

Peranan *Emergency Generator* saat *Black-Out* di Kapal KM. Kelud

The Role of Emergency Generator during Black-Out on the MV. Kelud

Muhamad Nurji Setyo Utomo^{1*}, Albert Wiweko², Muhammad Sapril Siregar³, Muhammad David⁴, Eka Nurmala⁵

Politeknik Pelayaran Malahayati, Aceh

Article Info

Article history:

Received May 05, 2024

Revised May 21, 2024

Accepted May 24, 2024

Kata Kunci:

Generator Darurat, Pemadaman Listrik, Mesin Penggerak Utama, Panas Berlebih, Mesin Bantu.

Keywords:

Emergency Generator, Black-out, Main Engine, Overheating, Auxiliary Engine.

ABSTRAK

Emergency generator adalah suatu permesinan bantu yang berfungsi untuk menghasilkan daya listrik guna memenuhi kebutuhan listrik kapal pada saat situasi darurat (*black-out*). Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui apa yang menyebabkan terjadinya *black-out* di kapal KM. Kelud, apa saja peranan *Emergency generator* saat *black-out*, dan bagaimana cara merawat *emergency generator* agar selalu siap saat digunakan. Metode penelitian yang penulis gunakan adalah metode penelitian kualitatif. Pengambilan data dilakukan melalui wawancara dan observasi. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa penyebab terjadinya *black-out* di KM. Kelud adalah Faktor masuknya lumpur ke dalam *seachest* kapal sehingga menyebabkan sistem pendinginan pada *main engine* menjadi terganggu dan akhirnya *black-out*. Peranan *emergency generator* pada saat *black-out* yakni sebagai sumber tenaga listrik sementara untuk menjalankan beberapa alat, seperti alat navigasi, lampu penerangan kapal, sistem alarm kebakaran, pompa *sprinkle*, dan sistem pintu kedap air. Agar *emergency generator* dapat berjalan sesuai fungsinya maka harus dilakukan perawatan rutin seperti pengecekan *battery*, oli dan pelumas, sistem pendingin, dan pengujian berkala.

ABSTRACT

Emergency generator is an auxiliary machine that functions to generate electrical power to meet the electrical needs of the ship during an emergency (*black-out*). This research was conducted to find out what caused the *black-out* onboard KM. Kelud, how the role of the *Emergency generator* during a *black-out*, and how to maintain the *emergency generator* so that it is always ready when used. The research method that the author uses is a qualitative research method. Data collection is done through interviews and observations. The results obtained from this study indicate that the cause of the *black-out* on KM. Kelud is the entry of mud into the hull, causing the cooling system in the main engine to be disrupted and eventually *black-out*. The role of the *emergency generator* during a *black-out* is as a temporary source of electricity to run several devices, such as navigation equipment, ship lighting, fire alarm systems, *sprinkle pumps*, and watertight door systems. In order for the *emergency generator* to run according to its function, it must be carried out routine maintenance such as checking batteries, oil and lubricants, cooling systems, and periodic testing.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



*Corresponding Author**:

Name: Muhamad Nurji Setyo Utomo

Institution: Politeknik Pelayaran Malahayati, Jl. Laksamana Malahayati Km. 19 No. 12, Gampong Durung, Kec. Masjid Raya, Kab. Aceh Besar, Prov. Aceh, 23381

Email: pemalangsetyo@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Emergency Generator adalah suatu permesinan bantu yang berfungsi untuk menghasilkan daya listrik guna memenuhi kebutuhan listrik kapal pada saat situasi darurat/*black-out* (Faturachman & Febrian, 2020). Menurut SOLAS 78 dan amandemen 1981, kapal-kapal barang dan penumpang harus dilengkapi sumber daya listrik darurat/*emergency lighting* yang dapat di starter secara manual dan secara *automatically*. Sumber daya listrik darurat di atas kapal diperoleh dari generator darurat yang dipasang di *main deck* dengan pertimbangan, seandainya air laut masuk ke kapal sudah mencapai *main deck*, sumber listrik ini masih bisa difungsikan, mempermudah pengoperasian dan perawatan.

Emergency Generator biasa digunakan sebagai sumber tenaga untuk berbagai kebutuhan listrik sementara pada kapal seperti lampu, alat navigasi, pompa, dan berbagai peralatan lainnya. Saat kapal dalam kondisi *black-out*, sebuah sistem darurat disiapkan untuk memasok energi listrik bagi peralatan-peralatan yang harus tetap beroperasi demi menunjang keselamatan kapal. Namun karena tidak adanya sumber listrik utama dari generator, maka dibutuhkan sumber pengganti yang dikenal dengan istilah ESEP (*Emergency Source of Electrical Power*) untuk memasok kebutuhan listrik peralatan-peralatan tersebut. ESEP ini dapat berupa *battery* atau generator yang independen. ESEP harus mampu memasok listrik hingga waktu yang telah ditentukan oleh berbagai peraturan dalam dunia pelayaran.

