

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/psnp.14021>

## **Analisa Efisiensi Beban Listrik Terhadap Daya Terpasang Generator Pada Kapal Pengawas Hiu Macan Tutul 01**

Analysis of electric load efficiency on  
Generator installation power on leopard shark control boat 01

Marsono<sup>1\*</sup>, Charles Audi Katili<sup>1</sup>, Gunadi Zaenal Abidin<sup>2</sup>, Agus Budihadi<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Politeknik Ahli Usaha Perikanan Kampus Tegal

<sup>2</sup>Politeknik Ahli Usaha Perikanan Jakarta

Email: anfalauliyal23@gmail.com

### **ABSTRAK**

Energi listrik menjadi salah satu bagian yang sangat penting di atas kapal pengawas. Generator listrik digunakan untuk mengkonversi energi mekanis menjadi energi listrik untuk mencukupi kebutuhan listrik. Efisiensi dari sebuah generator dipengaruhi oleh daya, arus beban dan total loss. Generator dengan kapasitas daya di bawah dan hingga 150 Kva, efisiensi generator yaitu 100% - = 15% dan untuk generator dengan kapasitas daya di atas 150 Kva, efisiensi generator yaitu 100% - = 10%. Sedangkan total loss hanya berlaku pada generator dengan kapasitas daya di atas 150 kva. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pemakaian daya listrik serta efisiensi daya generator pada Kapal Pengawas HIU MACAN TUTUL 01. Metode yang digunakan adalah dengan melakukan observasi secara langsung dan komparasi antara data yang didapatkan di lapangan dengan literatur. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa efisiensi daya generator pada KP. HIU MACAN TUTUL 01 mencapai 89% dengan pemakaian daya listrik maksimal menunjukkan angka sebesar 71.749 watt pada saat kapal berlayar. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu dari hasil perhitungan, pemakaian beban daya generator pada KP. HIU MACAN TUTUL 01 cukup efisien karena mencapai % dari daya generator yang tersedia, dimana standar efisiensi daya generator berdasarkan SNI 60034-1 Tahun 2013 menyatakan bahwa untuk generator kapasitas daya di bawah dan hingga 150 Kva, efisiensi generator yaitu minimal 85%. Efisiensi generator pada KP. HIU MACAN TUTUL 01 sangat dipengaruhi oleh besar kecilnya daya beban yang terpakai pada generator. Apabila semakin besar daya pada beban yang terpakai maka tingkat efisiensi dari generator tersebut semakin tinggi.

Kata kunci: Beban Listrik; Daya Input; Daya Output; Efisiensi; Faktor Daya; Generator

### **ABSTRACT**

Electrical energy is a very important part of board the supervisory ship. Electric generators are used to convert mechanical energy into electrical energy to meet electricity needs. For generators with power capacities below and up to 150 Kva, generator efficiency is 100% - = 15% and for generators with power capacities above 150 Kva, generator efficiency is 100% - = 10%. Meanwhile, the total loss only applies to generators with power capacity above 150 Kva. The purpose of this field practice is to determine the use of electrical power and generator power efficiency on the LEOPARD SHARK Monitoring Ship 01. The method used is to make direct observations and compare the data obtained in the field with the literature. The results obtained from this study indicate that the generator power efficiency at KP. LEOPARD SHARK 01 reaches 89% with maximum power consumption showing a figure of 71,749 watts when the ship is sailing. This study concludes that from the calculation results, the use of generator power loads on KP. LEOPARD SHARK 01 is quite efficient because it reaches % of the available generator power, where the standard for generator power efficiency based on SNI 60034-1 of 2013 states that for generators with a power capacity below and up to 150 Kva, generator efficiency is at least 85%. Generator efficiency at KP. LEOPARD SHARK 01 is strongly influenced by the size of the load power used on the generator. If the greater the power on the load used, the efficiency level of the generator is higher.

Keywords: Electrical Load; Input Power; Output Power; Efficiency; Power Factor; Generator.

