

**PERHITUNGAN NILAI DAYA SEMU DAN NILAI EFISIENSI
GENERATOR PADA KAPAL KM SUMBER NATUNA**

**Disusun oleh :
Ahmad Taufik Adiansyah
19.2.09.023**



**KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN
POLITEKNIK KELAUTAN DAN PERIKANAN DUMAI
PERMESINAN KAPAL
2022**

PERNYATAAN MENGENAI PRAKTIK DAN SUMBER INFORMASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Kerja Praktik Akhir dengan judul “**Perhitungan Nilai Daya Semu Dan Nilai Efisiensi Generator Pada Kapal KM Sumber Natuna**” adalah benar karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi dan pihak manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka dibagian akhir Laporan ini.



Dumai, 6 Juli 2022

Ahmad Taufik Adiansyah
19.2.09.023

RINGKASAN

AHMAD TAUFIK ADIANSYAH. Perhitungan Nilai Daya Semu Dan Nilai Efisiensi Generator Pada Kapal KM Sumber Natuna. Dibimbing oleh BOBBY DE-MEINTO S.T., M.T. dan JUNIAWAN P. SIAHAAN, A.Pi., M.T.

Kapal penangkap ikan KM.Sumber Natuna merupakan kapal penangkap ikan yg beroperasi di wilayah laut natuna. Spesifikasi kapal KM.Sumber Natuna yaitu memiliki berat kotor sebesar 186 GT dan memiliki berat bersih sebesar 100 GT. Kapal KM.Sumber Natuna memiliki panjang sebesar 25,63 meter, lebar 9,43 meter, dan dalam sebesar 3,70 meter. Spesifikasi mesin induk Kapal KM.Sumber Natuna yaitu menggunakan mesin Berjenis diesel dengan merek Nissan diesel tipe re 10 dengan daya mesin 370 PK dan jumlah silindernya adalah 10 silinder mesin induk ini memiliki sistem pelumasan sump basah sistem ini meletakkan penampung oli (oli karter) diruang engkol, jadi ruang engkol juga berfungsi untuk menampung minyak pelumas yang dibutuhkan mesin. Spesifikasi mesin generator kapal KM.Sumber Natuna yaitu menggunakan generator bermerek Marelli yang memiliki tegangan sebesar 480 Volt dengan kapasitas Daya sebesar 250 kVA dan memiliki frekuensi sebesar 50 Hz. Nilai rata-rata daya semu harian dan nilai rata-rata efisiensi generator kapal KM.Sumber Natuna yaitu pada tanggal 23 Maret 2022 nilai rata-rata daya semu sebesar 29529,24 VA dan nilai rata-rata efisiensi sebesar 11,81%, pada tanggal 24 Maret 2022 nilai rata-rata daya semu sebesar 30938,76 VA dan nilai rata-rata efisiensi sebesar 12,38%, pada tanggal 25 Maret 2022 nilai rata-rata daya semu sebesar 30784,02 VA dan nilai rata-rata efisiensi sebesar 12,31%,

Kata kunci : Daya Semu, Efisiensi Generator, Listrik Kapal Penangkap Ikan.

SUMMARY

AHMAD TAUFIK ADIANSYAH. Calculation of apparent power value and generator efficiency value on the ship KM Sumber Natuna. Supervised by BOBBY DEMEIANTO S.T., M.T. and JUNIAWAN P. SIAHAAN, A.Pi., M.T.

The fishing vessel KM.Sumber Natuna is a fishing vessel operating in the Natuna sea area. The specifications of the ship KM.Sumber Natuna are that it has a gross weight of 186GT and a net weight of 100GT. The ship KM.Sumber Natuna has a length of 25.63 meters, a width of 9.43 meters, and a depth of 3.70 meters. The specifications for the main engine of the KM.Sumber Natuna ship are using a diesel type engine with the Nissan diesel type re 10 brand with an engine power of 370 PK and the number of cylinders is 10 cylinders. This main engine has a wet sump lubrication system. This system places an oil reservoir (crankcase oil). in the crank room, so the crank room also functions to accommodate the lubricating oil needed by the engine. The engine specifications for the generator engine KM.Sumber Natuna are using a Marelli brand generator which has a voltage of 480 Volts with a power capacity of 250 Kva and has a frequency of 50 Hz. The average value of daily apparent power and the average value of the efficiency of the ship generator KM.Sumber Natuna, namely on March 23, 2022, the average apparent power value is 29529.24VA and the average efficiency value is 11.81%, on the 24th March 2022 the average apparent power value is 30938.76VA and the average efficiency value is 12.38%, on March 25 2022 the average apparent power value is 30784.02VA and the average efficiency value is 12, 31%

Keywords: Apparent Power, Generator's efficiency, Fishing Vessel Electricity

**PERHITUNGAN NILAI DAYA SEMU DAN NILAI EFISIENSI
GENERATOR PADA KAPAL KM SUMBER NATUNA**

Disusun Oleh :

Ahmad Taufik Adiansyah
19.2.09.023



Laporan Kerja Praktik Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Diploma III
Dan mendapatkan gelar Ahli Madya

**KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN
POLITEKNIK KELAUTAN DAN PERIKANAN DUMAI
PERMESINAN KAPAL**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Perhitungan Nilai Daya Semu dan Nilai Efisiensi Generator
Pada Kapal Kapal KM.Sumber Natuna
Nama : Ahmad Taufik Adiansyah
NIT : 19.2.09.023
Prodi : Permesinan kapal
Tanggal Ujian : 6 Juli 2022

Disetujui oleh,
Ketua Komisi Pembimbing Anggota Komisi Pembimbing

Bobby Demeianto, S.T, M.T
NIDN: 0303058604

Juniawan P. Siahaan, A.Pi., M.T
NIDN. 3901067501



Diketahui Oleh,

Direktur
Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai

Dr. Yaser Krisnafi S.ST,Pi.M.T
NIDN. 3920127701

Penguji luar komisi pada ujian akhir:

1. M. Zaki Latif Abrori,S.St.Pi.,M.T ()
2. Rizqi Ilmal Yaqin,M.Eng ()

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik Akhir (KPA) yang berjudul “ Perhitungan Nilai Daya Semu dan Nilai Efisiensi Generator Pada Kapal KM Sumber Natuna, “ dapat selesai dengan baik.

Selama menyusun Proposal ini penulis banyak mendapatkan bimbingan, petunjuk, dan saran dari berbagai pihak untuk itu penulis ucapkan terimakasih penulis tunjukan kepada :

1. Dr. Yaser Krisnafi S.ST,M.T, selaku Direktur Politeknik Kelautan Dan Perikanan Dumai
2. Rizqi Ilmal Yaqin, M.Eng. selaku ketua program studi permesinan kapal
3. Bobby Demeianto, S.T. M.T., selaku ketua pembimbing
4. Juniawan P. Siahaan, A.Pi., M.T., selaku anggota pembimbing
5. M. Zaki Latif Abrori, S St dan Pi Rizqi Ilmal Yaqin, M.Eng. selaku dewan penguji
6. Kepada Ayah dan Ibu yang telah memberikan doa dan dukungan
7. Seluruh awak kapal KM Sumber Natuna
8. Kepada pihak –pihak lain yang penulis tidak dapat sebutkan namanya satu persatu yang telah ikut membantu dalam penyelesaian Lapoan ini

Dalam penyelesaian Laporan ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan, oleh karna itu keritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan, akhir kata penulis ucapkan terimakasih, semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca.

Dumai,6 Juli 2021

Ahmad Taufik Adiansyah
19.2.09.023



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR GAMBAR	9
DAFTAR TABEL	9
BAB 1 PENDAHULUAN	10
1.1. Latar Belakang	10
1.2. Tujuan	11
1.3. Manfaat	11
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1. Energi Listrik	12
2.2.1. Arus Listrik AC (<i>Alternating Current</i>)	14
2.2.2 Arus Listrik DC (<i>Direct Current</i>).....	15
2.3. Daya Listrik	16
2.4. Beban listrik.....	19
2.5. Generator	20
2.5.1 Prinsip Kerja Generator.....	22
2.5.2. Bagian-Bagian Generator.....	23
2.5.2. Rumus Efisiensi Generator.....	25
BAB 3 METODOLOGI	26
3.1 Waktu dan Tempat	26
3.2. Alat dan Bahan	26
3.3. Metode dan Pengumpulan Data	26
3.4. Prosedur Kerja	26
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1. Data Umum Kapal	29
4.2 Pengoprasian Generator	33
4.3 Sistem Distribusi Tenaga Listrik Pada Kapal KM. Sumber Natuna	34
4.4 Pendataan Beban Generator Pada Kapal KM. Sumber Natuna	35
4.5 Perhitungan Daya Semu Generator Pada Kapal KM Sumber Natuna	35
4.6 Profil Grafik Beban Harian Listrik pada kapal KM Sumber Natuna	45
BAB 5 PENUTUP	53

5.1 Kesimpulan	53
5.1 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN.....	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Segitiga Daya	18
Gambar 2 mesin generator	21
Gambar 3 Mesin Generator	23
Gambar 4 Rotor	24
Gambar 5 Stator	25
Gambar 6 Diagram Alir Prosedur Kerja	28
Gambar 7 KM . Sumber Natuna	29
Gambar 8 Mesin Induk KM. Sumber Natuna	31
Gambar 9 Mesin Bantu	32
Gambar 10 Mesin Generator	33
Gambar 11 Panel Box	34
Gambar 12 Grafik daya semu dan efisiensi generator 23 Maret 2022	45
Gambar 13 Grafik daya semu dan efisiensi generator 24 Maret 2022	46
Gambar 14 Grafik daya semu dan efisiensi generator 25 Maret 2022	47
Gambar 15 Grafik daya semu dan efisiensi generator 26 Maret 2022	48
Gambar 16 Grafik daya semu dan efisiensi generator 27 Maret 2022	49
Gambar 17 Grafik daya semu dan efisiensi generator 28 Maret 2022	50
Gambar 18 Grafik daya semu dan efisiensi generator 29 Maret 2022	51
Gambar 19 Grafik daya semu dan efisiensi generator 30 Maret 2022	52

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Data umum KM. Sumber Natuna	30
Tabel 2 Data Spesifikasi Mesin	30
Tabel 3 Data . Spesifikasi Mesin bantu	31
Tabel 4 Data. Spesifikasi Mesin Generator	32
Tabel 5 Data. Peralatn Listrik kapal KM. Sumber Natuna	35
Tabel 6 contoh data pengukuran	36
Tabel 7 Nilai Besaran Listrik Tanggal 23 Maret 2022	37
Tabel 8 Nilai Besaran Listrik Tanggal 24 Maret 2022	38
Tabel 9 Nilai Besaran Listrik Tanggal 25 Maret 2022	39
Tabel 10 Nilai Besaran Listrik Tanggal 26 Maret 2022	40
Tabel 11 Nilai Besaran Listrik Tanggal 27 Maret 2022	41
Tabel 12 Nilai Besaran Listrik Tanggal 28 Maret 2022	42
Tabel 13 Nilai Besaran Listrik Tanggal 29 Maret 2022	43
Tabel 14 Nilai Besaran Listrik Tanggal 30 Maret 2022	44

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kapal merupakan alat transportasi laut yang dapat mengangkut penumpang dan barang. Kapal ikan merupakan wahana apung dimana beberapa aktivitas dapat dilakukan di atasnya. Seperti misalnya sebagai alat transportasi saat membawa nelayan menuju ke dan kembali dari daerah penangkapan, sebagai alat pengangkut saat membawa nelayan, alat tangkap dan hasil tangkapan dan sebagai wahana saat kegiatan pengoperasian kapal. Dalam rangka pemanfaatan sumber daya ikan di laut, para nelayan menggunakan berbagai jenis kapal penangkap ikan yang berbeda baik ditinjau dari ukuran maupun dari bahan baku pembuatan kapal. Kapal-kapal tersebut kondisinya juga sangat beragam, dari yang bersifat tradisional sampai dengan yang memanfaatkan teknologi maju yang terus disesuaikan sejalan dengan kemajuan dan perkembangan teknologi itu sendiri. Demikian pula dengan alat tangkap yang digunakan kapal ikan itu terdiri dari yang sangat sederhana sampai dengan alat tangkap modern.

Energi listrik pada kapal penangkap ikan yaitu kebutuhan utama atau kebutuhan pokok yang tidak dapat dihindari oleh kapal penangkap ikan. Energi listrik dapat digunakan untuk penerangan, keperluan dan membantu kegiatan penangkapan ikan hingga bongkar muat. Energi listrik di kapal diperoleh dari generator listrik yang digerakkan mesin diesel. Generator listrik pada kapal penangkap ikan akan beroperasi dengan baik dan memiliki masa pakai yang lama jika beban yang diberikan pada generator tidak melebihi batas faktor beban (Prasetyo & Abrori, 2021).

Daya listrik dapat diartikan sebagai laju hantaran energi listrik yang dikeluarkan agar dapat melakukan usaha dalam rangkaian listrik. Daya listrik dapat dinyatakan dengan satuan watt atau Volt Ampere. Dalam sistem tenaga listrik, daya adalah energi yang dipakai untuk melakukan usaha atau kerja, seperti panas, suara, mekanik dan cahaya. Jenis bentuk daya pada jaringan listrik AC dengan bentuk gelombang sinusoidal yakni adalah daya semu, daya aktif dan daya reaktif. Daya semu yakni daya yang terdapat dari generator pada system pembangkit listrik. Daya

semu merupakan terdiri dari daya aktif dan daya reaktif. Simbol dari daya semu ialah S dan mempunyai satuan yaitu VA(Volt Ampere)(Putra & Mukhaiyar,2020).

Suatu studi untuk merencanakan dan mengetahui besarnya nilai daya listrik dalam suatu sistem tenaga listrik disebut dengan analisis aliran daya listrik. Kegunaan dari adanya analisis aliran daya listrik merupakan untuk mengetahui besarnya tegangan dan arus listrik yang digunakan oleh kapal ikan dan juga untuk mengetahui besarnya daya dalam system tenaga listrik apakah memenuhi batas-batas yang telah ditentukan. Tujuan penulisan laporan ini adalah mengidentifikasi beban listrik, menghitung nilai daya semu dan menghitung nilai efisiensi pemakaian daya generator pada kapal KM.Sumber Natuna.