Kondisi *black-out* tidak boleh dibiarkan terlalu lama karena dapat mengakibatkan data pelayaran pada peralatan navigasi hilang, radio penghubung dengan darat tak

berfungsi, dan berbagai peralatan tidak berfungsi, sehingga membahayakan keselamatan kapal. Regulasi juga menetapkan bahwa letak ruang ESEP harus berada di atas geladak teratas dan harus mudah dicapai dari geladak terbuka dan tidak boleh ditempatkan di depan sekat tubrukan karena sumber listrik darurat harus terlindung dari kebocoran ataupun keadaan darurat lainnya saat kapal berada dalam kondisi *black-out* (Paseru, Bakar, & Syahrinal, 2019). Hal ini menyebabkan waktu yang dihabiskan oleh anak buah kapal untuk mengaktifkan sumber listrik darurat akan sangat lama apabila sistem pengaktifan dilakukan secara manual karena letak ruang ESEP yang berada jauh dari kamar mesin. Peranan *emergency generator* penting sekali di atas kapal kita, sebab dengan adanya *emergency generator* yang baik dan selalu terjaga perawatannya maka dengan hal ini perusahaan juga mendapatkan keuntungan karena lancarnya operasional kapal sebagai sarana angkutan laut yang didukung dengan *emergency generator* yang baik.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan cara atau teknik yang dilakukan dalam penelitian sehingga metode ini harus sudah direncanakan sebelum penelitian dilakukan agar penelitian dapat berjalan dengan lancar dan data yang diperoleh sesuai dengan kebutuhan dan juga valid, reliabel, objektif serta rasional (Siregar & Hartati, 2023). Metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme atau enterpretif, digunakan untuk meneliti kondisi obyek yang alamiah, dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (gabungan observasi, wawancara, dokumentasi) data yang

diperoleh cenderung data kualitatif, analisis data, bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif bersifat untuk memahami makna, memahami keunikan, mengkontruksi fenomena, dan menemukan hipotesis (Sugiyono & Lestari, 2021).

Jenis penelitian ini adalah studi kasus yang menggunakan metode pendekatan kualitatif, oleh karena itu penelitian ini bersifat analisis deskriptif yaitu berupa kata-kata tertulis atau lisan dari perilaku yang diamati terutama terkait dengan Peranan *Emergency Generator* pada saat *black-out* di kapal KM. Kelud. Peneliti melakukan pengambilan data dengan observasi langsung di lapangan juga melakukan wawancara dengan subjek yang terlihat langsung pada permasalahan yang terjadi. Teknik pengumpulan data yaitu observasi langsung yang dilakukan untuk mengamati berbagai kegiatan dan peristiwa yang terjadi serta wawancara mendalam yang dilakukan untuk mendapat data informasi yang menggambarkan keadaan yang sebenarnya terjadi (Siregar, 2022).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

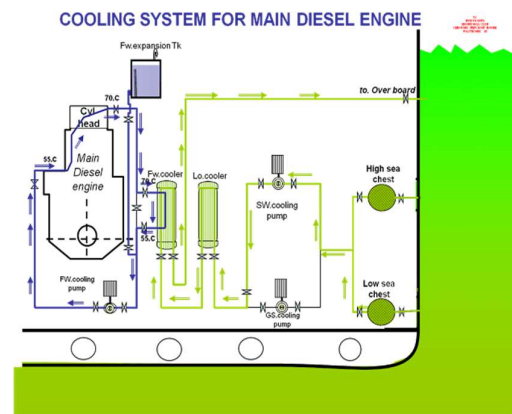
Faktor yang menyebabkan terjadinya *black-out* di kapal KM. Kelud adalah masuknya lumpur kedalam *seachest* kapal sehingga menyebabkan sistem pendinginan mesin menjadi terganggu akhirnya *black-out*.

Sistem pendingin merupakan sistem yang berfungsi menjaga temperatur mesin pada pada suhu tertentu sesuai dengan disain yang ditentukan agar *motor diesel* dapat beroperasi secara berkelanjutan (T. Julianto, 2016). Sistem pendingin di dalam kapal ada dua macam yaitu sistem pendingin terbuka (*direct cooling system*) dan sistem pendingin tertutup (*indirect cooling system*) (Mustain & Abdullah, 2020). Adapun sistem pendingin yang digunakan pada kapal KM. Kelud adalah sistem pendingin tertutup.

Sistem pendingin tertutup merupakan sistem pendingin yang menggunakan media air tawar yang bersirkulasi dari tangki

ekspansi, air dipompa melewati *main engine* dengan suhu 66°C kemudian didinginkan dalam *cooler* menjadi suhu 46°C dan kembali lagi mendinginkan *main engine* dan air laut hanya dipompakan untuk mendinginkan air tawar melalui *cooler* kemudian keluar ke *overboard* (Wibowo, Astriawati, & Jamaluddin, 2021).