## **PENDAHULUAN**

Kapal Pengawas Perikanan adalah kapal yang digunakan untuk melindungi sumber daya kelautan dan perikanan. Kapal pengawas perikanan merupakan penegak hukum dilaut di bidang perikanan. Dalam kegiatan pengawasan terhadap kegiatan perikanan dilaut, diperlukan sarana dan prasarana untuk melakukan kegiatan tersebut. Kementerian Kelautan dan Perikanan yang melalui Direktorat Jenderal PSDKP telah memiliki armada kapal pengawas yang tersebar dari Aceh hingga Papua. Keberadaan kapal pengawas perikanan sesuai dengan amanat di Undang-Undang No. 45 Tahun 2009 tentang Perikanan. Salah satu armada pendukung yang dimiliki oleh DITJEN PSDKP adalah KP.HIU MACAN TUTUL 01 yang merupakan kapal pengawas tipe 42 meter, berperan sebagai kapal patroli pengawas perikanan di bawah kendali Direktorat Pemantauan Operasi dan Armada Jakarta.

Kapal merupakan bangunan apung yang terdiri atas beberapa bagian atau ruangan penting yang terdapat di dalamnya dan kapal juga merupakan alat transportasi yang tak menetap. Demikian halnya listrik memegang peranan penting karena digunakan sebagai alat bantu dalam pengoperasian suatu kapal. Daya listrik menjadi salah satu bagian yang sangat penting di atas kapal. Penggunaan listrik bisa digunakan untuk penerangan maupun untuk penyuplai daya berbagai macam alat navigasi pada saat melakukan patroli pengawasan di laut. Segala aktivitas di kapal tentu sangat bergantung pada kehandalan dan efisiensi dari sistem kelistrikan pada kapal pengawas tersebut. Didalam karakteristik beban listrik di suatu jaringan sistem bergantung pada macam beban yang dilayaninya. Karakteristik beban merupakan peran penting didalam menentukan kapasitas pembebanan. Faktor Yang menentukan karakteristik beban yaitu faktor beban, faktor beban harian rata-rata dan faktor penilaian beban (Cahyanto, 2019). Beban mempunyai karakteristik resistif, induktif, serta kapasitif semua karakteristik memiliki pengaruh dalam sistem listrik dan itu adalah faktor beban. apabila faktor beban semakin besar, jadi semakin bagus sistem kelistrikannya (Cahyanto, 2019).

Efisiensi dari sebuah generator yaitu perbandingan antara daya ouput dengan daya input dinyatakan dalam prosentase. Dimana sesuai regulasi dari IS/IEC 60034-1 tahun 2004 menyatakan bahwa untuk generator dengan kapasitas daya di bawah dan hingga

150 Kva, efisiensi generator yaitu  $100\% - \eta = 15\%$  dan untuk generator dengan kapasitas daya di atas 150 Kva, efisiensi generator yaitu  $100\% - \eta = 10\%$ .

Menurut Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) Vol. IV tahun 2021 mensyaratkan bahwa sekurang-kurangnya 2 agregat yang terpisah dari mesin penggerak utama harus disediakan untuk pemberi daya listrik. Daya keluaran harus berukuran sedemikian sehingga keluaran generator masih tersisa dan cukup untuk memenuhi kebutuhan daya listrik dalam pelayaran di laut ketika salah satu agregat rusak ataupun dihentikan. Menurut peraturan BKI Vol. IV tahun 2021 tegangan menengah pada kapal berkisar antara 1 kV – 17,5 kV.

## **METODE Penelitian**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian dilaksanakan selama  $\pm 3$  bulan yaitu mulai tanggal 20 Februari – 20 Mei 2023 di KAPAL PENGAWAS HIU MACAN TUTUL 01 yang beroperasi di Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia

### **Studi Literatur dan Lapangan**

Studi Literatur digunakan untuk memperoleh informasi – informasi yang relevan terkait dalam penyelesaian penelitian ini. Informasi-informasi diperoleh dari buku, jurnal, internet, dan penelitian sebelumnya tentang “Analisis Efisiensi beban listrik terhadap daya terpasang” yang digunakan untuk memperoleh Informasi –yang berkaitan dengan penelitian di lapangan, sehingga dalam studi ini nantinya akan memperoleh data-data di lapangan yang kemudian diolah.