1.2. Tujuan

Tujuan dari pelaksanaan akhir ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengklasifikasikan system distribusi instalansi listrik KM. Sumber Natuna.
2. Mengukur nilai tegangan dan arus listrik kapal perikanan KM. Sumber Natuna.
3. Menghitung nilai daya semu harian dan efisiensi generator kapal KM.Sumber Natuna.

1.3. Manfaat

Adapun manfaat praktik akhir ini adalah sebagian berikut:

1. Penulis mengetahui system distribusi instalansi listrik pada kapal.
2. Penulis dapat mengetahui pemakaian daya listrik diatas kapal perikanan.
3. Penulis memahami tentang perhitunga nilai daya nilai efisiensi generator.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Energi Listrik

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan masyarakat yang sangat penting dan sebagai sumber daya ekonomis yang paling utama yang dibutuhkan dalam berbagai kegiatan. Dalam waktu yang akan datang kebutuhan listrik akan terus meningkat seiring dengan adanya peningkatan dan perkembangan baik dari jumlah penduduk, jumlah investasi, perkembangan teknologi termasuk didalamnya perkembangan dunia pendidikan untuk semua jenjang pendidikan (Wahid, Junaidi & Arsyad 2013).

Energi menurut Eugene C. Lister yang diterjemahkan oleh Hanapi Gunawan (1993) bahwa energi merupakan kemampuan untuk melakukan kerja, energi merupakan kerja tersimpan. Pengertian ini tidaklah jauh beda dengan ilmu fisika yaitu sebagai kemampuan melakukan usaha (Kamajaya, 1986).

Hukum kekekalan energi menyatakan bahwa energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat pula dimusnahkan. Energi hanya dapat diubah dari suatu bentuk ke bentuk energi yang lain. Demikianlah pula energi listrik yang merupakan hasil perubahan energi mekanik (gerak) menjadi energi listrik. Keberadaan energi listrik ini dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin. Adapun kegunaan energi listrik dalam kehidupan sehari-hari merupakan penerangan, pemanas, motor motor listrik dan lain-lain. Energi yang digunakan alat listrik merupakan laju penggunaan energi (daya) dikalikan dengan waktu selama alat tersebut digunakan. Bila daya diukur dalam watt jam, maka:

$$W = P \times t. \quad (1)$$

Keterangan:

P = daya dalam watt

t = Waktu dalam jam

W = Energi dalam watt jam

2.1.1. Tegangan Listrik

Tegangan listrik atau beda potensial adalah tegangan yang bekerja pada elemen atau komponen dari satu terminal/kutub ke terminal/kutub lainnya yang dapat menggerakkan muatan listrik. Secara matematis, kerja yang dilakukan untuk menggerakkan suatu muatan sebesar satu coulomb dapat didefinisikan sebagai perubahan energi yang dikeluarkan terhadap perubahan muatan listrik dengan satuan Volt. Kemungkinan yang bisa terjadi pada tegangan listrik adalah tegangan jatuh atau tegangan naik. Tegangan jatuh terjadi apabila potensial dipandang dari terminal lebih rendah ke tinggi, dan tegangan naik terjadi apabila potensial dipandang dari terminal lebih tinggi ke terminal lebih rendah. Rangkaian listrik sederhana dapat dibuat bila sebuah lampu yang dihubungkan dengan sumber potensial listrik berupa baterai. Selain baterai, sumber tegangan juga dapat dihasilkan oleh aki atau sel surya. Pada titik yang berbeda perbedaan potensial dapat terjadi apabila sumber potensial listrik terpasang pada suatu rangkaian listrik yang mengalami gaya gerak listrik. Arus listrik akan mengalir dari titik yang memiliki potensial tinggi (kutub positif) ke titik yang memiliki potensial rendah (kutub negatif). Secara sederhana, sirkuit elektronik dapat dipermisalkan dengan suatu bejana air yang menghasilkan aliran air dalam pipa yang didorong oleh pompa air. Tekanan air dari satu titik yang berada di dekat pompa dan titik lain di ujung pipa yang memiliki perbedaan dapat dianalogikan dengan potensial tegangan listrik. Jika pompa mulai bekerja tekanan air dalam pipa pada titik di dekat pompa menjadi lebih tinggi sehingga air dalam pipa mulai terdorong dari satu titik di dekat pompa menuju titik yang lain di ujung pipa. Pergerakan air ini disebabkan adanya perbedaan tekanan sehingga mampu melakukan usaha, misalnya dapat memutar turbin. Begitu pula dalam rangkaian elektronik, perbedaan potensial yang dihasilkan misal oleh baterai mampu melakukan usaha dengan memutar motor listrik. Jika dalam analogi, air pompa tidak bekerja, maka tidak ada perbedaan tekanan dan air tidak mengalir. Begitu rangkaian elektronik, jika baterai habis, maka tidak ada perbedaan potensial tegangan listrik dan motor listrik tidak akan berputar.

2.2 Arus Listrik

Arus listrik (I) didefinisikan sebagai perubahan muatan yang pindah melewati suatu titik per satuan waktu di dalam sistem yang berkonduksi. Arus listrik disebabkan adanya medan listrik E dimana arus listrik mengalir searah dengan medan listrik. Dalam pembahasan tentang arus listrik dikenal istilah rapat arus (J) yang menyatakan besarnya arus yang melewati luas penampang (A). secara matematis rapat arus listrik dinyatakan dalam persamaan (Fauzi 2012).

$$J=I/A \quad (2)$$

Keterangan:

J = rapat arus (A/m^2)

A = luas penampang (m^2)

I = arus listrik (A)

2.2.1. Arus Listrik AC (*Alternating Current*)

Alternating Current atau yang biasa disingkat AC merupakan tipe arus listrik bolak-balik. Ide mengenai arus AC dikembangkan oleh Nikola Tesla yang bekerjasama dengan perusahaan Westinghouse dan digunakan secara komersil pada pertengahan abad 20-an. mendatar (singkatan dari alternating current) atau yang biasa disebut dengan arus bolak balik, adalah arus listrik yang nilainya berubah-ubah terhadap satuan waktu. Sumber arus AC yang paling umum adalah berasal dari induksi elektromagnetik yaitu dari generator AC yang secara eksklusif dioperasikan oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN) ataupun dari generator portabel (genset AC). Penggunaan arus AC yang paling umum adalah pada rumah tangga, di mana arus AC dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk menyalakan perangkat-perangkat elektronik seperti televisi, air conditioner (AC), lampu rumah dan lain sebagainya. Secara teori, sama halnya dengan arus DC, arus AC adalah aliran elektron dari suatu titik dengan energi potensial listrik yang lebih tinggi ke titik lain dengan energi potensial lebih rendah. Karakteristik arus AC antara lain:

1. Nilai arus listriknya selalu berubah-ubah atau tidak konstan terhadap waktu.
2. Polaritasnya selalu berubah-ubah pada masing-masing terminalnya.

3. Bentuk gelombang baik I (arus) vs t (waktu) maupun V (tegangan) vs t (waktu) berbentuk sinusoidal, di mana nilai V maupun I selalu berubah-ubah terhadap perubahan waktu. Arus DC dapat diubah menjadi arus AC dan sebaliknya. Arus AC dapat diubah menjadi arus DC dengan menggunakan divais yang dinamakan inverter sementara arus DC dapat diubah menjadi arus AC dengan menggunakan divais yang dinamakan diode (Gideon&Saragih 2019).

Kelebihan Arus Listrik AC (*Alternating Current*) adalah sebagai berikut:

1. Arus listrik AC dapat menyalurkan listrik menuju tempat jauh karena arus ini toleran terhadap hambatan dibandingkan arus DC.
2. Listrik disalurkan melalui voltage yang sudah diatur atau di *set up* dari trafo sehingga dapat menyalurkan listrik ke tempat jauh.
3. Arus AC merupakan arus listrik yang mudah didapatkan hanya dengan generator.

2.2.2 Arus Listrik DC (*Direct Current*)

Direct Current atau yang biasa disingkat DC merupakan tipe arus listrik searah. Ide mengenai arus DC dikembangkan oleh Thomas Alva Edison melalui perusahaannya yaitu General Electric dan digunakan secara komersil pada akhir abad ke-19. Sumber arus DC yang paling umum digunakan berasal dari proses kimiawi, hasil induksi elektromagnetik dan bahkan berasal dari sumber energi alam yang terbarukan. Sumber arus DC yang berasal dari proses kimiawi antara lain baterai (elemen Volta) dan akumulator (biasa disebut aki). Sumber arus DC yang berasal dari hasil induksi elektromagnetik antara lain dinamo (generator/motor DC). Sumber arus DC yang berasal dari sumber energi alam yang terbarukan adalah sel/panel surya, yang memanfaatkan cahaya matahari dalam penggunaannya. Penggunaan arus DC yang paling sering dijumpai adalah aki mobil, yang menjadi sumber energi listrik bagi perangkat elektronik di dalam mobil seperti lampu mobil, tape, pemantik rokok dan lain sebagainya. Secara teori, arus DC adalah aliran elektron dari suatu titik dengan energi potensial listrik yang lebih tinggi ke titik lain dengan energi potensial lebih rendah. Karakteristik arus DC antara lain:

1. Nilai arus listriknya selalu tetap atau konstan terhadap perubahan waktu.

2. Polaritasnya selalu tetap pada masing-masing terminalnya.
3. Bentuk gelombang baik I (arus) vs t (waktu) maupun V (tegangan) vs t (waktu) mendatar, di mana nilai V maupun I selalu tetap terhadap perubahan waktu (Gideon&Saragih 2019).

Karakteristik arus listrik DC (Direct Corrent) yaitu sebagai berikut:

1. Besarnya suplai DC selalu konstan, tidak berubah terhadap waktu seperti suplai AC.
2. Arah aliran arus DC juga searah. Arus selalu mengalir dari positif ke negatif.
3. Power supply DC memiliki polaritas konstan – Positif dan Negatif.
4. Kapasitansi dan efek Induktansi tidak terjadi dengan suplai DC.
5. Listrik DC dapat disimpan di dalam baterai, superkapasitor, dll.

Mesin listrik yang dioperasikan dengan supply DC, perangkat seperti motor DC, circuit breaker DC lebih mahal daripada mesin dan perangkat yang dioperasikan dengan suplai AC karena desainnya yang kompleks.

Tegangan DC tidak dapat dinaikkan atau diturunkan dengan mudah. Dalam kasus AC, kita hanya perlu transformator untuk menaikkan atau menurunkan tegangan, tetapi dalam kasus DC, itu sangat kompleks. Pertama, kita harus mengubah DC menjadi AC kemudian perlu menaikkan atau menurunkan tegangan. Faktanya, ada lebih banyak kehilangan daya yang terjadi ketika kita menaikkan atau menurunkan tegangan DC (Permana 2020).

2.3. Daya Listrik

Daya listrik dapat diartikan sebagai laju hantaran energi listrik yang dikeluarkan agar dapat melakukan usaha dalam rangkaian listrik. Daya listrik dapat dinyatakan dengan satuan watt atau *Horsepower* (HP). Dalam sistem tenaga listrik, daya adalah energi yang dipakai untuk melakukan usaha atau kerja, seperti panas, suara, mekanik dan cahaya. Jenis bentuk daya pada jaringan listrik AC dengan bentuk gelombang sinusoidal yakni adalah daya semu, daya aktif dan daya reaktif (Putra&Mukhaiyar, 2020).

1. Daya Aktif

Dalam rangkaian AC sederhana, tegangan dan arus adalah sinusoidal yang berarti bentuk gelombangnya sangat mirip dengan gelombang sinus sempurna. Dalam hal beban yang murni resistif, tegangan dan arus membalikkan polaritasnya pada waktu yang sama dan setiap saat, nilainya positif yang berarti arah arus tidak mundur secara berkala. Dalam hal ini, hanya daya aktif yang ditransfer. Daya aktif atau daya nyata adalah jumlah daya yang sebenarnya dikonsumsi dalam rangkaian AC. Secara sederhana, kekuatan yang dihaburkan disebut kekuatan aktif. Ini dilambangkan dengan huruf kapital "P" dan diukur dalam watt (W) sebagian besar kilowatt (KW) dan megawatt (MW).

$$1 \text{ Phasa} = V \cdot I \cdot \cos \emptyset \quad (3)$$

$$3 \text{ Phasa} = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \emptyset \quad (4)$$

Keterangan:

P = Daya Aktif (Watt)

V = Tegangan (Volt)

I = Arus Listrik (Ampere)

$\cos \emptyset$ = Faktor Daya



2. Daya Tampak/Semu

Daya semu yakni daya yang terdapat dari generator pada system pembangkit listrik. Daya semu merupakan terdiri dari daya aktif dan daya reaktif. Simbol dari daya semu ialah S dan mempunyai satuan yaitu VA (Volt Ampere).

$$\text{Daya semu satu phasa: } S = V \cdot I \quad (5)$$

$$\text{Daya semu tiga phasa: } S = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \quad (6)$$

Keterangan:

S = Daya Semu (Volt Ampere)

3. Daya Reaktif

Daya Reaktif adalah daya yang dapat digunakan untuk menghasilkan medan magnet, daya tersebut dapat diserap atau dikembalikan ke sumbernya. Simbolnya adalah Q dengan satuannya adalah VAR (Voltampere-reactive).

$$\text{Daya reaktif satu fasa: } Q = V \cdot I \cdot \sin \phi \quad (7)$$

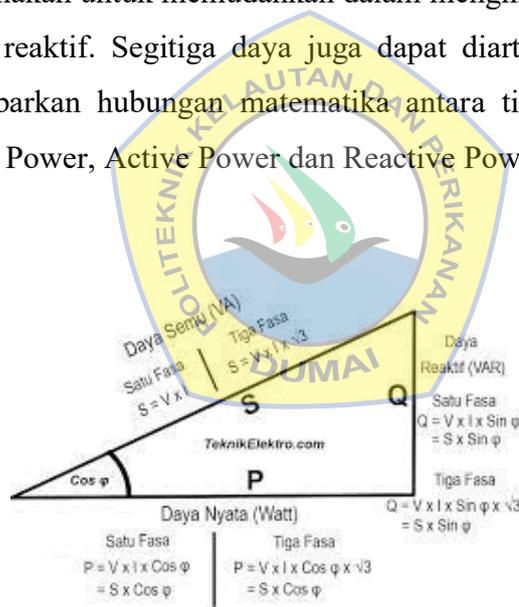
$$\text{Daya reaktif tiga fasa: } Q = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \sin \phi \quad (8)$$

Keterangan:

Q= Daya Reaktif(Var)

4. Segitiga Daya

Segitiga Daya adalah sebuah segitiga siku-siku (trigonometri) yang digunakan untuk memudahkan dalam menghitung daya aktif, daya semu dan daya reaktif. Segitiga daya juga dapat diartikan sebagai segitiga yang menggambarkan hubungan matematika antara tipe-tipe daya yang berbeda (Apparent Power, Active Power dan Reactive Power) berdasarkan prinsip trigonometri.