Proses sirkulasi sistem pendingin air tawar pada mesin penggerak utama meliputi: *expansion tank*, FW. *cooling pump*, FW. *cooler*, *cylinder liner*, *cylinder head*, FW. *cooling pump*, FW. *cooler*, sedangkan aliran sistem pendingin air laut pada *cooler* air tawar meliputi: *sea chest*, *filter/saringan*, SW. *cooling pump*, LO. *cooler*, FW. *cooler*, dan keluar melalui *overboard*.



Gambar 1. Sistem pendingin tertutup

Untuk menangani situasi masuknya lumpur kedalam *seachest* kapal, langkah yang harus dilakukan adalah memindah penggunaan *low seachest* ke *high seachest*. Kemudian bersihkan *strainer seachest* yang kotor.

Strainer/saringan adalah alat yang digunakan untuk memisahkan bagian yang tidak diinginkan (zat cair ke zat padat) seperti sampah-sampah dari lautan, ikan-ikan, lumpur, dan sebagainya (Pratama, Astriawati, Waluyo, & Wahyudiyana, 2022). Tahapan pembersihan *strainer* adalah sebagai berikut: Menutup kran masuk dan keluar *strainer*. Membuka semua baut pengikat *strainer*. Mengangkat *strainer* dengan

perlahan. Kemudian angkat *filter strainer*. Bersihkan *filter* menggunakan sikat kawat, kemudian semprot pakai air tawar. Memasang semua baut. Kran air laut masuk dan keluar dibuka. Menyalakan pompa untuk running test, jika sudah berjalan normal, bersihkan alat dan tempat sekitar.

Setelah melakukan pembersihan strainer maka tahapan selanjutnya adalah pembersihan *fresh water cooler*.

Fresh water cooler adalah tempat pendinginan air tawar dengan media air laut (Subekti, Wibowo, Astriawati, & Fadholi, 2022). Tahapan pembersihan *fresh water cooler* sebagai berikut: Menutup katup pipa air pendingin masuk dan keluar. membuka *filter* FWC dengan cara melepas baut-baut pengikat tersebut.



Gambar 2. Membuka *Filter* FWC

Setelah *filter* FWC dibuka, bersihkan *filter* FWC yang kotor dengan menggunakan air tawar. Tahapan berikutnya adalah membuka *cooler* dengan melepas baut-baut pengikat tersebut. Lepas satu persatu plat pada *cooler*. Bersihkan plat FWC dengan menggunakan air tawar.



Gambar 3. Proses Pembersihan FWC

Setelah proses pembersihan FWC selesai, maka pasang kembali komponen-komponen FWC seperti semula, dan periksa kembali. Apabila FWC telah berjalan dengan baik, maka *cooler* dapat dioperasikan dan *main engine* dapat dinyalakan kembali.

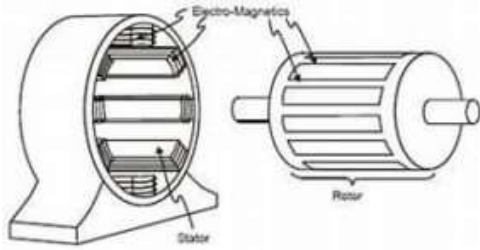
Generator merupakan suatu sistem permesinan yang dapat mengubah tenaga mekanis menjadi tenaga listrik dan menghasilkan tenaga listrik searah maupun tenaga listrik bolak-balik tergantung pada jenis generator (Sunarlik, 2011). Generator arus bolak balik sering disebut juga generator sinkron. Prinsip kerja dari generator berdasarkan Hukum Faraday tentang induksi elektromagnetic yaitu bila suatu konduktor digerakkan dalam medan magnet, maka akan membangkitkan gaya gerak listrik. Konstruksi generator sinkron terdiri dari stator dan rotor.

Tabel 1: Spesifikasi *Main Generator*

Merk Generator	TAIYO
<i>Power Output</i>	1000 KVA / 882 KW
Rpm	759
<i>Voltage</i>	400 V
<i>Phase</i>	3 Phase

Stator merupakan bagian yang diam pada generator yang berfungsi untuk menangkap medan magnet yang ditimbulkan oleh rotor. Sehingga menampung medan magnet yang terinduksi kemudian mengeluarkan berupa tegangan maupun arus (Asy'ari, Handaga, Basith, & Himawan, 2016).

Rotor merupakan bagian yang bergerak (berputar) pada generator dan didalamnya terdapat magnet (Indriani, 2015). Rotor generator memiliki fungsi untuk menciptakan perubahan medan magnet yang diperlukan untuk menghasilkan daya listrik melalui prinsip elektromagnetik.