### **Metode Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data-data pendukung dalam mengerjakan penelitian ini. Data diperoleh dengan pengumpulan data dilapangan dengan cara observasi, wawancara, dan literasi

### **Alat dan Bahan**

Dalam pelaksanaan penelitian ini memerlukan beberapa alat dan bahan yang akan membantu dalam pengambilan data. Alat dan bahan yang digunakan dalam pengambilan data tentang pengoperasian dan perawatan mesin induk di Kapal pengawas Hiu Macan tutul 01 maka diperlukan peralatan dan bahan sebagai berikut :

Untuk menunjang kegiatan pengamatan dan penelitian selama pengambilan data, maka beberapa sarana penunjang, sebagai berikut :

1. Kapal pengawas Hiu Macan Tutul 01
2. Mesin Generator
3. Generator


Peralatan yang digunakan dalam rangka pengambilan data adalah:

1. Alat ukur listrik (Ampere meter, Clamp Meter, Tespen)
2. Kamera
3. Alat tulis
4. Alat hitung kalkulator
5. Jurnal pemakaian daya listrik kapal
6. Manual book

## HASIL

### Spesifikasi Generator dan Sistem Distribusi Listrik

Kapal Pengawas Hiu Macan Tutul 01 memiliki 2 (dua) unit generator utama dan 1 (satu) unit generator harbour/cadangan dengan spesifikasi sebagai berikut:

	<b>SPEKIFIKASI GENERATOR</b>	
	<b>Merek</b>	<b>: STAMFORD</b>
	<b>Model</b>	<b>: UCM274E</b>
	<b>Volt</b>	<b>: 380</b>
	<b>Kva</b>	<b>: 100</b>
	<b>Kw</b>	<b>: 80</b>
	<b>Amper</b>	<b>:152</b>
	<b>Hz</b>	<b>: 50</b>
	<b>P faktor</b>	<b>: 0.8</b>

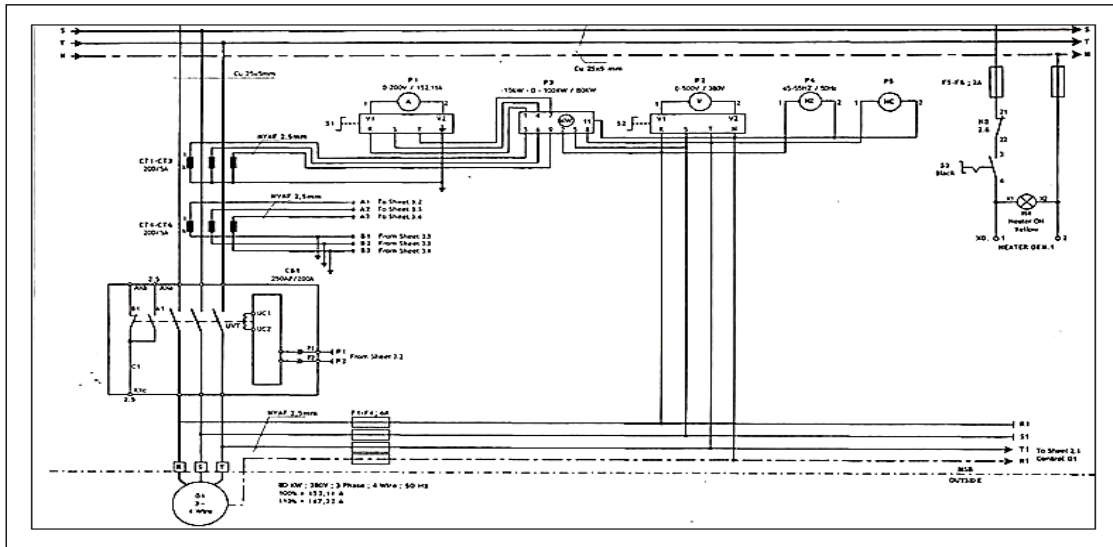
Gambar 1 Spesifikasi Generator Utama KP Hiu Macan Tutul 01 (sumber gambar : KP HIU Macan Tutul 01)