Gambar 1 Segitiga Daya

5. Faktor Daya

Ini biasa diartikan sebagai sudut fasa atau $\cos \phi$ yang merupakan perbandingan antara daya aktif (W) dan daya semu (VA) yang dimana arus didalam suatu rangkaian terhadap arus total yang masuk kedalam sebuah rangkaian. Sudut fasa ϕ adalah selisih fase antara fase tegangan dan fasa arus. Sebagai

contoh, jika arus terbelakang (lagging) dari tegangan dan tegangan mendahului arus dengan sudut fasa maka disebut rangkaian dengan beban yang bersifat induktif, dan jika arus mendahului (leading) maka disebut rangkaian dengan beban yang bersifat kapasitif, serta jika arus sefase dengan tegangan maka disebut rangkaian dengan beban yang bersifat resistif, yang dimana $\cos \phi$ adalah satu.

$$\text{Faktor Daya} = \frac{\text{daya aktif(Watt)}}{\text{daya semu(VA)}} \quad (9)$$

2.4. Beban listrik

Beban Listrik adalah sesuatu yang harus “dipikul” oleh pembangkit listrik. Dalam aplikasi sehari-hari dapat digambarkan bahwa beban listrik adalah peralatan yang menggunakan daya listrik agar bisa berfungsi. Contoh beban listrik dalam rumah tangga diantaranya televisi, lampu penerangan, setrika, mesin cuci, lemari es dan lain-lain.

Pada keseluruhan sistem, total daya adalah jumlah semua daya aktif dan reaktif yang dipakai oleh peralatan yang menggunakan energi listrik. Jadi dalam penggunaan rumah tangga, total beban listrik adalah total semua daya yang dikonsumsi oleh peralatan listrik tersebut yang aktif, karena dalam kondisi mati peralatan tentu tersebut tidak menggunakan daya listrik.

1). Karakteristik Beban Listrik

Dalam sistem listrik arus bolak-balik (AC) karakteristik beban listrik dapat diklasifikasikan menjadi tiga macam, yaitu :

- a). Beban Resistif (R)
- b). Beban Induktif (L)
- c). Beban Kapasitif (C)

a]. Beban Resistif

Beban resistif, yaitu beban yang terdiri dari komponen tahanan ohm saja (resistance), seperti elemen pemanas (heating element) dan lampu pijar. Beban jenis ini hanya mengkonsumsi beban aktif saja dan mempunyai faktor daya sama dengan satu. Tegangan dan arus sefase.

b]. Beban Induktif

Beban induktif, yaitu beban yang terdiri dari kumparan kawat yang dililitkan pada suatu inti, seperti : (coil), transformator, dan solenoida. Beban ini dapat mengakibatkan pergeseran fasa (phase shift) pada arus sehingga bersifat tertinggal sebesar 90° terhadap tegangan (lagging). Hal ini disebabkan oleh energi yang tersimpan berupa medan magnetis yang akan mengakibatkan fasa arus bergeser menjadi tertinggal terhadap tegangan. Beban jenis ini menyerap daya aktif dan daya reaktif.

c]. Beban Kapasitif

Beban kapasitif, yaitu beban yang memiliki kemampuan kapasitansi atau kemampuan untuk menyimpan energi yang berasal dari pengisian elektrik (electrical discharge) pada suatu sirkuit. Komponen ini dapat menyebabkan arus terdahulu terhadap tegangan (leading). Beban jenis ini menyerap daya aktif dan mengeluarkan daya reaktif.

2.5. Generator

Generator adalah alat yang dapat memproduksi energi listrik dari sumber energi mekanik. Umumnya generator adalah menggunakan induksi elektromagnetik. Bila disederhanakan, generator adalah mesin dengan energi gerak (mekanik) dan mampu mengubahnya menjadi energi listrik (elektrik).

Generator listrik pada kapal penangkap ikan akan beroperasi dengan baik dan memiliki masa pakai yang lama jika beban yang diberikan pada generator tidak melebihi batas faktor beban. Tujuan penelitian ini mengidentifikasi beban listrik dan menghitung efisiensi pemakaian daya generator di atas kapal. Peneliti melakukan beberapa tahapan, yaitu mengidentifikasi sistem distribusi, mengidentifikasi kapasitas generator dan beban listrik yang diterima, menghitung beban listrik pada kondisi operasional yang berbeda (Prasetyo & Abrori 2021).

Menganalisa Generator AC pada umumnya akan menghasilkan daya jika berputar dengan putaran tertentu. Untuk menghasilkan putaran diperlukan penggerak poros, misalnya baling-baling yang ditiup oleh angin. Pada penelitian ini akan digunakan motor listrik DC sebagai penggerak generator. Penggunaan motor

sebagai penggerak generator perlu disesuaikan agar sistem ini menjadi overunity machine Generator mengkonversi energi dari bentuk energi mekanik menjadi energi listrik yang berlangsung di daerah medan magnet. Karena adanya energi mekanik yang diberikan pada generator, maka timbul arus listrik dalam suatu penghantar akibat perubahan medan magnet di sekitar kawat penghantar tersebut (Aditama 2017).



Gambar 2 mesin generator
Sumber: <https://www.merdeka.com>

Jenis generator yang paling banyak ditemui terbagi menjadi dua, yaitu generator AC dan DC, berikut penjelasannya:

Generator AC

Genertor AC (*Alternating Current*) adalah alat mesin yang digunakan untuk menghasilkan arus listrik bolak-balik. Biasanya, generator AC memiliki dua buah kabel dengan polaritas kutub positif dan negatif. Dengan rangkaian itu, memungkinkan kedua ujung kumparan tidak saling bersentuhan, karena terkoneksi dengan satu slip ring saja.

Generator DC

Generator DC (*Direct Current*) merupakan sebuah mesin yang digunakan untuk menghasilkan arus listrik searah. Adapun perbedaan dengan generator AC ialah tidak mempunyai slip ring, melainkan dua buah brush yang terletak di bagian kiri dan kanan kumparan. Nantinya, kedua ujung kumparan yang berpolaritas akan

menyentuh brush secara bergantian dan generator mampu menghasilkan arus listrik searah.

Fungsi generator yang paling utama adalah menghasilkan energi elektrik dengan mengubah gaya gerak di dalamnya. Selain itu, banyaknya peralatan elektronik saat ini, membuat generator memiliki banyak fungsi.

2.5.1 Prinsip Kerja Generator

Generator adalah alat untuk mengubah energi gerak (mekanik) menjadi energi listrik. Prinsip kerja generator yaitu kumparan diputar dalam medan magnet sehingga fluks magnetnya berubah-ubah dan menimbulkan GGL induksi. Generator listrik menerima energi dalam bentuk usaha dan menyalurkannya keluar melalui transmisi listrik. Dalam bentuknya yang paling sederhana, generator terdiri atas sebuah loop kawat yang dirotasikan oleh suatu cara eksternal dalam sebuah medan magnet. Contohnya pada pembangkit listrik tenaga air, air terjun diarahkan pada ujung turbin untuk menghasilkan gerak rotasi. Generator adalah suatu perangkat mesin yang menghasilkan energi listrik dari sumber energi mekanik atau gerak melalui proses induksi elektromagnetik. Generator memperoleh energi mekanis dari prime mover atau penggerak mula. Energi mekanis dapat berasal dari tenaga panas, tenaga potensial air, motor diesel, motor bensin bahkan ada yang yang berasal dari motor listrik (Mirza 2019).

Prinsip kerja generator berdasarkan hukum Faraday yang mengandung pengertian bahwa apabila sepotong kawat penghantar listrik berada dalam medan magnet berubah-ubah, maka di dalam kawat tersebut akan terbentuk GGL induksi. Demikian pula sebaliknya bila sepotong kawat penghantar listrik digerak-gerakkan dalam medan magnet, maka kawat penghantar tersebut juga terbentuk GGL induksi (Mirza).

Tegangan GGL induksi yang dibangkitkan bergantung pada:

1. Jumlah dari lilitan dalam kumparan
2. Kuat medan magnetik, makin kuat medan makin besar tegangan yang diinduksikan
3. Kecepatan dari generator itu sendiri

rpm adalah singkatan dari revolutions per minute. Satuan rpm ini digunakan untuk menyatakan kecepatan perputaran terhadap sebuah sumbu dalam satu menit. Nah kalau di kendaraan seperti mobil dan motor, 1 rpm berarti 1 siklus perputaran poros engkol atau crankshaft.

Pernyataan ini, dapat dibuktikan dengan rumus menghitung RPM dibawah ini:

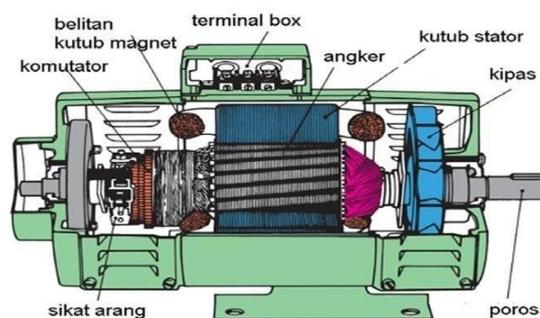
$$RPM = (F \times 120) / P \quad (10)$$

KETERANGAN:

- RPM : Rotation Per Minute (Jumlah putaran dalam satu menit)
- F : Frekuensi (Hz)
- P : Pole (Jumlah Kutub)

2.5.2. Bagian-Bagian Generator

Generator adalah suatu alat yang dapat mengubah tenaga mekanik menjadi energi listrik. Tenaga mekanik bisa berasal dari panas, air, uap, dll. Energi listrik yang dihasilkan oleh generator bisa berupa Listrik AC (listrik bolak-balik) maupun DC (listrik searah). Hal tersebut tergantung dari konstruksi generator yang dipakai oleh pembangkit tenaga listrik. Generator berhubungan erat dengan hukum Faraday. Berikut hasil dari Hukum Faraday “ bahwa apabila sepotong kawat penghantar listrik berada dalam medan magnet berubah-ubah, maka dalam kawat tersebut akan terbentuk Gaya Gerak Listrik”.



Gambar 3 Mesin Generator

Sumber: <https://pengetahuan-listrik.blogspot.com>

Bahwa generator ditinjau dari konstruksinya dibedakan menjadi dua bagian yaitu:

1. Bagian Rotor

Bagian Rotor ialah bagian generator yang dapat berputar. Bagian rotor dalam generator terdiri atas besi magnet yang berputar pada porosnya. Bagian rotor terletak di bagian tengah stator. Kutub magnet yang dipergunakan pada bagian rotor ada yang satu pasang kutub magnet dan dua pasang kutub atau lebih. (Daryanto, Bumi Aksara, 1992).



Gambar 4 Rotor

Sumber: <https://lieneticjaya.com>.

2. Bagian Stator

Menurut B. Sutjipto bagian stator pesawat generator merupakan bagian yang tetap. Bagian stator terdiri atas alur-alur yang diteliti gulungan kawat email. Gulungan kawat email pada stator dirangkai dalam hubungan tertentu. Dan gulungan kawat ini dipotong atau dilindungi oleh rumah generator itu sendiri dari goncangan yang diakibatkan oleh putaran rotor.



Gambar 5 Stator

Sumber: <https://indonesian.alibaba.com>

2.5.2. Rumus Efisiensi Generator

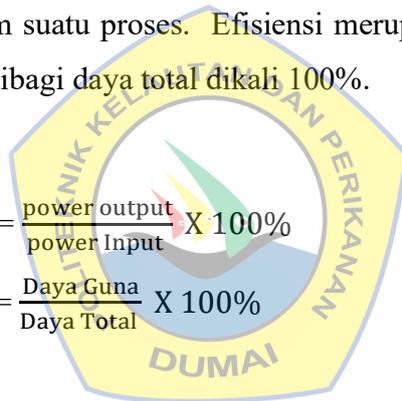
Secara umum, efisiensi didefinisikan sebagai perbandingan antara output terhadap input dalam suatu proses. Efisiensi merupakan hasil perhitungan daya yang digunakan dibagi daya total dikali 100%.

Rumus efisiensi:

$$\text{Efisiensi } (\eta_G) = \frac{\text{power output}}{\text{power Input}} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi } (\eta_G) = \frac{\text{Daya Guna}}{\text{Daya Total}} \times 100\%$$

(11)



BAB 3 METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat

Pelaksanaan kerja praktek akhir (KPA) pada 21 Februari 2022 sampai dengan 12 Mei 2022 yang dilaksanakan PT.Hasil Laut Sejti,Kota Batam,Provinsi Kepulauan Riau.

3.2.Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah pena, pensil, buku jurnal, buku tulis, penggaris, penghapus,Alat ukur, dan kamera *smartphone*. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu kapal, alat tangkap, mesin induk, dan mesin bantu.