Gambar 4. Rotor dan Stator

Dalam perencanaan sistem kelistrikan kapal perlu diperhatikan kapasitas dari generator dan peralatan listrik lainnya dan juga besarnya kebutuhan maksimum dan minimum dari peralatannya. Kebutuhan maksimum merupakan kebutuhan daya rata-rata terbesar yang terjadi pada interval waktu yang singkat selama periode kerja dari peralatan tersebut, dan sebaliknya. Dilihat dari regulasi Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) mensyaratkan untuk daya keluar dari generator kapal sekurang-kurangnya diperlukan untuk pelayanan laut harus 15% lebih tinggi daripada kebutuhan daya listrik kapal yang ditetapkan dalam balans daya (Nst, 2023). Berikut tabel penggunaan daya di atas kapal KM. Kelud:

Tabel 2. Penggunaan Daya Main Generator

No	Alat	Jumlah	Konsumsi Daya (Kw)	Total (Kw)
1	Pompa bilge/ballast	4	5,5	22
2	Pompa Pemadam Kebakaran	1	5,5	5,5
3	Pompa Air Tawar	2	1,5	3
4	Pompa Air laut	2	2	4
5	Pompa Bahan Bakar	2	1,5	3
6	Bow Thruster	1	75	75
7	Tangga Naik Turun Penumpang	1	1,5	1,5

8	Pompa Seawage Treatment Plant	3	1,3	3,9
9	Fresh Water Generator	1	1,5	1,5
10	OWS	1	0,1	0,1
11	Hydraulic Power Anchor Windlass	1	22	22
12	Hydraulic Power Mooring Winch	1	10	10
13	Hydraulic Power Steering Gear	1	50	50
14	Lifeboat Wich	6	2,5	15
15	Capstan	1	22	22
16	Cargo Crane	1	15	15
17	Kompressor Kerja	1	1,5	1,5
18	AC Central	1	35	35
19	AC Split (ECR & Wheelhouse)	2	1,5	3
20	Exhaust Fan Deck Atas	4	1	4
21	Exhaust Fan Deck Ekonomi	6	1,2	7,2
22	Exhaust Fan Kamar Mandi	6	1,2	7,2
23	Exhaust Fan Mushola	1	0,8	0,8
24	Exhaust Fan Steering Gear	1	1,3	1,3
25	Exhaust Ruang ABK dan Perwira	2	1,5	3
26	Refrigerator	2	1,3	2,6
<i>Navigation & Communication</i>				
27	Lampu hias	120	0,01	1,2
28	Lampu Lambung (PS/SB)	12	0,5	6
29	Lampu Buritan &	8	0,06	0,48

	Lampu Haluan			
30	<i>Anchor Light</i>	2	0,5	1
31	<i>Water Boiler</i>	1	0,5	0,5
32	<i>Search Light</i>	2	2	4
33	<i>Echo sounder</i>	1	0,5	0,5
34	GPS	1	0,3	0,3
35	<i>Marine Radar</i>	1	0,7	0,7
36	<i>Magnetting Compas Transmitting</i>	1	0,5	0,5
37	<i>Automatic Pilot</i>	1	0,4	0,4
38	<i>Electric Horn</i>	1	0,2	0,2
39	<i>Wind Indicator</i>	1	0,2	0,2
40	<i>Radio Equipment</i>	2	0,2	0,4
41	<i>Public addressor and Speaker</i>	1	0,2	0,2
42	<i>Smoke and Fire Detector</i>	1	0,2	0,2
43	CO2 Alarm	1	0,2	0,2
44	<i>Control Level M/E (SB/PS)</i>	2	0,2	0,4
45	<i>Emergency Telegraph (W/H)</i>	1	0,2	0,2
46	<i>Battery Charger</i>	1	1	1
Lighting				
47	<i>Bridge Deck</i>	30	0,1	3
48	<i>Crew Deck</i>	100	0,1	10
49	<i>Main Deck</i>	80	0,1	8
50	<i>Bottom Deck</i>	75	0,1	7,5
51	<i>Deck Ekonomi</i>	3000	0,1	300
Stop Kontak				
52	<i>Bridge Deck</i>	285	0,2	57
53	<i>Crew Deck</i>	230	0,1	23
54	<i>Main Deck</i>	250	0,1	25
55	<i>Bottom Deck</i>	150	0,2	30
56	<i>Ekonomi Deck</i>	400	0,02	8
Total		4816	272,89	809,18

Dari tabel penggunaan daya di atas dapat disimpulkan bahwa dari 4816 alat-alat di atas kapal KM. Kelud, yang meliputi daya minimum yang dibutuhkan alat tersebut yaitu sebesar 0,01 KW untuk menyuplai daya satu lampu hias, dan dibutuhkan daya 1,2 KW untuk menghidupkan lampu hias sebanyak 120 buah lampu. Daya maksimum yang digunakan pada alat di atas digunakan pada saat menjalankan *Bow Thruster* sebesar 75 KW, *Bow Thruster* (BT) inilah yang membuat generator bekerja secara maksimal untuk menyuplai daya ketika BT dijalankan, serta total daya dibutuhkan untuk menggerakannya sebesar 272,89 KW serta total daya yang dibutuhkan untuk menyuplai semua kebutuhan total daya pada alat alat tersebut sebesar 809,18 KW.