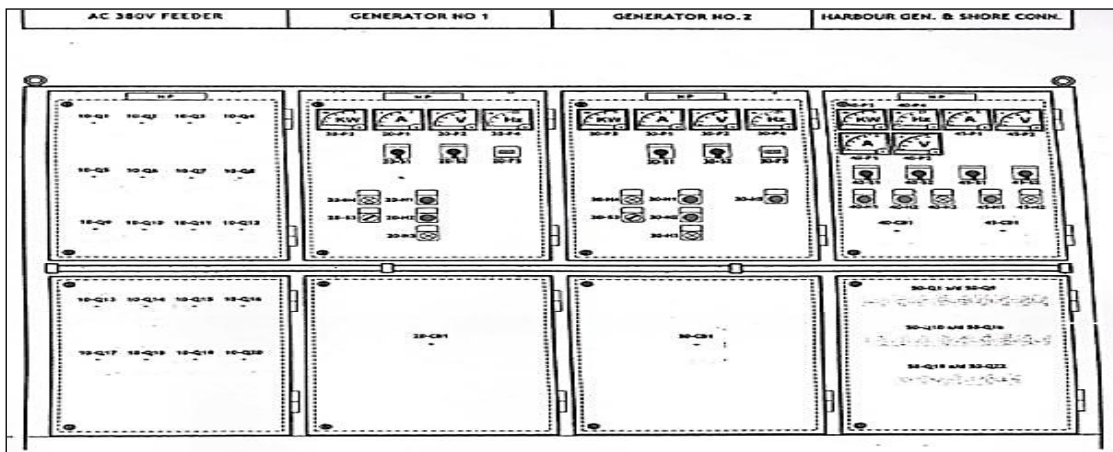
Gambar 2 Spesifikasi Generator Harbour / Cadangan KP Hiu Macan Tutul 01  
(sumber gambar : KP HIU Macan Tutul 01)

Generator listrik utama di KP Hiu Macan Tutul 01 menggunakan generator merek C Power Stamford dengan kapasitas 100 Kva. Sistem distribusi arus listrik dari generator pada KP Hiu Macan Tutul 01 di distribusikan ke beban berupa motor-motor listrik, instalasi penerangan, peralatan navigasi, alat komunikasi dan peralatan kelistrikan lainnya, melalui panel pembagi, dimana panel pembagi mendapat suplay tegangan listrik dari panel pembagi utama (panel MSB) yang mendapat suplay tegangan listrik dari generator langsung, terdapat 2 (dua) unit generator utama yang digunakan secara bergantian dan 1 (satu) unit generator harbour/cadangan untuk digunakan dalam kondisi apabila kedua generator utama mengalami masalah.





Gambar 3 Diagram Kontrol Panel MSB Generator KP Hiu Macan Tutul 01 (sumber: KP HIU Macan Tutul 01)



Gambar 4 Panel MSB Generator KP Hiu Macan Tutul 01 ( sumber: KP HIU Macan Tutul 01

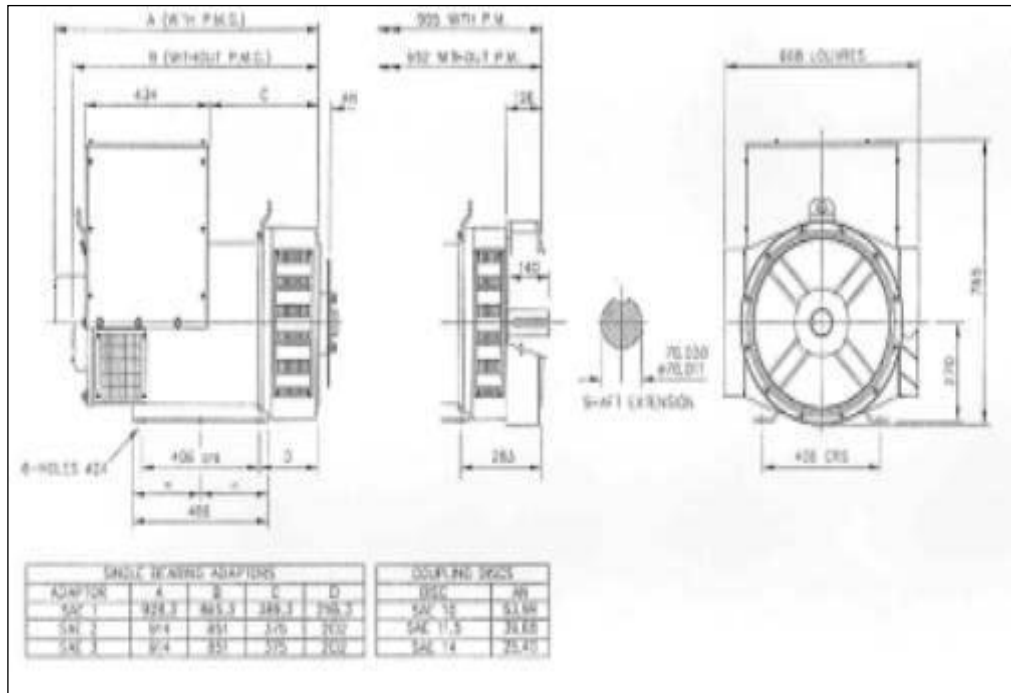
Tabel 1 Rating Generator KP Hiu Macan Tutul 01