3.3. Metode dan Pengumpulan Data

Metode yang digunakan pada praktek laut adalah wawancara dengan awak kapal yang ada di kota Batam, Provinsi Kepulauan Riau dan praktik langsung diatas kapal. Jenis data yang didapat pada saat pelaksanaan kerja praktek akhir , yaitu:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diambil secara langsung oleh peneliti tanpa melalui perantara sehingga data yang didapatkan berupa data mentah.Data primer yang didapat dari Kerja Praktek akhir (KPA) adalah mengetahui instalasi listrik pada kapal dan Daya listrik keseluruhan yang ada pada kapal penangkap ikan.

2. Data SekundeR

data sekunder adalah data yang diambil melalui perantara atau pihak yang telah mengumpulkan data tersebut sebelumnya, dengan kata lain peneliti tidak langsung mengambil data sendiri ke lapangan. Data sekunder yaitu data pendukung dari data primer yang berasal dari buku refrensi,jurnal pendukung,data dipelabuhan, data statistik,dan lain lain.

3.4. Prosedur Kerja

Adapun Prosedur kerja yang akan saya lakukan pada Praktek Kerja Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data kelistrikan pada kapal penangkap ikan

Pengumpulan data kelistrikan pada kapal penangkap ikan adalah menulis dan mengamati informasi yang ada di atas kapal seperti generator, pesawat bantu kapal, lampu, dan alat navigasi.

2. Mengidentifikasi instalasi listrik dan instalasi tenaga listrik kapal penangkap ikan

Identifikasi instalasi listrik adalah mengamati dan menulis rangkaian instalansi penerangan dan instalansi tenaga listrik yang terdiri dari beberapa komponen listrik yang saling terhubung dari sumber listrik beban yang terletak pada suatu tempat tertentu.

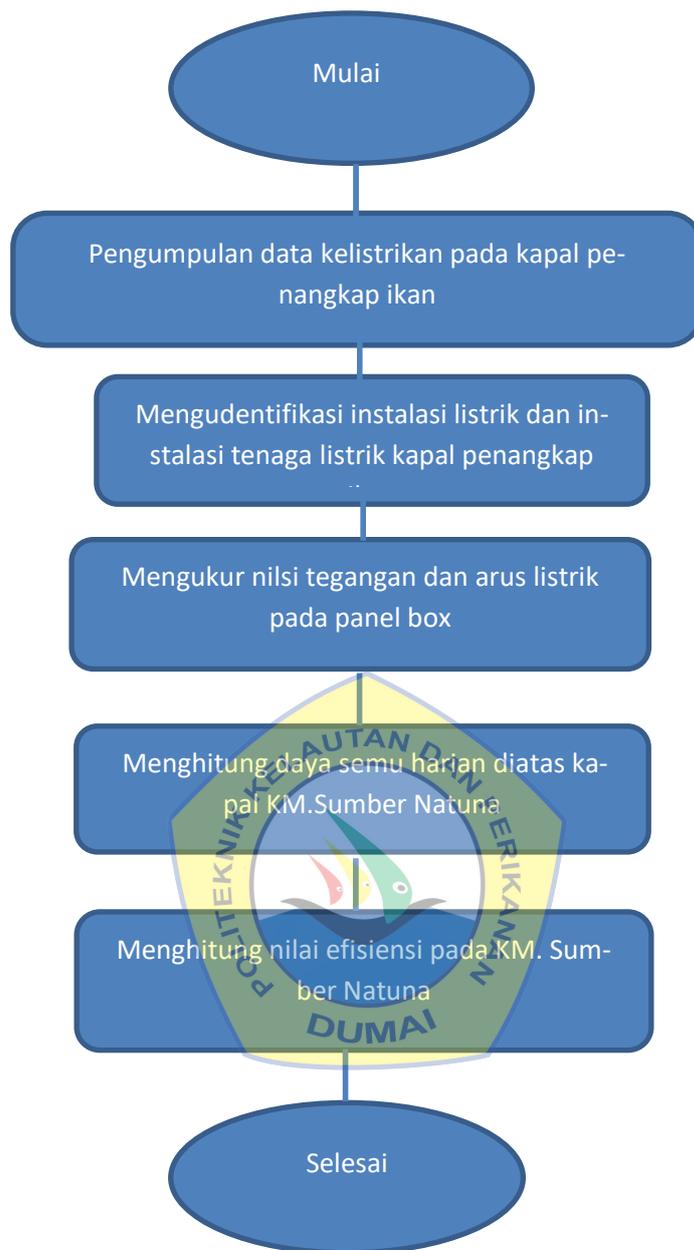
3. Menghitung Daya Listrik di Atas Kapal Penangkap Ikan

Hasil perhitungan daya listrik diperoleh dengan cara melakukan perhitungan nilai tegangan dan arus listrik di atas kapal penangkap ikan. Kedua besaran listrik tersebut diperoleh dari hasil pengukuran menggunakan clamp meter dalam jangka waktu selama generator beroperasi.

3.4.1. Diagram Alir Prosedur Kerja

Diagram alir atau prosedur kerja (flowchart) adalah sebuah jenis diagram yang mewakili algoritme atau proses yang menampilkan langkah-langkah dalam bentuk simbol grafis, dan urutannya dalam bentuk panah.

Diagram alir ini berguna bagi penulis karena dengan membuat diagram alir prosedur kerja penulis dapat menentukan prosedur kerja yang akan dilakukan di atas kapal penangkap ikan, berikut diagram alir yang digunakan pada saat pelaksanaan kerja praktek akhir (KPA) nanti yaitu:



Gambar 6 Diagram Alir Prosedur Kerja

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Umum Kapal

Kapal Perikanan adalah kapal, perahu, atau alat apung lain yang dipergunakan untuk melakukan penangkapan ikan, mendukung operasi penangkapan ikan, pembudidayaan ikan, pengangkutan ikan, pengolahan ikan, pelatihan perikanan dan penelitian/eksplorasi perikanan. (Facharussyah ZC, 2017).

Dalam melaksanakan tugas untuk mendapatkan data penulis melakukan praktik dikapal KM.Sumber Natuna. Kapal KM.Sumber Natuna merupakan salah satu kapal milik perusahaan penangkap ikan PT.Hasil Laut Sejati yang berjenis purse seine yang beroperasi di area penangkapan laut natuna utara dengan berbagai jenis ikan hasil tangkapan. Berikut data kapal KM.SumberNatuna:



Gambar 7 KM . Sumber Natuna

Sumber:Dokumentasi Pribadi

Tabel 1 Data umum KM. Sumber Natuna

Nama Kapal	SUMBER NATUNA
Pemilik kapal	ALI
Bendera	INDONESIA
Tanda Pengenal Kapal	A/711/KP-PS/000176
Tonase Kotor	186 GT
Tonase Bersih	100 NT
Bahan Kapal	Kayu dan Fiber
Panjang Kapal	25,63 Meter
Lebar Kapal	9,43 Meter
Dalam Kapal	3,70 Meter
Tahun Pembuatan	2004
Jumlah Geladak	1
Jumlah Baling-baling	1
Tempat Pendaftaran	Belawan
Penggerak Utama	Mesin

Kapal KM.Sumber Natuna merupakan kapal penangkap ikan jenis purse seine berbendera indonesia yang beroperasi di wilayah perairan natuna dengan tonase kotor 186 GT berbahan kayu dan piber dengan panjang kapal 25,63 meter dan lebar 9,43 meter.

Tabel 2 Data Spesifikasi Mesin

Merek Mesin	Nissan Diesel (Tipe RE 10)
Daya	370 PK
Jumlah Silinder	10 Silinder
Syistem start	Elektrik
Syistem Pendingin	Tidak Langsung
Syistem Pelumas	Sump Basah
Jenis Bahan Bakar	Solar

Mesin Induk kapal KM. Sumber Natuna menggunakan mesin Berjenis diesel dengan merek Nissan diesel tipe re 10 dengan daya mesin 370 PK dan jumlah silindernya adalah 10 silinder mesin induk ini memiliki sistem pelumasan sump basah sistem ini meletakkan penampung oli (oli karter) diruang engkol, jadi ruang engkol juga berfungsi untuk menampung minyak pelumas yang dibutuhkan mesin.



Gambar 8. Mesin Induk KM. Sumber Natuna

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Tabel 3 Data . Spesifikasi Mesin bantu

Merek Mesin	Mitshubishi
Daya	300 PK
Jumlah Silinder	8 Silinder
Syistem start	Elektrik
Syistem Pendingin	Tidak Langsung
Syistem Pelumas	Sump Basah
Jenis Bahan Bakar	Solar

Mesin bantu kapal KM.Sumber Natuna digunakan untuk menggerakkan generator guna menghasilkan tenaga mekanik ke tenaga listrik mesin bantu menggunakan merek Mitsubishi dengan daya mesin 300 PK dan jumlah silinder 8 untuk sistem penyalaan menggunakan sistem start dan menggunakan bahan bakar solar.



Gambar 9 Mesin Bantu

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Tabel 4 Data. Spesifikasi Mesin Generator

Merek	Marrelli
Tegangan	480 Volt
Kapasitas	250 kVA
Frekuensi	50 Hz
Jumlah Fase	3 Fase

Generator kapal KM. Sumber Natuna menggunakan generator bermerek Marelli yang memiliki tegangan sebesar 480 Volt dengan kapasitas Daya sebesar 250 Kva dan memiliki frekuensi sebesar 50 Hz.



Gambar 10 Mesin Generator

Sumber: Dokumentasi Pribadi

4.2 Pengoprasian Generator

Dalam mengoprasikan generator di atas kapal tidak ada cara khusus dalam pengoprasianya sama halnya dalam pengoprasian generator di darat, tetapi ada situasi kondisi tertentu yang harus diperhatikan dalam pengoprasian generator di atas kapal dikarenakan lokasi pengoprasianya lebih sering dilakukan diatas laut maka harus melewati beberapa tahapan, berikut tahapan dalam pengoprasian generator :

1. Persiapan Pengoprasian Generator

- a. Periksa bahan bakar pada mesin penggerak, pemeriksaan bahan bakar bertujuan mengetahui ketersediaan bahan bakar dan mengetahui kualitas bahan bakar.
- b. Periksa kondisi oli pelumas, bertujuan untuk memastikan oli pelumas terisi penuh sesuai dengan kapasitas dan tidak boleh lebih maupun kurang dari standar yang dianjurkan.
- c. Periksa kondisi *accu*, yaitu bertujuan untuk mengetahui kondisi *accu* dalam kondisi baik.
- d. Periksa kondisi saklar, bertujuan untuk memastikan bahwa saklar sudah berada dalam kondisi *on*
- e. Periksa kondisi baut, pemeriksaan baut bertujuan untuk memastikan kekenyamanan baut pada generator.

2. Tahap Pengoprasian Generator

- a. Memastikan menghidupkan menghidupkan mesin tanpa beban atau dengan putaran rendah
- b. Putar tuas hendel secara perlahan untuk memastikan *accu* berfungsi kemudian putar penuh sampai mesin benar-benar menyala
- c. Memeriksa parameter pada mesin pastikan berada pada posisi normal
- d. Periksa panel generator pastikan daya yang mengalir 380 volt
- e. Setelah daya listrik normal kemudian menghubungkan generator pada beban
- f. Saat beroperasi tetap periksa *oil meter, accu, water temperature, volt meter* dalam keadaan baik

3. Mematikan Generator

- a. Pastikan komponen listrik tidak tersambung dengan daya listrik untuk menghindari kerusakan alat elektronik yang digunakan
- b. Kemudian turunkan hendel pastikan mesin benar-benar mati
- c. Bersihkan area generator.

4.3 Sistem Distribusi Tenaga Listrik Pada Kapal KM.Sumber Natuna

Sistem distribusi tenaga listrik berguna untuk menyalurkan tenaga listrik dari generator ke beban listrik untuk mendapatkan manfaatnya, pada kapal KM. Sumber Natuna system distribusi listriknya yaitu langsung dari generator ke beban hanya saja yang membatasinya menggunakan alat pengaman listrik serta pembagian arus listrik dari tiga fasa ke satu fasa.



Gambar 11 Panel Box

Sumber:Dokumentasi Pribadi

Dalam pendistribusian arus listrik dari tiga fasa ke satu fasa *output* kabel dari generator terkoneksi pada MCCB untuk di distribusikan pada MCB satu fasa untuk selanjutnya dialirkan pada beban yang digunakan.

Pada kapal KM. Sumber Natuna rata-rata beban yang digunakan adalah beban listrik satu fasa seperti lampu penerangan seperti lampu hlogen , lampu mercuri, dan lampu penerangan kapal adapun beban yang menggunakan tegangan tiga fasa adalah motor listrik serta kompresor refrigasi.