Sedangkan untuk penggunaan daya pada *emergency generator* adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Penggunaan daya *emergency generator*

No	Alat	Jumlah	Konsumsi Daya (KW)	Total (KW)
1	<i>Radio equipment</i>	2	0,2	0,4
2	<i>Gyro kompas dan pilot</i>	1	0,4	0,4
3	<i>Echo sounder</i>	1	0,5	0,5
4	<i>General alarm</i>	1	0,05	0,05
5	<i>Integrated communication</i>	1	0,06	0,06
6	<i>AIS and Motor Horn</i>	1	0,05	0,05
7	<i>Marine radar</i>	1	0,7	0,7
8	<i>Anchor light</i>	2	0,5	1
9	<i>Port sidde light (red)</i>	1	0,025	0,025

10	StartBoard side light (green)	1	0,025	0,025
11	Stern Light	1	0,13	0,13
12	Search Light	2	2	4
13	GPS	1	0,3	0,3
14	Fire and smoke detector	20	0,0035	0,7
15	Fire alarm system alarm & detector	1	0,37	0,37
27	Exhaust fan engine room	2	1,5	3
28	Exhaust fan dek atas	4	1	4
29	Exhaust fan dek ekonomi	6	1,2	7,2
30	Exhaust fan steering gear	1	1,3	1,3
31	Exhaust fan ruang ABK dan perwira	2	1,5	3
32	Transfer fuel pump	1	1,5	1,5
33	OWS	1	0,1	0,1
34	Pompa pemadam kebakaran	1	5,5	5,5
25	Pompa bilge/ballast	4	5,5	22
26	CO2 system	1	0,2	0,2
45	Bridge Deck Lightning	30	0,1	3
46	Crew Deck Lightning	40	0,1	40
47	Main Deck Lightning	50	0,1	1
48	Bottom Deck Lightning	30	0,1	3
49	Deck Ekonomi Lightning	100 0	0,1	100
Total		121 1	25,1135	203,5 1

Dari tabel penggunaan daya di atas dapat disimpulkan bahwa dari 1211 alat-alat di atas kapal KM. Kelud, total daya dibutuhkan untuk menggerakkannya sebesar 25,1135 KW serta total daya yang dibutuhkan untuk menyuplai semua kebutuhan total daya pada alat alat tersebut sebesar 203,51 KW.

Tabel 4. Rasio Daya

Total	Main Generator	Emergency Generator	Rasio
Jumlah Alat	4816	1211	4:1
Konsumsi Daya (Kw)	272,89	25,1135	11:1
Total Daya (Kw)	809.18	203,51	4:1

Sesuai dengan prinsip kerja generator, yaitu mengubah energi mekanik menjadi energi listrik, maka diperlukan penggerak untuk memutar rotor generator. Sumber energi mekanik ini dapat berupa turbin uap, turbin air, ataupun motor diesel. Gabungan antara generator dengan penghasil energi mekaniknya disebut dengan generator set.

Emergency Generator

Emergency generator merupakan permesinan bantu yang berperan untuk menghasilkan daya listrik guna memenuhi kebutuhan listrik kapal pada saat situasi darurat (black-out).

Jika generator utama mengalami masalah maupun kerusakan atau kapal dalam kondisi black-out, emergency generator dalam waktu relatif singkat harus berfungsi dengan segera secara automatically agar tidak menimbulkan masalah pada pengoperasian kapal yang akan terjadi lebih lanjut. Emergency generator digerakan oleh motor diesel dan dijalankan menggunakan hydraulic oil pump dan electro motor starter.



Gambar 5. Emergency Generator

Generator / Generator	
Hersteller: Manufacturer	A. v. Kaick
Typ: Type	DSG. 52. M. 1-4
Masch-Nr.:	2
Serial-no.	651223.A.001 ^A 35 329 MH
Leistung: Output	270 kVA bei cos phi 0.8 at cos phi
Nennstrom: Rated voltage	390 A
Spannung: Voltage	400/231 V
Frequenz: Frequency	50 Hz

Gambar 6. Spesifikasi Emergency Generator

Mesin Diesel

Mesin diesel adalah mesin yang termasuk dalam golongan mesin pembakaran dalam (*internal combustion engine*) dimana udara murni dimampatkan (dikompresi) dan bahan bakar disemprotkan (dikabutkan) dalam ruang bakar sehingga proses pembakaran terjadi (E. Julianto & Sunaryo, 2020). Prinsip kerja mesin diesel adalah merubah energi kimia menjadi energi mekanis. Energi kimia didapatkan melalui proses kimia (pembakaran) dari bahan bakar dan oksidier (udara) di dalam ruang silinder.