**UCM274E**  
**Winding 311 / 0.8 Power Factor**

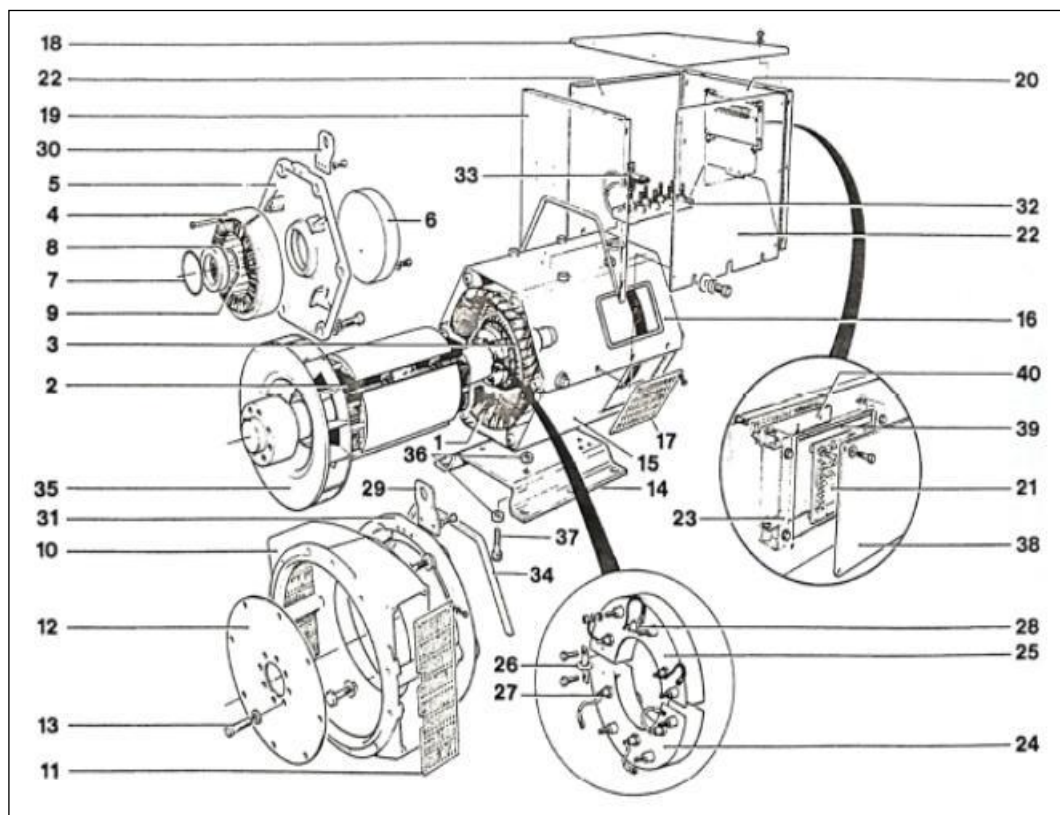
**STAMFORD**

**RATINGS**

Class - Temp Rise	Cont. E - 85/90°C				Cont. B - 70/90°C				Cont. F - 90/90°C				Cont. H - 110/90°C				
<b>50 Hz</b>	Series Star (V)	380	400	415	440	380	400	415	440	380	400	415	440	380	400	415	440
	Parallel Star (V)	190	200	208	220	190	200	208	220	190	200	208	220	190	200	208	220
	Series Delta (V)	220	230	240	254	220	230	240	254	220	230	240	254	220	230	240	254
kVA	93.8	93.8	93.8	N/A	100.0	100.0	100.0	N/A	112.5	112.5	112.5	N/A	120.0	120.0	120.0	N/A	
kW	75.0	75.0	75.0	N/A	80.0	80.0	80.0	N/A	90.0	90.0	90.0	N/A	96.0	96.0	96.0	N/A	
Efficiency (%)	92.5	92.7	92.8	N/A	92.4	92.6	92.8	N/A	92.1	92.4	92.5	N/A	91.9	92.2	92.4	N/A	
kW Input	81.1	80.9	80.9	N/A	86.5	86.4	86.2	N/A	97.7	97.4	97.3	N/A	104.5	104.1	103.9	N/A	



Gambar 5. Dimensi Generator KP Hiu Macan Tutul 01 ( sumber gambar: KP HIU Macan Tutul 01)



Gambar 6 Bagian-Bagian Konstruksi Generator KP Hiu Macan Tutul 01 (sumber: KP HIU Macan Tutul 01)



Plate Ref.	Description	Plate Ref.	Description