4.4 Pendataan Beban Generator Pada Kapal KM. Sumber Natuna

Pada kapal KM. Sumber Natuna ada berbagai jenis beban generator yang digunakan, Berikut beban generator yang digunakan :

Tabel 5 Data. Peralatn Listrik kapal KM. Sumber Natuna

No	Jenis peralatn listrik	Phasa	Tegangan	Jumlah unit	Daya	Jumlah Daya
1.	Lampu Hologen	1	220Volt	60	1500 Watt	90.000Watt
2.	Lampu Mercuri	1	220Volt	8	2000 Watt	16.000Watt
3.	Lampu Sorot	1	220Volt	10	250 Watt	2500Watt
4.	Trafo cas <i>Accu</i>	1	220Volt	3	650 Watt	1950Watt
5	Lampu penerangan	1	220Volt	24	23 Watt	552Watt
5.	Motor Listrik	3	380Volt	5	5000 Watt	25.000Watt
Total Daya Listrik (Watt)			136.002Watt			

4.5 Perhitungan Daya Semu Generator Pada Kapal KM Sumber Natuna

Pada kapal KM. Sumber Natuna Generator beroperasi 24 jam tergantung hasil tangkapan ikan sedangkan untuk lampu penerangan beroperasi pada malam hari dan kompresor refrigasi beroperasi ketika kapal mendapatkan hasil

tangkapan. Untuk mendapatkan nilai daya semu atau daya total penulis mengambil data selama 14 hari selama generator beroperasi, untuk menentukan daya semu 3 phasa penulis menentukan dengan rumus $S = \sqrt{3} \cdot V \cdot I$ dengan menggunakan tegangan dan arus rata-rata dari pengukuran yang dilakukan setiap jam, berikut merupakan contoh perhitungan cara mencari nilai daya semu dan nilai efisiensi generator:

Diketahui Data pengukuran nilai tegangan dan arus listrik psa KM. Sumber Natuna tanggal 23 Maret 2022 pukul 18.00 :

Tabel 6 contoh data pengukuran

WAKTU PENGUKU- RAN	ARUS LISTRIK (AMPERE)								
	TEGANGAN LISTRIK (VOLT)								
	R - S	R - T	S - T	R - N	S - N	T - N	R	S	T
18:00	480	482	486	290	286	290	39	40	41

Sebelum mencari nilai daya semu perlu diketahui nilai tegangan rata-rata dan nilai arus rata-rata sebagai berikut:

$$V_{AVG} I_{AVG} \frac{39+40+41}{3} = 40 \text{ Ampere} \quad (12)$$

$$= \frac{480+482+486}{3} = 482,67 \text{ Volt}$$

Setelah mendapatkan nilai rata-rata dan arus rata-rata kita dapat mencari nilai daya semu dan nilai efisiensi generator sebagai berikut:

$$S = \sqrt{3} \cdot V_{AVG} \cdot I_{AVG} \quad (13)$$

$$S = \sqrt{3} \cdot 482,67 \cdot 40$$

$$= 33400,53 \text{ VA}$$

Dengan kapasitas generator KM.Sumber Natuna sebesar 250kVA maka nilai efisiensinya sebagai berikut:

$$\text{Efisiensi } (\eta_G) = \frac{S}{\text{Kapasitas generatot}} \times 100\% \quad (14)$$

$$\text{Efisiensi } (\eta_G) = \frac{33400,53 \text{ VA}}{250000 \text{ VA}} \times 100\% = 16,36\%$$

Data Listrik Harian Tgl 23 Maret 2022 Kapal KM. Sumber Natuna

Tabel 7 Nilai Besaran Listrik Tanggal 23 Maret 2022

Waktu	Tegangan Listrik (Volt)							Arus Listrik (Ampere)				Daya Semu (VA)	Efisiensi kapasitas Generator
	R-S	R-T	S-T	V avg	R -N	S - N	T - N	R	S	T	I avg		
18:00	480	482	486	482.67	290	286	290	39	40	41	40.00	33400.53	13.36%
19:00	492	491	494	492.33	288	288	291	32	48	42	40.67	34637.29	13.85%
20:00	470	479	482	477.00	289	289	290	26	42	48	38.67	31908.12	12.76%
21:00	481	470	472	474.33	289	289	286	31	44	40	38.33	31456.21	12.58%
22:00	472	493	496	487.00	286	286	290	39	49	36	41.33	34823.75	13.93%
23:00	450	473	492	471.67	286	286	291	41	28	32	33.67	27471.44	10.99%
00:00	486	481	482	483.00	291	292	290	14	10	12	12.00	10027.08	4.01%
1:00	481	492	496	489.67	286	291	291	24	28	31	27.67	23437.08	9.37%
2:00	486	452	451	463.00	288	291	291	20	36	26	27.33	21893.73	8.76%
3:00	488	482	485	485.00	289	290	291	36	36	42	38.00	31883.90	12.75%
4:00	491	490	490	490.33	288	288	291	37	40	44	40.33	34213.83	13.69%
5:00	482	491	488	487.00	288	288	292	41	39	42	40.67	34262.07	13.70%
6:00	471	476	476	474.33	289	288	291	40	40	46	42.00	34465.06	13.79%

Pada tabel ini nilai tegangan listrik rata-rata tertinggi berada pada jam 19.00 dengan nilai rata-rata sebesar 492,33Volt dan nilai tegangan listrik terendah berada pada jam 02.00 dengan nilai rata-rata sebesar 463,00Volt. Dan nilai arus listrik rata-rata tertinggi berada pada jam 19.00 dan 05.00 dengan nilai arus listrik rata-rata sebesar 40,67Ampere dan nilai arus listrik rata-rata terendah berada pada jam 00.00 dengan nilai arus listrik sebesar 12.00 Ampere. Dan pada tabel ini nilai daya semu dan nilai efisiensi terbesar berada pada jam 22.00 dengan nilai daya semu sebesar 34823,75VA dengan nilai efisiensi sebesar 13,93%. Dan nilai daya semu terendah berada pada jam 00.00 dengan nilai daya semu sebesar dengan nilai daya semu sebesar 10027,08VA dengan nilai efisiensi sebesar 4,01%.

Tabel 8 Nilai Besaran Listrik Tanggal 24 Maret 2022

NO.	Waktu	Tegangan Listrik (Volt)							Arus Listrik(Ampere)				Daya Semu (VA)	Efisiensi kapasitas Generator
		R-S	R-T	S-T	V avg	R-N	S-N	T-N	R	S	T	I avg		
1	18:00	490	492	491	491.00	284	286	287	42	33	41	38.67	32844.63	13.14%
2	19:00	492	491	490	491.00	286	288	288	51	39	43	44.33	37658.06	15.06%
3	20:00	488	488	480	485.33	288	286	286	42	41	36	39.67	33305.19	13.32%
4	21:00	482	491	480	484.33	289	290	290	49	45	35	43.00	36029.56	14.41%
5	22:00	480	496	486	487.33	282	292	292	46	49	36	43.67	36814.78	14.73%
6	23:00	460	488	484	477.33	284	291	291	43	30	40	37.67	31104.63	12.44%
7	00.00	492	488	489	489.67	282	281	280	18	19	22	19.67	16660.09	6.66%
8	1:00	490	490	486	488.67	291	282	286	23	28	31	27.33	23107.42	9.24%
9	2:00	480	401	486	455.67	290	284	285	26	36	33	31.67	24962.94	9.99%
10	3:00	486	490	484	486.67	288	285	281	31	34	36	33.67	28345.09	11.34%
11	4:00	487	490	480	485.67	286	290	282	36	36	37	36.33	30527.39	12.21%
12	5:00	490	497	486	491.00	284	292	281	42	41	38	40.33	34260.34	13.70%
13	6:00	486	490	488	488.00	290	290	280	48	40	42	43.33	36583.73	14.63%

Pada tabel ini nilai tegangan listrik rata-rata terbesar berada pada jam 18.00,19.00 dan 05.00 dengan nilai rata-rata sebesar 491,00Volt dan nilai tegangan listrik terendah berada pada jam 02.00 dengan nilai rata-rata sebesar 455,67Volt. Dan nilai arus listrik rata-rata tertinggi berada pada jam 19.00 dengan nilai arus listrik rata-rata sebesar 44,33Ampere dan nilai arus listrik rata-rata terendah berada pada jam 00.00 dengan nilai arus listrik sebesar 19,67 Ampere. Dan pada tabel ini nilai daya semu dan nilai efisiensi tertinggi berada pada jam 19.00 dengan nilai daya semu sebesar 37659,06VA dengan nilai efisiensi sebesar 15,06%. Dan nilai daya semu dan nilai efisiensi terendah berada pada jam 00.00 dengan nilai daya semu sebesar 16660,09VA dengan nilai efisiensi sebesar 6,66%. Data Listrik Harian Tgl 25 Maret 2022 Kapal KM. Sumber Natuna

Tabel 9 Nilai Besaran Listrik Tanggal 25 Maret 2022

NO.	Waktu	Tegangan Listrik(Volt)							Arus Listrik(Ampere)				Daya Semu (VA)	Efisiensi kapasitas Generator
		R-S	R-T	S-T	V avg	R-N	S-N	T-N	R	S	T	I avg		
1	18:00	490	490	480	486.67	290	291	286	38	40	39	39.00	32835.40	13.13%
2	19:00	488	486	489	487.67	286	287	290	39	40	38	39.00	32902.87	13.16%
3	20:00	489	490	489	489.33	288	286	290	36	36	39	37.00	31322.23	12.53%
4	21:00	486	497	490	491.00	290	290	290	37	37	51	41.67	35392.92	14.16%
5	22:00	488	490	490	489.33	290	288	288	52	52	42	48.67	41198.60	16.48%
6	23:00	492	491	491	491.33	289	290	291	32	32	43	35.67	30316.90	12.13%
7	00.00	490	491	490	490.33	286	280	278	20	23	28	23.67	20075.88	8.03%
8	1:00	486	492	488	488.67	289	282	280	31	30	32	31.00	26207.19	10.48%
9	2:00	488	488	478	484.67	287	283	288	40	39	37	38.67	32420.97	12.97%
10	3:00	482	486	496	488.00	286	288	286	36	28	31	31.67	26734.27	10.69%
11	4:00	472	489	480	480.33	290	290	290	36	29	32	32.33	26868.25	10.75%
12	5:00	488	490	488	488.67	280	291	291	42	39	36	39.00	32970.34	13.19%
13	6:00	496	491	490	492.33	286	288	290	36	37	36	36.33	30946.43	12.38%

Pada tabel ini nilai tegangan listrik rata-rata terbesar berada pada jam 06.00 dengan nilai rata-rata sebesar 492,33Volt dan nilai tegangan listrik terendah berada pada jam 02.00 dengan nilai rata-rata sebesar 484,67Volt. Dan nilai arus listrik rata-rata terbesar berada pada jam 22.00 dengan nilai arus listrik rata-rata sebesar 48,67Ampere dan nilai arus listrik rata-rata terendah berada pada jam 00.00 dengan nilai arus listrik sebesar 23,67 Ampere. Dan pada tabel ini nilai daya semu dan nilai efisiensi terbesar berada pada jam 22.00 dengan nilai daya semu sebesar 41198,60VA dengan nilai efisiensi sebesar 16,48%. Dan nilai daya semu dan nilai efisiensi terendah berada pada jam 00.00 dengan nilai daya semu sebesar 20075,88VA dengan nilai efisiensi sebesar 8,03%

Tabel 10 Nilai Besaran Listrik Tanggal 26 Maret 2022

NO.	Waktu	Tegangan Listrik(Volt)							Arus Listrik (Ampere)				Daya Semu (VA)	Efisiensi kapasitas Generator
		R-S	R-T	S-T	v avg	R-N	S-N	T-N	R	S	T	I avg		
1	18:00	490	490	490	490.00	290	290	290	31	42	36	36.33	30799.77	12.32%
2	19:00	486	486	490	487.33	286	288	282	38	28	31	32.33	27259.80	10.90%
3	20:00	482	488	486	485.33	290	293	292	39	31	34	34.67	29107.06	11.64%
4	21:00	490	487	488	488.33	294	291	293	40	29	32	33.67	28442.16	11.38%
5	22:00	491	486	486	487.67	277	298	281	39	36	36	37.00	31215.54	12.49%
6	23:00	492	486	490	489.33	271	271	272	40	24	40	34.67	29346.95	11.74%
7	00.00	477	480	482	479.67	290	291	290	30	31	28	29.67	24618.09	9.85%
8	1:00	480	490	492	487.33	288	286	281	31	38	24	31.00	26135.69	10.45%
9	2:00	486	486	486	486.00	290	292	293	38	32	36	35.33	29707.56	11.88%
10	3:00	480	488	486	484.67	288	286	287	42	33	41	38.67	32420.97	12.97%
11	4:00	486	482	486	484.67	288	282	281	48	36	44	42.67	35774.86	14.31%
12	5:00	490	490	481	487.00	290	291	290	51	39	48	46.00	38755.46	15.50%

tabel ini nilai tegangan listrik rata-rata terbesar berada pada jam 18.00 dengan nilai rata-rata sebesar 490.00Volt dan nilai tegangan listrik terendah berada pada jam 02.00 dan jam 03.00 dengan nilai rata-rata sebesar 484,67Volt. Dan nilai arus listrik rata-rata terbesar berada pada jam 05.00 dengan nilai arus listrik rata-rata sebesar 46.00Ampere . dan nilai arus listrik rata-rata terendah berada pada jam 00.00 dengan nilai arus listrik sebesar 29,67 Ampere Dan nilai daya semu dan nilai efisiensi terendah berada pada jam 00.00 dengan nilai daya semu sebesar 24618,09VA dengan nilai efisiensi sebesar 9,85%.

Tabel 11 Nilai Besaran Listrik Tanggal 27 Maret 2022

NO.	Waktu	Tegangan Listrik(Volt)							Arus listrik (Ampere)				Daya Semu (VA)	Efisiensi kapasitas Generator
		R-S	R-T	S-T	V avg	R-N	S-N	T-N	R	S	T	I avg		
1	18:00	490	490	490	490.00	290	288	286	39	41	40	40.00	33908.00	13.56%
2	19:00	488	490	491	489.67	290	290	290	40	42	41	41.00	34732.06	13.89%
3	20:00	492	496	472	486.67	288	286	287	39	40	42	40.33	33957.98	13.58%
4	21:00	490	490	490	490.00	290	288	290	41	42	44	42.33	35885.97	14.35%
5	22:00	488	490	490	489.33	286	291	292	42	40	36	39.33	33297.50	13.32%
6	23:00	486	488	490	488.00	290	291	286	40	41	31	37.33	31518.29	12.61%
7	00:00	492	491	490	491.00	280	282	290	21	24	25	23.33	19820.03	7.93%
8	1:00	480	488	482	483.33	284	286	290	31	36	31	32.67	27314.78	10.93%
9	2:00	482	486	485	484.33	290	292	296	32	32	34	32.67	27371.29	10.95%
10	3:00	490	492	491	491.00	288	290	291	36	36	40	37.33	31712.05	12.68%
11	4:00	488	487	487	487.33	289	289	280	41	40	42	41.00	34566.55	13.83%
12	5:00	490	491	490	490.33	290	291	290	40	36	36	37.33	31669.00	12.67%
13	6:00	486	488	490	488.00	288	286	281	36	40	41	39.00	32925.36	13.17%

Pada tabel ini nilai tegangan listrik rata-rata terbesar berada pada jam 18.00 dengan nilai rata-rata sebesar 490,00Volt dan nilai tegangan listrik terendah berada pada jam 01.00 dengan nilai rata-rata sebesar 483,33Volt. Dan nilai arus listrik rata-rata terbesar berada pada jam 21.00 dengan nilai arus listrik rata-rata sebesar 42,33Ampere dan nilai arus listrik rata-rata terendah berada pada jam 00.00 dengan nilai arus listrik sebesar 23,33 Ampere. Dan pada tabel ini nilai daya semu dan nilai efisiensi terbesar berada pada jam 21.00 dengan nilai daya semu sebesar 35885,97VA dengan nilai efisiensi sebesar 14.35%. Dan nilai daya semu dan nilai efisiensi terendah berada pada jam 00.00 dengan nilai daya semu sebesar 19820,03VA dengan nilai efisiensi sebesar 7,93%.