Motor / Engine	
Hersteller: Manufacturer	CAT
Typ: Type	3406.DI-TA
Motor-Nr.:	4.ZR.02238
Engine no.	10393CH
Nennleistung: Rated power	257 kW
Nenndrehzahl: Rated speed	1500 min ⁻¹
Anlaßart: Kind of start	24 V 6 bar
Kühlart: Kind of cool	Wasser

Gambar 7. Spesifikasi Motor Diesel

Cara menghidupkan/start *emergency generator* ada 2 yaitu dengan cara manual dan otomatis.

Yang dimaksud dengan *start manual* adalah proses *starting* dengan sistem listrik, operator harus menekan tombol pengaktifan yang terdapat pada panel *emergency generator* yang biasanya terletak terpisah dari panel generator utama. Generator darurat ini juga dilengkapi dengan sistem hidraulik. Proses ini mengandalkan tekanan hidraulik untuk menggerakkan *motor starter*, yang kemudian memutar motor generator untuk menghasilkan daya listrik darurat.



Gambar 8. Panel Start Emergency Generator



Gambar 9. Bejana Udara

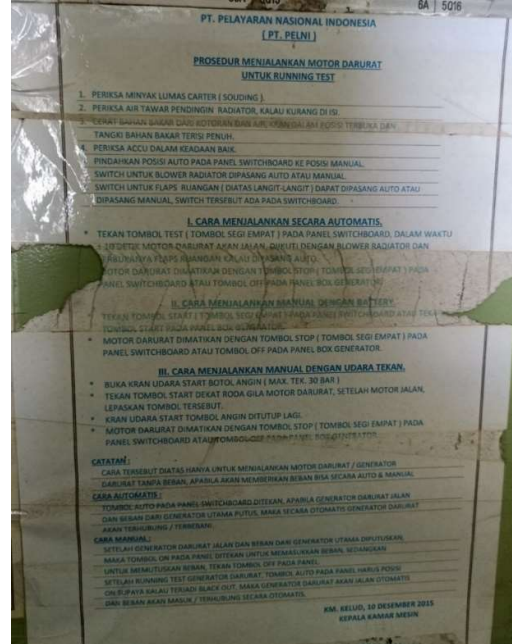


Gambar 10. Start Button Hydraulic

Start otomatis adalah proses pengaktifan tanpa perlu ada operator yang mengaktifkan *emergency generator* dari panelnya. Sistem ini akan membaca keadaan gagalnya generator utama dengan membaca signal yang diolah oleh sebuah komponen yang biasa dikenal dengan ACOS (*Automatic Change Over Switch*) (Sarwito, Kusuma, & Waramory, 2016). Saat genset utama mengalami kerusakan/gagal, ACOS akan membaca signal tersebut dan memulai proses pengaktifan *emergency generator* secara otomatis.



Gambar 11. ACOS



Gambar 12. Prosedur Start Emergency Generator

Black-Out

Black-out adalah kondisi dimana 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. Karena pada saat *black-out* generator utama tidak berfungsi maka *emergency generator* yang akan mensuplai sumber listrik untuk sementara.

Emergency generator memiliki peranan yang sangat penting dalam memastikan kelangsungan operasional dan keamanan kapal selama *black-out* atau kegagalan pasokan daya utama. Berikut adalah peranan *emergency generator* pada saat *black-out* di kapal:

Pemeliharaan Keamanan Navigasi

Ketika terjadi *black-out* dikapal, salah satu prioritas utama adalah menjaga keamanan navigasi. *Emergency generator* menyediakan daya untuk lampu navigasi yang sangat penting untuk memastikan kapal dapat diidentifikasi dan menghindari

kemungkinan tabrakan dengan kapal lain atau hambatan lainnya di laut.

Menjaga Operasional Sistem Pengendalian Kapal

Sistem kontrol kapal memerlukan pasokan daya listrik yang stabil, seperti sistem kemudi dan propulsi. *Emergency generator* membantu menjaga operasionalitas sistem ini, memastikan kapal tetap dapat dikontrol dengan baik dan mencegah kemungkinan *drift* atau kehilangan kendali.

Fungsi Peralatan Penting

Emergency generator menyediakan daya listrik untuk peralatan kritis seperti pompa air tawar, sistem pemadam kebakaran, dan pompa *bilge*. Peralatan ini sangat penting untuk menjaga stabilitas kapal dan memberikan perlindungan terhadap kebakaran atau masalah lain yang dapat muncul selama pelayaran.

Pencahayaan Darurat

Dalam situasi *black-out*, pencahayaan darurat menjadi kunci untuk memastikan bahwa seluruh area kapal tetap terang, memungkinkan awak kapal untuk bergerak dengan aman dan cepat. *Emergency generator* menyediakan daya untuk lampu darurat di seluruh kapal.