1	Stator	25	Main Rectifier Assembly - Reverse
2	Rotor	26	Varistor
3	Exciter Rotor	27	Diode - Forward Polarity
4	Exciter Stator	28	Diode - Reverse Polarity
5	N.D.E. Bracket	29	Lifting Lug - D.E.
6	Cover N.D.E.	30	Lifting Lug - N.D.E.
7	Bearing 'O' Ring N.D.E.	31	Frame to Endbracket Adaptor Ring
8	Bearing N.D.E.	32	Main Terminal Panel
9	Bearing Circlip N.D.E.	33	Terminal Link
10	D.E. Bracket/Engine Adaptor	34	Edging Strip
11	D.E. Screen	35	Fan
12	Coupling Disc	36	Foot Mounting Spacer
13	Coupling Bolt	37	Cap Screw
14	Foot	38	AVR Access Cover
15	Frame Cover Bottom	39	AVR Anti-Vibration Mounting Assembly
16	Frame Cover Top	40	Auxiliary Terminal Assembly
17	Air Inlet Cover		
18	Terminal Box Lid		
19	Endpanel D.E.		
20	Endpanel N.D.E.		
21	AVR		
22	Side Panel		
23	AVR Mounting Bracket		
24	Main Rectifier Assembly - Forward		

N.D.E.	Non Drive End
D.E.	Drive End
PMG	Permanent Magnet Generator
AVR	Automatic Voltage Regulator

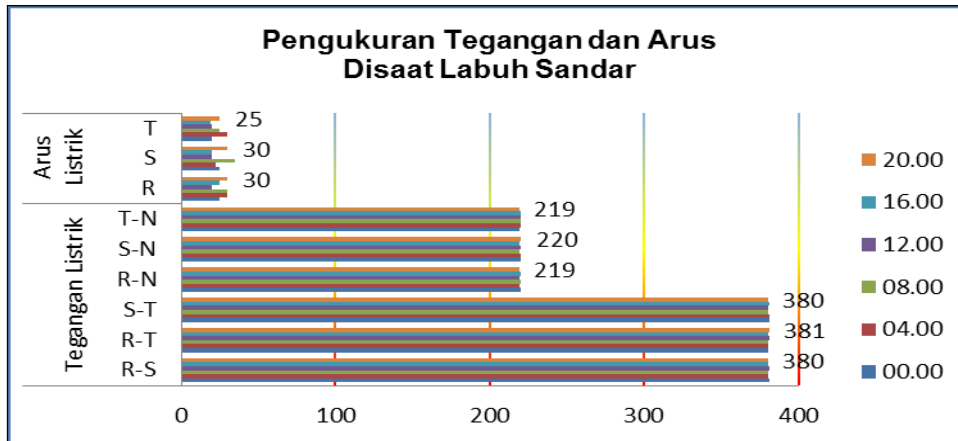
Gambar 7 Keterangan Konstruksi Generator KP Hiu Macan Tutul 01 ( sumber gambar: KP HIU Macan Tutul 01)