Tabel 12 Nilai Besaran Listrik Tanggal 28 Maret 2022

NO.	Waktu	Tegangan Listrik(Volt)							Arus Listrik(Ampere)				Daya Semu (VA)	Efisiensi kapasitas Generator
		R-S	R-T	S-T	v avg	R-N	S-N	T-N	R	S	T	I avg		
1	18:00	490	491	487	489.33	296	290	291	42	39	40	40.33	34144.05	13.66%
2	19:00	488	492	487	489.00	291	288	290	49	38	49	45.33	38350.64	15.34%
3	20:00	486	487	490	487.67	290	286	288	47	39	51	45.67	38527.29	15.41%
4	21:00	490	490	489	489.67	292	287	291	49	40	49	46.00	38967.67	15.59%
5	22:00	488	486	490	488.00	291	289	288	51	41	36	42.67	36020.91	14.41%
6	23:00	486	488	491	488.33	290	290	290	36	43	37	38.67	32666.24	13.07%
7	00:00	484	488	490	487.33	288	286	290	22	29	29	26.67	22482.31	8.99%
8	1:00	486	490	491	489.00	286	287	290	26	36	40	34.00	28762.98	11.51%
9	2:00	490	491	490	490.33	290	290	290	30	37	39	35.33	29972.44	11.99%
10	3:00	491	446	488	475.00	291	290	292	31	39	39	36.33	29856.92	11.94%
11	4:00	488	488	486	487.33	288	286	287	36	42	37	38.33	32318.32	12.93%
12	5:00	490	486	488	488.00	290	291	292	39	49	49	45.67	38553.63	15.42%
13	6:00	491	486	489	488.67	488	485	435	38	48	49	45.00	38042.70	15.22%

Pada tabel ini nilai tegangan listrik rata-rata terbesar berada pada jam 02.00 dengan nilai rata-rata sebesar 490,00Volt dan nilai tegangan listrik terendah berada pada jam 03.00 dengan nilai rata-rata sebesar 475,00Volt. Dan nilai arus listrik rata-rata terbesar berada pada jam 21.00 dengan nilai arus listrik rata-rata sebesar 46.00Ampere dan nilai arus listrik rata-rata terendah berada pada jam 00.00 dengan nilai arus listrik sebesar 26,67 Ampere. Dan pada tabel ini nilai daya semu dan nilai efisiensi terbesar berada pada jam 21.00 dengan nilai daya semu sebesar 35885,97VA dengan nilai efisiensi sebesar 14.35%. Dan nilai daya semu dan nilai efisiensi terendah berada pada jam 00.00 dengan nilai daya semu sebesar 22482,31VA dengan nilai efisiensi sebesar 8,99%.

Tabel 13 Nilai Besaran Listrik Tanggal 29 Maret 2022

NO.	Waktu	Tegangan Listrik(Volt)							Arus Listrik (Ampere)				Daya Semu (VA)	Efisiensi kapasitas Generator
		R-S	R-T	S-T	V avg	R-N	S-N	T-N	R	S	T	I avg		
1	18:00	490	490	488	489.33	291	290	288	41	42	43	42.00	35554.96	14.22%
2	19:00	488	488	489	488.33	292	288	287	44	41	50	45.00	38016.75	15.21%
3	20:00	491	491	490	490.67	288	291	290	45	44	49	46.00	39047.25	15.62%
4	21:00	490	490	491	490.33	291	290	296	41	41	41	41.00	34779.34	13.91%
5	22:00	491	491	487	489.67	290	291	287	49	44	42	45.00	38120.55	15.25%
6	23:00	488	492	487	489.00	291	288	290	50	49	44	47.67	40324.57	16.13%
7	00:00	489	490	489	489.33	281	286	290	28	29	30	29.00	24549.85	9.82%
8	1:00	487	489	488	488.00	286	288	290	29	30	28	29.00	24482.96	9.79%
9	2:00	488	487	490	488.33	286	286	294	24	31	31	28.67	24218.08	9.69%
10	3:00	490	490	488	489.33	290	290	296	42	40	36	39.33	33297.50	13.32%
11	4:00	496	491	490	492.33	291	291	291	43	39	36	39.33	33501.64	13.40%
12	5:00	490	496	481	489.00	292	291	293	44	42	39	41.67	35248.75	14.10%
13	6:00	491	493	490	491.33	290	292	293	48	42	40	43.33	36833.62	14.73%

Pada tabel ini nilai tegangan listrik rata-rata terbesar berada pada jam 04.00 dengan nilai rata-rata sebesar 492,33Volt dan nilai tegangan listrik terendah berada pada jam 01.00 dengan nilai rata-rata sebesar 488,00Volt. Dan nilai arus listrik rata-rata terbesar berada pada jam 20.00 dengan nilai arus listrik rata-rata sebesar 46,00Ampere dan nilai arus listrik rata-rata terendah berada pada jam 02.00 dengan nilai arus listrik sebesar 28,67 Ampere. Dan pada tabel ini nilai daya semu dan nilai efisiensi terbesar berada pada jam 20.00 dengan nilai daya semu sebesar 39047,25VA dengan nilai efisiensi sebesar 15,62%. Dan nilai daya semu dan nilai efisiensi terendah berada pada jam 02.00 dengan nilai daya semu sebesar 24218,08VA dengan nilai efisiensi sebesar 9,69%.

Tabel 14 Nilai Besaran Listrik Tanggal 30 Maret 2022

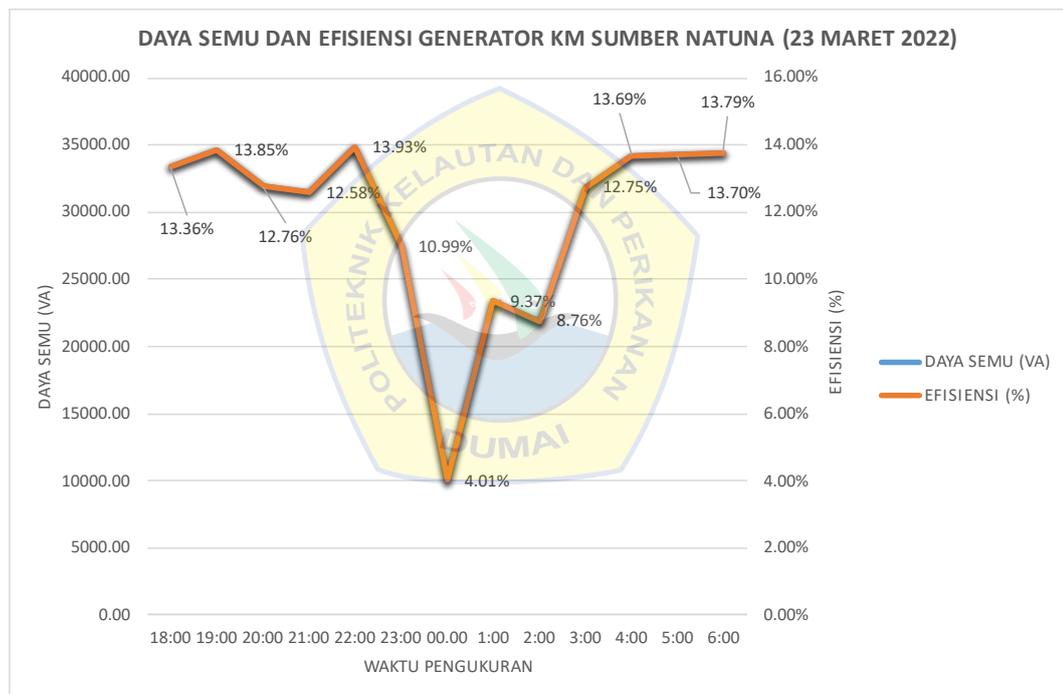
NO.	Waktu	Tegangan Listrik(Volt)							Arus Listrik(Ampere)				Daya Semu (VA)	Efisiensi kapasitas Generator
		R-S	R-T	S-T	V avg	R-N	S-N	T-N	R	S	T	I avg		
1	18:00	480	482	486	482.67	290	286	290	39	40	41	40.00	33400.53	13.36%
2	19:00	492	491	491	491.33	290	288	291	32	46	42	40.00	34000.27	13.60%
3	20:00	470	479	482	477.00	290	289	290	26	42	48	38.67	31908.12	12.76%
4	21:00	481	410	472	454.33	291	289	286	31	44	40	38.33	30129.87	12.05%
5	22:00	472	493	496	487.00	288	286	290	39	49	36	41.33	34823.75	13.93%
6	23:00	450	473	492	471.67	288	286	291	41	28	32	33.67	27471.44	10.99%
7	00:00	486	481	482	483.00	291	292	290	14	10	12	12.00	10027.08	4.01%
8	1:00	481	492	496	489.67	286	291	291	29	28	31	29.33	24848.95	9.94%
9	2:00	486	452	451	463.00	288	291	291	20	36	26	27.33	21893.73	8.76%
10	3:00	488	482	483	484.33	289	290	291	36	36	42	38.00	31840.07	12.74%
11	4:00	491	490	490	490.33	288	288	291	37	40	44	40.33	34213.83	13.69%
12	5:00	482	491	486	486.33	288	288	292	41	39	42	40.67	34215.17	13.69%
13	6:00	471	476	476	474.33	289	286	291	40	40	36	38.67	31729.74	12.69%

Pada tabel ini nilai tegangan listrik rata-rata terbesar berada pada jam 19.00 dengan nilai rata-rata sebesar 491,33Volt dan nilai tegangan listrik terendah berada pada jam 21.00 dengan nilai rata-rata sebesar 454,33Volt. Dan nilai arus listrik rata-rata terbesar berada pada jam 22.00 dengan nilai arus listrik rata-rata sebesar 46,00Ampere dan nilai arus listrik rata-rata terendah berada pada jam 00.00 dengan nilai arus listrik sebesar 12,00 Ampere. Dan pada tabel ini nilai daya semu dan nilai efisiensi terbesar berada pada jam 22.00 dengan nilai daya semu sebesar 34823,75 VA dengan nilai efisiensi sebesar 13,93%. Dan nilai daya semu dan nilai efisiensi terendah berada pada jam 00.00 dengan nilai daya semu sebesar 10027,08VA dengan nilai efisiensi sebesar 4,01%.

4.6 Profil Grafik Beban Harian Listrik pada kapal KM Sumber Natuna

Profil beban yaitu informasi yang berisi tentang besarnya energy yang membebani suatu penyedia listrik, data beban listrik dibuat dalam interval waktu tertentu pada pendataan beban kali ini penulis mengunpulkan data setiap satu jam sekali.

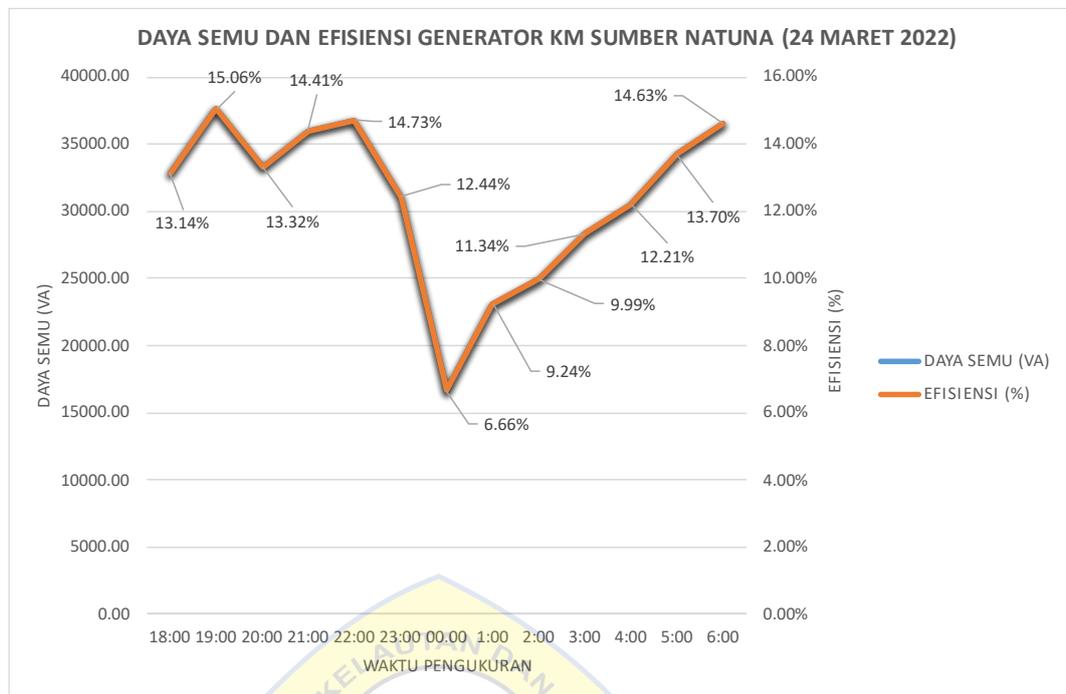
Karakteristik grafik adalah faktor utama yang amat penting dalam perencanaan sistem tenaga listrik hal ini diperlukan agar sistem tegangan dapat dianalisis dengan baik.