Sistem Komunikasi

Emergency generator memastikan kelangsungan sistem komunikasi di kapal. Ini termasuk peralatan seperti radio komunikasi yang esensial untuk berkomunikasi dengan kapal lain, stasiun darat, atau pihak penyelamat selama kondisi darurat.

Merawat dan menjaga *emergency generator* dengan baik sangat penting untuk memastikan kesiapannya saat dibutuhkan. Berikut adalah langkah langkah untuk merawat dan menjaga agar *emergency generator* selalu siap berfungsi:

Jadwal perawatan rutin

Tetapkan jadwal pemeliharaan rutin sesuai dengan petunjuk manual. Periksa secara berkala semua bagian generator,

termasuk mesin, sistem pembakaran, sistem pendinginan, dan sistem listrik.

Uji Berkala

Lakukan uji coba berkala pada *emergency generator* untuk memastikan sistem *start* dan *transfer* otomatis berfungsi dengan baik. Uji beban pada generator untuk memastikan bahwa daya yang dihasilkan mencukupi kebutuhan sistem listrik.

Perawatan Bahan Bakar

Monitor level bahan bakar secara teratur. Ganti *filter* bahan bakar sesuai dengan jadwal pemeliharaan untuk menjaga aliran bahan bakar yang bersih.

Sistem Pendingin

Periksa sistem pendingin secara berkala untuk memastikan tidak ada kebocoran atau masalah pada sistem pendinginan *emergency generator*. Bersihkan radiator dan pastikan aliran udara tidak terhalang.

Pemeriksaan Oli dan Pelumas

Pantau tingkat oli dan pelumas. Ganti oli sesuai dengan jadwal pemeliharaan untuk menjaga keandalan mesin. Pastikan tidak ada kebocoran pada sistem pelumasan.

Baterai

Monitor kondisi baterai secara rutin dan pastikan baterai selalu terisi penuh. Lakukan uji beban pada baterai untuk memastikan daya cadangan yang memadai.



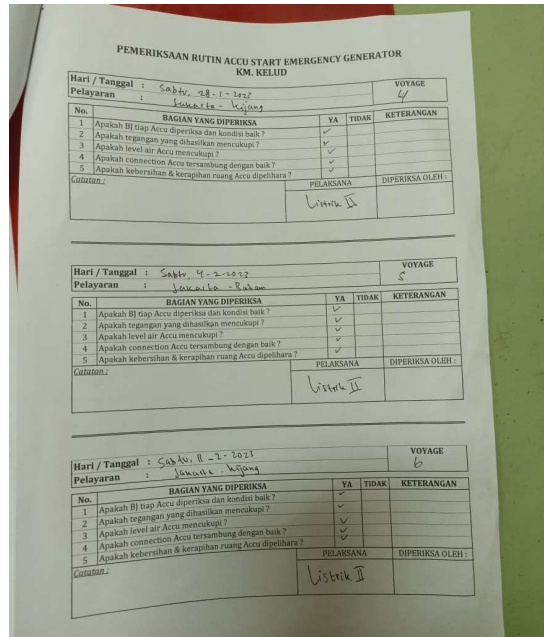
Gambar 15. Battery Emergency Generator

Perawatan Elektrikal

Periksa semua kabel, dan komponen elektrikal. Pastikan tidak ada korosi atau keausan.

Log Pemeliharaan

Catat semua kegiatan pemeliharaan dan pengujian yang dilakukan pada *emergency generator*.



Gambar 1.6 Check List Perawatan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pengumpulan data yang telah dilakukan oleh penulis yaitu Peranan *Emergency Generator* pada saat *black-out* di KM. Kelud, serta uraian yang telah dijelaskan dalam bab-bab sebelumnya maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Faktor Penyebab terjadinya *black-out* di KM. Kelud adalah masuknya lumpur kedalam *seachest* kapal, yang mengakibatkan sistem pendinginan air tawar di *fresh water cooler* menjadi terganggu dan mesin menjadi *overheating*.

Peranan *emergency generator* pada saat *black-out* di KM. Kelud antara lain sebagai sumber listrik darurat untuk pemeliharaan

keamanan navigasi, sebagai sumber daya untuk mengoperasikan sistem kontrol kapal, untuk menjalankan peralatan penting seperti sistem pemadam kebakaran, untuk pencahayaan darurat, dan menjaga sistem komunikasi di kapal.

Cara menjaga dan merawat *emergency generator* agar selalu siap saat dibutuhkan adalah dengan melakukan pengecekan rutin, perawatan secara berkala, pemeriksaan bahan bakar, pemeriksaan sistem pendingin, pemeriksaan oli dan pelumas, perawatan battery, perawatan sistem elektrikal, dan pendataan log pemeliharaan.