### Pengukuran Daya Listrik

Pengukuran daya listrik generator pada KP Hiu Macan Tutul 01 didapatkan dengan cara melakukan pengukuran langsung pada tiap line tegangan, pengamatan pada instrumen indikator alat ukur pada panel MSB serta mencatat hasil pengukuran pada jurnal pemakaian daya generator selama melakukan praktek di KP Hiu Macan Tutul 01. Pengukuran daya listrik generator KP Hiu Macan Tutul 01 dikelompokkan menjadi 2 (dua) kondisi, yaitu pada saat kapal dalam kondisi labuh sandar di dermaga dan pada saat kapal melakukan kegiatan operasi pengawasan di laut (berlayar). Pengukuran dilakukan dengan cara mencatat pemakaian daya generator secara periodik per 4 (empat) jam, yaitu pada jam 00:00, 04:00, 08:00, 12:00, 16:00 dan 20:00.

### Pengukuran Daya Listrik Pada Saat Labuh Sandar Di Dermaga

Pengukuran daya listrik generator KP Hiu Macan Tutul 01 pada saat labuh sandar di dermaga, terdiri dari pengukuran daya listrik minimum dan pengukuran daya listrik maksimum. Dari hasil pengukuran dituangkan dalam bentuk tabel jurnal. Jurnal hasil pengukuran adalah sebagai berikut :



Gambar 8 Tegangan Dan Arus Disaat Sandar  
 (sumber tabel :KP HIU Macan Tutul 01)