Gambar 12 Grafik daya semu dan efisiensi generator 23 Maret 2022

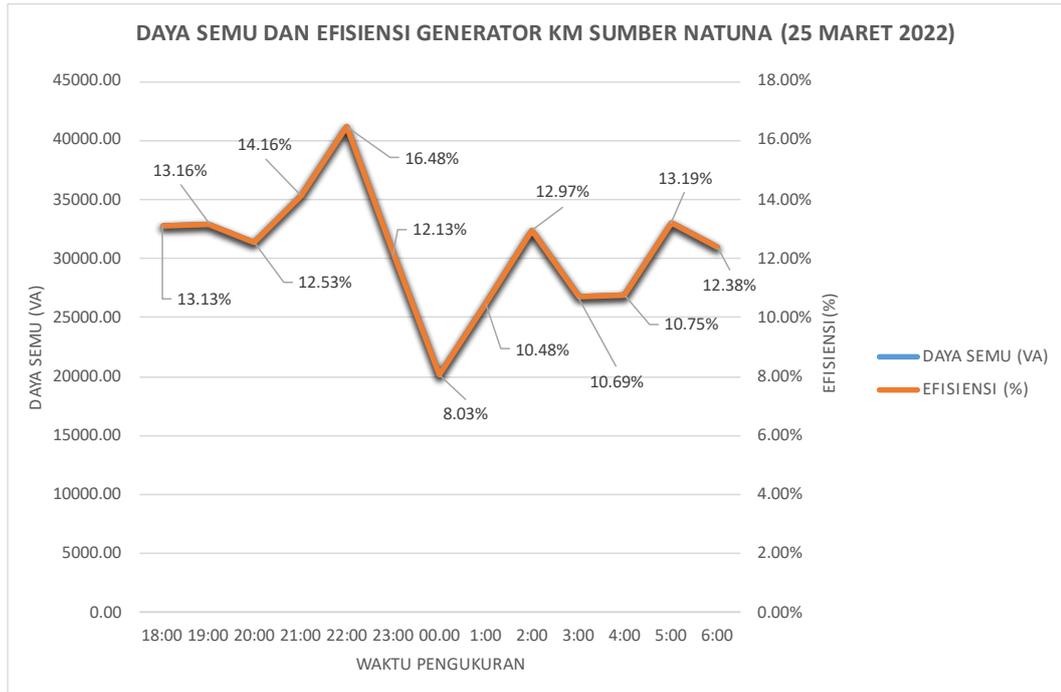
Pada Grafik ini nilai daya semu dan nilai efisiensi terbesar berada pada jam 22.00 dengan nilai daya semu sebesar 34823,75VA dengan nilai efisiensi sebesar 13,93%. Dan nilai daya semu terendah berada pada jam 00.00 dengan nilai daya semu sebesar 10027,08VA dengan nilai efisiensi sebesar 4,01%. Halini terjadi dikarenakan pada jam 00.00 melakukan proses setting (melabuh) sehingga lampu halogen dan

lampu sorot dimatikan seluruhnya. Nilai rata-rata daya semu pada tanggal 23 Maret 2022 adalah 29269,43VA dengan nilai efisiensi rata-rata sebesar 11,71%.



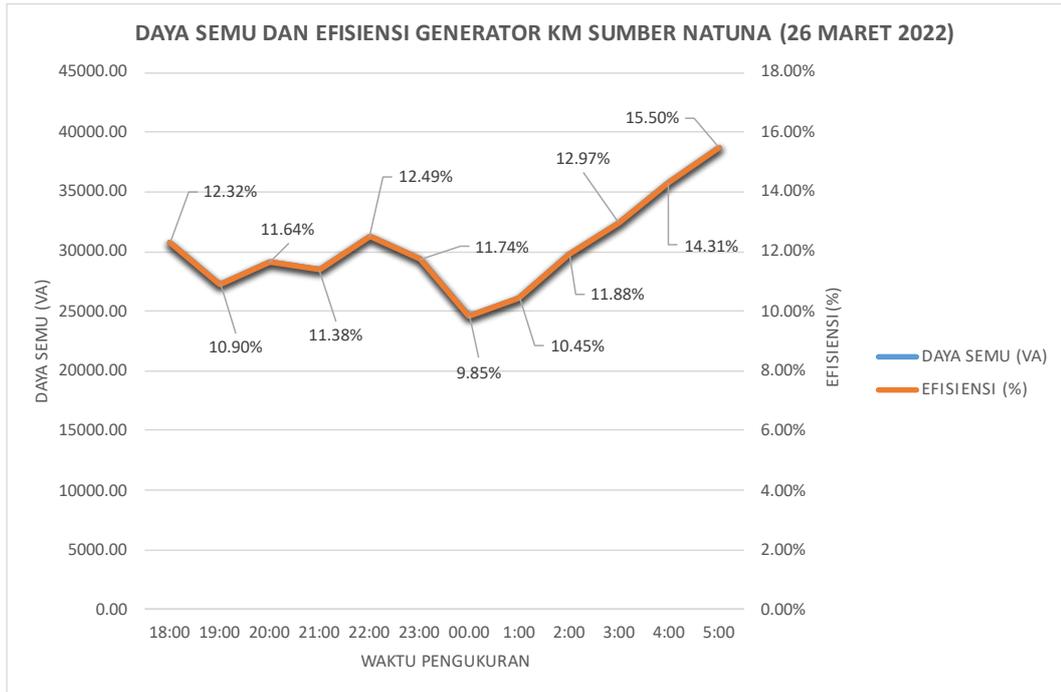
Gambar 13 Grafik daya semu dan efisiensi generator 24 Maret 2022

pada Grafik ini nilai daya semu dan nilai efisiensi tertinggi berada pada jam 19.00 dengan nilai daya semu sebesar 37659,06VA dengan nilai efisiensi sebesar 15,06%. Dan nilai daya semu dan nilai efisiensi terendah berada pada jam 00.00 dengan nilai daya semu sebesar 16660,09VA dengan nilai efisiensi sebesar 6,66%. Halini terjadi dikarenakan pada jan 00.00 melakukan proses setting (melabuh) sehingga lampu halogen dan lampu sorot dimatikan seluruhnya. Nilai rata-rata daya semu pada tanggal 24 Maret 2022 adalah 30938.76VA dengan nilai efisiensi rata-rata sebesar 12,38%.



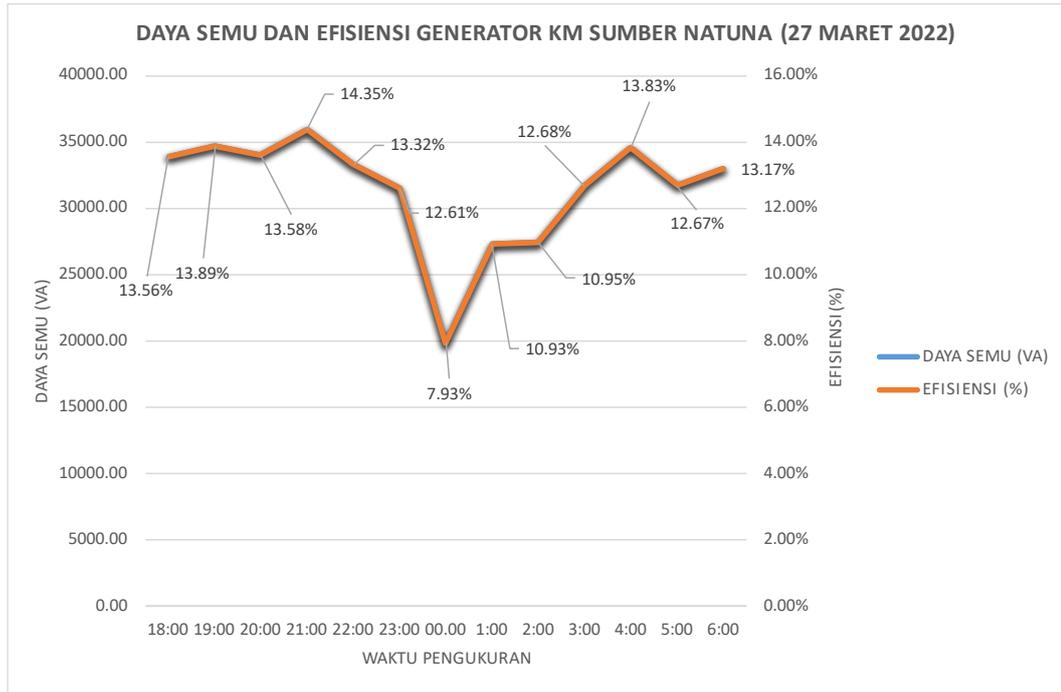
Gambar 14 Grafik daya semu dan efisiensi generator 25 Maret 2022

pada Grafik ini nilai daya semu dan nilai efisiensi terbesar berada pada jam 22.00 dengan nilai daya semu sebesar 41198,60VA dengan nilai efisiensi sebesar 16,48%. Dan nilai daya semu dan nilai efisiensi terendah berada pada jam 00.00 dengan nilai daya semu sebesar 20075,88VA dengan nilai efisiensi sebesar 8,03%. Hal ini terjadi dikarenakan pada jam 00.00 melakukan proses setting (melabuh) sehingga lampu halogen dan lampu sorot dimatikan seluruhnya. Nilai rata-rata daya semu pada tanggal 25 Maret 2022 adalah 30784,02VA dengan nilai efisiensi rata-rata sebesar 12,31%.



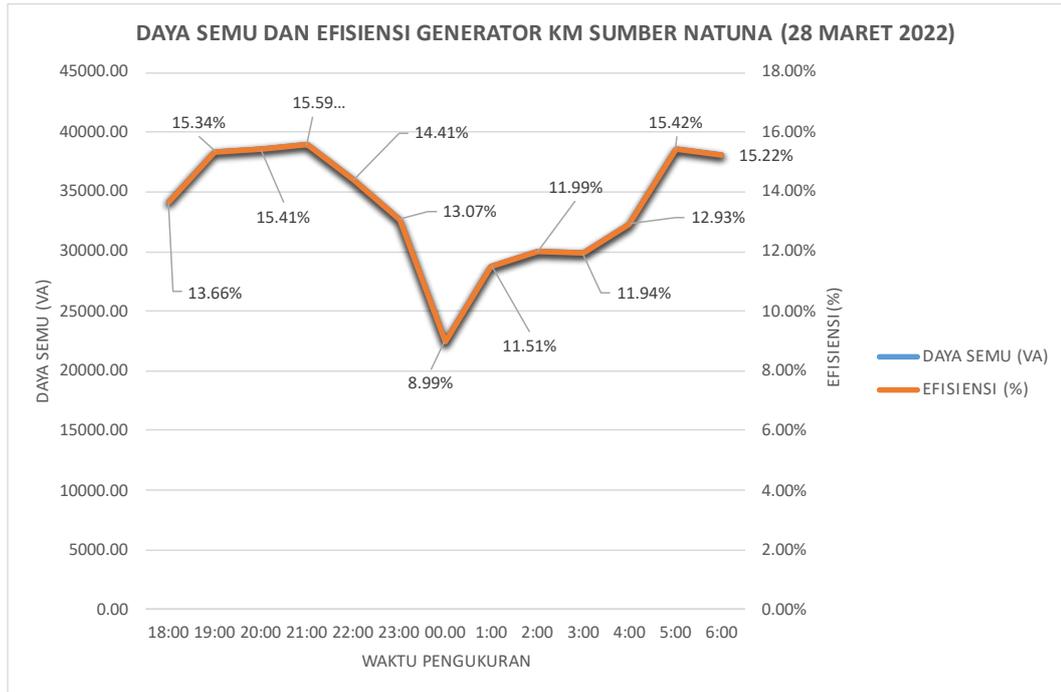
Gambar 15 Grafik daya semu dan efisiensi generator 26 Maret 2022

pada Grafik ini nilai daya semu dan nilai efisiensi terbesar berada pada jam 05.00 dengan nilai daya semu sebesar 38755,46VA dengan nilai efisiensi sebesar 15.50%. Dan nilai daya semu dan nilai efisiensi terendah berada pada jam 00.00 dengan nilai daya semu sebesar 24618,09VA dengan nilai efisiensi sebesar 9,85%. Halini terjadi. Pada tanggal 26 Maret 2022 tidak melakukan proses penangkapan karena ikan diradar fishfinder tidak ada . Nilai rata-rata daya semu pada tanggal 26 Maret 2022 adalah 30298,66VA dengan nilai efisiensi rata-rata sebesar 12,12%.



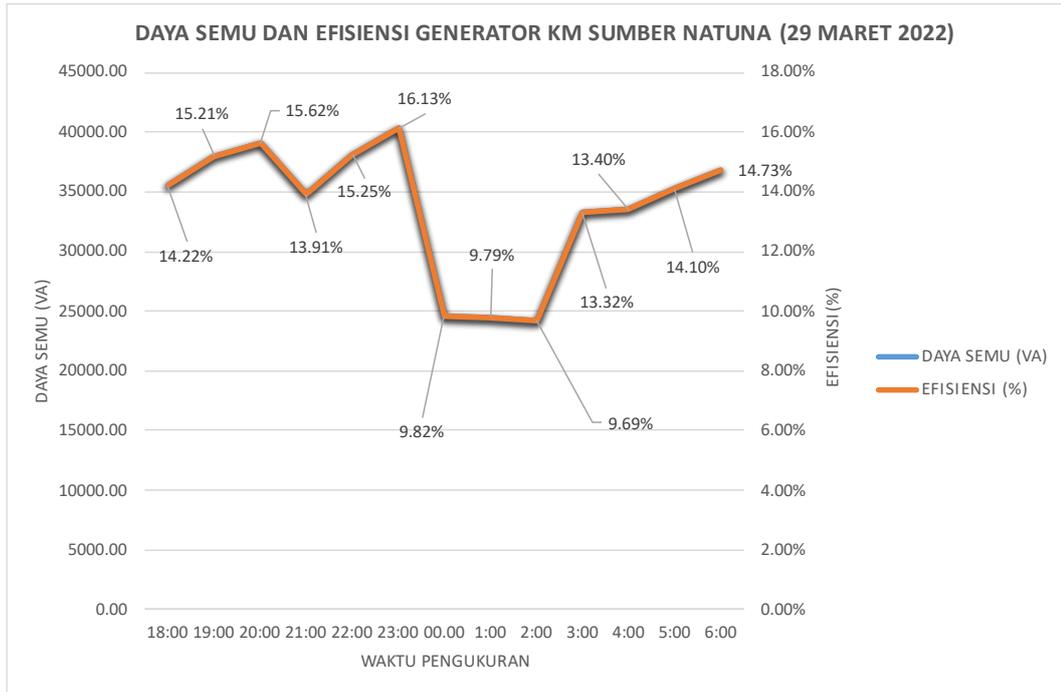
Gambar 16 Grafik daya semu dan efisiensi generator 27 Maret 2022

pada Grafik ini nilai daya semu dan nilai efisiensi terbesar berada pada jam 21.00 dengan nilai daya semu sebesar 35885,97VA dengan nilai efisiensi sebesar 14.35%. Dan nilai daya semu dan nilai efisiensi terendah berada pada jam 00.00 dengan nilai daya semu sebesar 19820,03VA dengan nilai efisiensi sebesar 7,93%. Hal ini terjadi dikarenakan pada jam 00.00 melakukan proses setting (melabuh) sehingga lampu halogen dan lampu sorot dimatikan seluruhnya. Nilai rata-rata daya semu pada tanggal 27 Maret 2022 adalah 31436,84VA dengan nilai efisiensi rata-rata sebesar 12,57%.