DAFTAR PUSTAKA

Asy'ari, H., Handaga, B., Basith, A., & Himawan, M. A. (2016). Pengaruh Perbandingan Konstruksi Stator terhadap Tegangan Keluaran Generator Linier. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 16(1), 32-42. <https://journals.ums.ac.id/index.php/emitor/article/view/2681>

Faturachman, D., & Febrian, S. (2020). Studi Literatur Tinjauan Penggunaan Generator Package Set Darurat pada Sebuah Kapal. *Jurnal Sains & Teknologi Fakultas Teknik Universitas Darma Persada*, 10(1), 80-91. <https://unsada.ejournal.id/jst/article/view/80>

Indriani, A. (2015). Analisis Pengaruh Variasi Jumlah Kutub dan Jarak Celah Magnet Rotor terhadap Performan Generator Sinkron Fluks Radial. *Electrician: Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 9(2), 63-72. <https://doi.org/10.23960/elc.v9n2.164>

Julianto, E., & Sunaryo, S. (2020). Analisis Pengaruh Putaran Mesin pada Efisiensi Bahan Bakar Mesin Diesel 2Dg-Ftv. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 7(3), 225-231. <https://doi.org/10.32699/ppkm.v7i3.1282>

Julianto, T. (2016). Pemanfaatan Perbedaan Temperatur pada Main Engine Cooling System sebagai Energi Alternatif untuk Pembangkit Listrik di Kapal. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2), B419-B423. [10.12962/j23373539.v5i2.19434](https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i2.19434)

- Mustain, I., & Abdullah, U. (2020). Penurunan Tekanan pada Pompa Air Laut pada Mesin Induk Kapal. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*, 22(1), 27–33. <https://doi.org/10.37612/gema-maritim.v22i1.48>
- Nst, M. M. (2023). Analisis Kapasitas dan Kebutuhan Daya Listrik untuk Menghemat Penggunaan Listrik di Kapal. *Journal of Maritime and Education (JME)*, 5(2), 534–540. <https://doi.org/10.54196/jme.v5i2.113>
- Paseru, J. U., Bakar, A., & Syahril, S. (2019). Analisis Tidak Normalnya Diesel Engine Pembangkit Listrik (Generator) sehingga Mengakibatkan Black Out di MT. Eleanor 1. *Jurnal Karya Ilmiah Taruna Andromeda*, 3(8), 113–130. <https://jurnal.pipmakassar.ac.id/index.php/ard/article/view/503>
- Pratama, A. A., Astriawati, N., Waluyo, P. S., & Wahyudiyana, R. (2022). Optimalisasi Perawatan Sistem Pendingin Mesin Utama di Kapal MV. Nusantara Pelangi 101. *Majalah Ilmiah Bahari Jogja*, 20(1), 1–11. <https://doi.org/10.33489/mibj.v20i1.289>
- Sarwito, S., Kusuma, I. R., & Waramory, B. H. (2016). Design of Automatic Transfer Switch ACOS with Human Machine Interface Monitoring System in Shipboard Application. *International Journal of Marine Engineering Innovation and Research*, 1(1). <http://dx.doi.org/10.12962/j25481479.v1i1.1388>
- Siregar, M. (2022). Principal Managerial Competency in Learning Quality Improvement. *Jurnal Curere*, 6(1), 104–112. <http://dx.doi.org/10.36764/jc.v6i1.718>
- Siregar, M. S., & Hartati, D. V. (2023). Pengoperasian Dynamic Positioning System di Kapal PSV. WM Sulawesi saat Snatching pada Drillship GSF Explorer. *Airman: Jurnal Teknik dan Keselamatan Transportasi*, 6(2), 189–198. <https://doi.org/10.46509/ajtk.v6i2.413>
- Subekti, J., Wibowo, W., Astriawati, N., & Fadholi, M. H. (2022). Optimalisasi Perawatan Sistem Pendingin Mesin Utama Tipe Hansin Glu28ag pada Kapal. *Dinamika Bahari*, 3(1), 60–68. <https://doi.org/10.46484/db.v3i1.303>
- Sugiyono, S., & Lestari, P. (2021). Metode Penelitian Komunikasi (Kuantitatif, Kualitatif, dan Cara Mudah Menulis Artikel pada Jurnal Internasional). Alvabeta Bandung, CV. <https://tinyurl.com/2f92xt74>
- Sunarlik, W. (2011). Prinsip Kerja Generator Sinkron. *Jurnal November*. <https://updkediri.ac.id/wp-content/uploads/2014/06/Prinsip-Kerja-Generator-Sinkron-.pdf>
- Wibowo, W., Astriawati, N., & Jamaluddin, J. (2021). Optimalisasi Perawatan Sistem Pendingin Tertutup pada Mesin Diesel Tipe MAK 8M32 pada KM. Lit Enterprise. *J. Polimesin*, 19(1), 28–34. <https://tinyurl.com/5n6n224v>