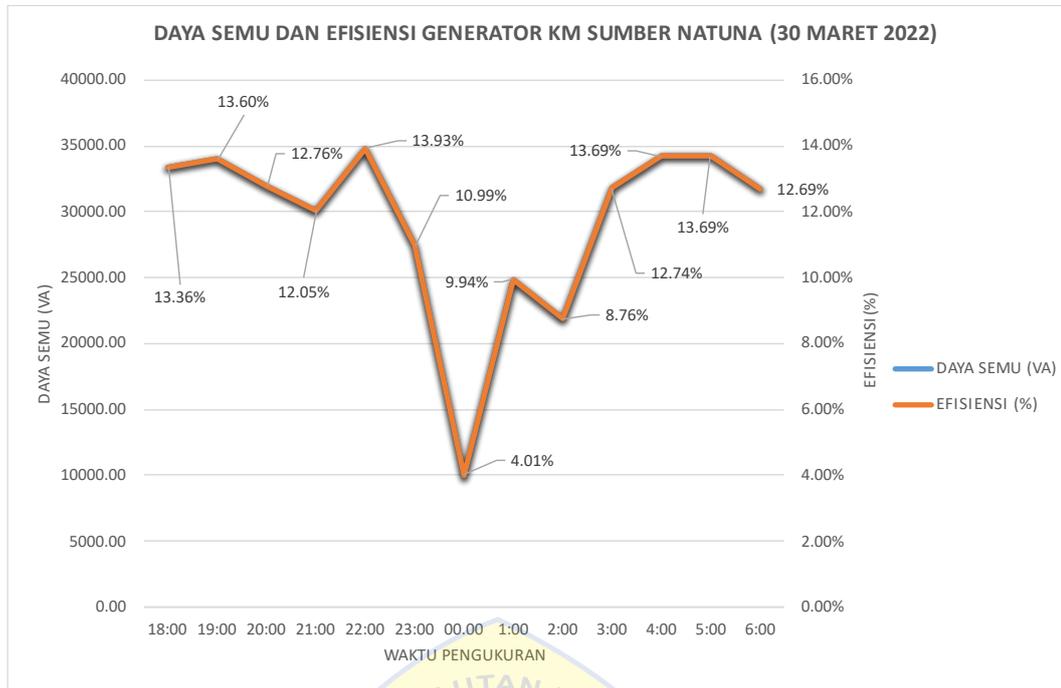
Gambar 17 Grafik daya semu dan efisiensi generator 28 Maret 2022

Pada Grafik ini nilai daya semu dan nilai efisiensi terbesar berada pada jam 21.00 dengan nilai daya semu sebesar 35885,97VA dengan nilai efisiensi sebesar 14.35%. Dan nilai daya semu dan nilai efisiensi terendah berada pada jam 00.00 dengan nilai daya semu sebesar 22482,31VA dengan nilai efisiensi sebesar 8,99%. Halini terjadi dikarenakan pada jam 00.00 melakukan proses setting (melabuh) sehingga lampu halogen dan lampu sorot dimatikan seluruhnya. Nilai rata-rata daya semu pada tanggal 28 Maret 2022 adalah 33743,55VA dengan nilai efisiensi rata-rata sebesar 13,50%.



Gambar 18 Grafik daya semu dan efisiensi generator 29 Maret 2022

Pada Grafik ini nilai daya semu dan nilai efisiensi terbesar berada pada jam 20.00 dengan nilai daya semu sebesar 39047,25VA dengan nilai efisiensi sebesar 15,62%. Dan nilai daya semu dan nilai efisiensi terendah berada pada jam 02.00 dengan nilai daya semu sebesar 24218,08VA dengan nilai efisiensi sebesar 9,69%. Nilai rata-rata daya semu pada tanggal 29 Maret 2022 adalah 33690,45VA dengan nilai efisiensi rata-rata sebesar 13,48%. Pada tanggal 29 maret 2022 terjadi penurunan daya semu pada jam 00.00 sampai dengan 02.0 dikarenakan semua lampu sorot lampu merkuri dimatikan selama tiga jam karena di sekeliling kapal banyak sekali ikan hiyu. Karena banyaknya ikan hiyu maka tidak jadi melakukan proses penangkapan karena radar ikan di fish-finder tidak ada ikan.



Gambar 19 Grafik daya semu dan efisiensi generator 30 Maret 2022

Pada Grafik ini nilai daya semu dan nilai efisiensi terbesar berada pada jam 22.00 dengan nilai daya semu sebesar 34823,75 VA dengan nilai efisiensi sebesar 13,93%. Dan nilai daya semu dan nilai efisiensi terendah berada pada jam 00.00 dengan nilai daya semu sebesar 10027,08VA dengan nilai efisiensi sebesar 4,01%. Halini terjadi dikarenakan pada jam 00.00 melakukan proses setting (melabuh) sehingga lampu halogen dan lampu sorot dimatikan seluruhnya. Nilai rata-rata daya semu pada tanggal 30 Maret 2022 adalah 29269,43VA dengan nilai efisiensi rata-rata sebesar 11,71%.

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan yang diperoleh penulis maka penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut :

1. Sistem distribusi instalasi listrik pada KM Sumber Natuna terdiri dari tiga generator yang menyokong kelistrikan pada kapal dari generator dihubungkan ke panel induk untuk kemudian dari panel induk dihubungkan kembali pada panel pembagi kemudian dari panel pembagi didistribusikan pada beban listrik. Generator kapal KM. Sumber Natuna menggunakan generator bermerek Marelli yang memiliki tegangan sebesar 480 Volt dengan kapasitas Daya sebesar 250 Kva dan memiliki frekuensi sebesar 50 Hz. Daya listrik pada KM. Sumber Natuna yaitu 60 lampu halogen 1500 Watt, 8 lampu merkuri 2000 Watt, 10 lampu sorot 250 Watt, 24 lampu penerangan 23 Watt, 3 trafo cas accu 650Watt, dan 5 motor listrik 5000Watt.
2. Nilai tegangan rata-rata harian dan arus listrik rata-rata harian pada KM. Sumber Natuna yaitu Pada tanggal 23 Maret 2022 nilai tegangan rata-rata sebesar 481,33Volt dan nilai arus listrik rata rata sebesar 35,44Ampere, Pada tanggal 24 Maret 2022 nilai tegangan rata-rata sebesar 484,74Volt dan nilai arus listrik rata rata sebesar 36,87Ampere, Pada tanggal 25 Maret 2022 nilai tegangan rata-rata sebesar 488,33Volt dan nilai arus listrik rata rata sebesar 36,44Ampere, Pada tanggal 26 Maret 2022 nilai tegangan rata-rata sebesar 486,44Volt dan nilai arus listrik rata rata sebesar 36,00Ampere, Pada tanggal 27 Maret 2022 nilai tegangan rata-rata sebesar 488,38Volt dan nilai arus listrik rata rata sebesar 37,21Ampere, Pada tanggal 28 Maret 2022 nilai tegangan rata-rata sebesar 487,51Volt dan nilai arus listrik rata rata sebesar 40,00Ampere, Pada tanggal 29 Maret 2022 nilai tegangan rata-rata sebesar 489,62Volt dan nilai arus listrik rata rata sebesar 39,77Ampere, Pada tanggal 30 Maret 2022 nilai tegangan rata-rata sebesar 479,62Volt dan nilai arus listrik rata rata sebesar 35,26Ampere.
3. Nilai rata-rata daya semu harian dan nilai rata-rata efisiensi generator kapal KM. Sumber Natuna yaitu pada tanggal 23 Maret 2022 nilai rata-rata daya semu sebesar 29529,24VA dan nilai rata-rata efisiensi sebesar 11,81%, pada

tanggal 24 Maret 2022 nilai rata-rata daya semu sebesar 30938,76VA dan nilai rata-rata efisiensi sebesar 12,38%, pada tanggal 25 Maret 2022 nilai rata-rata daya semu sebesar 30784,02VA dan nilai rata-rata efisiensi sebesar 12,31%, pada tanggal 26 Maret 2022 nilai rata-rata daya semu sebesar 30298,66VA dan nilai rata-rata efisiensi sebesar 12,12%, pada tanggal 27 Maret 2022 nilai rata-rata daya semu sebesar 31436,84VA dan nilai rata-rata efisiensi sebesar 12,57%, pada tanggal 28 Maret 2022 nilai rata-rata daya semu sebesar 33743,55VA dan nilai rata-rata efisiensi sebesar 13,50%, pada tanggal 29 Maret 2022 nilai rata-rata daya semu sebesar 33960,45VA dan nilai rata-rata efisiensi sebesar 13,48%, pada tanggal 30 Maret 2022 nilai rata-rata daya semu sebesar 29269,43VA dan nilai rata-rata efisiensi sebesar 11,71%.

5.1 Saran

Pada penggunaan generator kapal KM. Aumber Natuna sebaiknya pemilik kapal menyesuaikan generator dengan profil daya semu harian dikarenakan ketika hasil tangkapan berkurang penggunaan beban dapat dialihkan ke generator yang lebih sesuai jika hanya saja menggunakan penerangan lampu ikan pada malam hari karna menggunakan generator dengan kapasitas 250 Kva untuk penggunaan lampu ketika hasil tangkapan berkurang akan berdampak pada pemborosan bahan bakar pada generator.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyansa, S. (2018). Studi Analisa Efisiensi Konsumsi Energi Listrik pada Kapal Tug Boat Sei Deli DI PT. DOK dan Perkapalan Surabaya. *Teknik Elektro, Teknik, Universitas Negeri Surabaya* , 16.
- Alfauzi, D. P. (2019). RANCANG BANGUN ALAT PERBAIKAN FAKTOR DAYA LISTRIK SATU FASA BERBASIS MICROKONTROLER. *Prodi D3 Teknologi Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom*, 5-6.
- Dinata, I., & Sunanda, W. (2015). IMPLEMENTASI WIRELESS MONITORING ENERGI LISTRIK BERBASIS WEB DATABASE. *Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik*, 84.
- Gideon, S. (n.d.). Analisis Karakteristik Listrik Arus Searah dan Arus Bolak-Balik. *Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan*, 28.
- Melipurbowo, B. G. (2016). PENGUKURAN DAYA LISTRIK REAL TIME DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR ARUS ACS.712. *Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Semarang*, 17.
- Nusa, T. (2015). Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik. *E-journal Teknik Elektro dan Komputer*, , 09.
- PRABOWO, L. A. (2019). ANALISIS PENGARUH KONDISI OPERASIONAL KAPAL DAN OPERASI GENERATOR TERHADAP BEBAN DAYA LISTRIK DI MV. DK-02". *PROGRAM STUDI TEKNIKA POLITEKNIK ILMU PELAYARN SEMARANG*, 20.
- Priyandono, B. (2017). PENGARUH KEARIFAN LOKAL DALAM EFEKTIVITAS PENGHEMATAN SUMBER DAYA LISTRIK DI MASYARAKAT . *Program Studi Pendidikan Umum, Universitas Pendidikan Indonesia*, 11.
- Prok, A. D. (2017). Penataan Dan Pengembangan Instalasi Listrik Fakultas Teknik UNSRAT 2017. *Jurusan Teknik Elektro-FT, UNSRAT*, 10.
- Ricesno. (2020). PERHITUNGAN DAN PENGUJIAN BEBAN PADA GENERATOR DI KAPAL TUGBOAT HANGTUAH V. *rogram Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Riau Kepulauan*, 9.
- SANTOSO, I. (2014). PERANCANGAN INSTALASI LISTRIK PADA BLOK PASAR MODERN DAN APARTEMEN KAWASAN PASAR TERPADU BELIMBING MALANG. *JURNAL TEKNIK ELEKTRO, FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS BRAWIJAYA*, 01.
- Mukhaiyar, R. MONITORING DAYA LISTRIK SECARA REAL TIME. *FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI PADANG*, 12

Abrori,Z,L.PEMAKAIAAN BEBAN LISTRIK GEENERATOR SET PADA KAPAL PERIKANAN. *POLITEKNIK KELAUTAN DAN PERIKANAN DUMAI*,2

Fauzi,A. PENENTUAN KONDUKTIFITAS DAN RESISTIFITAS AIR LAUT DENGAN PENGUKURAN TIDAK LAMGSUG.*PRODI PENDIDIKAN FISIKA PMIPA FKIP UNS*,18

Wahid,dkk.ANALISIS KAPASITAS DAN KEBUTUHAN DAYA LISTRIK UNTUK MENGHEMAT PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK DI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TANJUNGPURA. *PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO, FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS TANJUNGPURA, PONTIANAK*,10



LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Komponen Kelistrikan Pada KM. Sumber Natuna



Sistem Start Pada Generator KM.Sumber Natuna



Battery Charger



AKI



Lampu Sorot