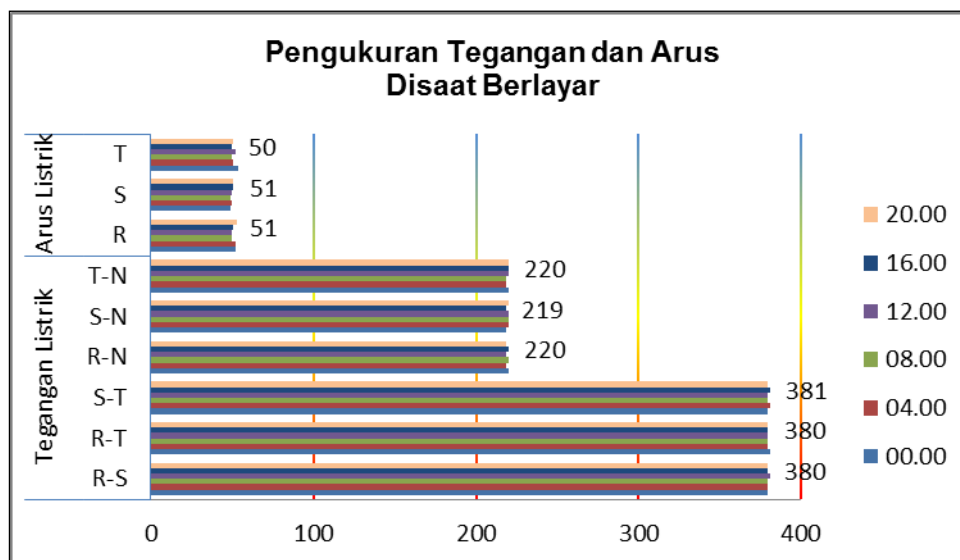
Tabel 2 Daya Pengukuran

Apparatus	Jam :		00.00		04.00		08.00		12.00		16.00		20.00	
	Kondisi :		Bersandar Malam		Bersandar Malam		Bersandar Siang		Bersandar Siang		Bersandar Siang		Bersandar Malam	
	Jumlah	Days (watt)	PF	CL	PF	CL	PF	CL	PF	CL	PF	CL	PF	CL
1. Peralatan Di Kamar Mesin														
1 Pompa Bilga	1	5.500												
2 Pompa Ballast	1	5.500												
3 Pompa PDU	1	11.000												
4 Pompa Oil-Water Separator	1	560												
5 Pompa Air Taw ar	1	1.000	1	650	1	650	1	650	1	650	1	650	1	650
6 Pompa Transfer Bahan Bakar	1	5.500	0,8	4.400	0,8	4.400	0,8	4.400	0,8	4.400	0,8	4.400	0,8	4.400
7 Pompa Celup	5	5.000												
8 Pompa BP-Filter	1	250	0,8	200	0,8	200	0,8	200	0,8	200	0,8	200	0,8	200
9 Pompa Purifier	1	5.500												
10 Kompresor Udara	1	1.000												
11 Fan Portable	2	1.000												
12 Motor Hydraulic Kemudi	1	4.200												
13 Pompa Seawage	1	2.200					0,8	1.760	0,8	1.760	0,8	1.760		
2. Permesinan dan Peralatan Geladak														
1 Fan Ventilasi Ruang AE	2	3.000	0,8	2.400	0,8	2.400	0,8	2.400	0,8	2.400	0,8	2.400	0,8	2.400
2 Fan Ventilasi Ruang ME	2	4.400												
3 Fan Ventilasi Ruang Stern Gear	1	1.500					0,8	1.200	0,8	1.200	0,8	1.200		
4 Mesin Tambak (capstand)	1	2.200												
5 Mesin Jangkar	1	5.500												
6 AC Split	10	10.300	0,9	9.270	0,9	9.270	0,9	9.270	0,9	9.270	0,9	9.270	0,9	9.270
3. Peralatan Navigasi														
1 Diferensial GPS Navigator	1	350												
2 GPS	1	350												
3 Echosounder with GPS Plotter	1	350												
4 Marine Radar ARPA Furuno	1	10.000												
5 Marine Radar ARPA JRC	1	10.000												
6 Marine Radar Furuno 36 NM	1	500												
7 AIS	1	10.000												
8 Giro Compas	1	200												
9 Rudder Angle Indicator	1	200												
10 Clear View Screen	1	150												
11 Horn Tw in 24 V (DC)	1	250												
12 Sirine 24 V (DC)	1	200												
13 Radio SSB	1	500												
14 MF/HF Radio Telephone	1	350												
15 VHF Telephone	1	250												
16 Inmarsat C	1	350												
17 Navtex Receiver	1	500												
18 Auto Pilot	1	350												
19 Amplifier Pengeras suara	1	350												
20 UPS	2	4.000												
4. Penerangan Geladak dan Navigasi														
1 Gladak Navigasi	18	4.700	1	900	1	900							1	900
2 Gladak Utama	27	7.540	1	1.350	1	1.350	1	1.350	1	1.350	1	1.350	1	1.350
3 Gladak Alas	36	10.310	1	1.800	1	1.800	1	1.800	1	1.800	1	1.800	1	1.800
4 Kamar Mesin	26	6.500	1	1.300	1	1.300	1	1.300	1	1.300	1	1.300	1	1.300
5. Pantry dan Laundry														
1 Rice Cooker	2	780	0,8	624	0,8	624	0,8	624	0,8	624	0,8	624	0,8	624
2 Water Hot Dispenser	2	2.900	0,8	2.320	0,8	2.320	0,6	1.740	0,6	1.740	0,6	1.740	0,8	2.320
3 Kulkas	2	500	0,8	450	0,9	450	0,9	450	0,9	450	0,9	450	0,9	450
4 Showcest	2	880	0,9	792	0,9	792	0,9	792	0,9	792	0,9	792	0,9	792
5 Freezer Box	1	370	0,9	333	0,9	333	0,9	333	0,9	333	0,9	333	0,9	333
6 Mesin Cuci	2	2.350									0,8	1.880		
7 Dryer Washer	2	3.450									0,8	2.760		
Jumlah Total Beban (watt)				26.789		26.789		28.269		28.269		32.909		26.789

Berdasarkan data yang diperoleh dari jurnal pengukuran daya listrik tersebut, diketahui pemakaian daya terendah terjadi pada jam 00:00 WITA dan pemakaian daya tertinggi pada jam 16:00 WITA disaat kondisi kapal sedang sandar dermaga. Tabel jurnal (tabel 4) menunjukkan bahwa pemakaian daya terendah sebesar 26.789 Watt dan pemakaian daya tertinggi disaat labuh sandar adalah sebesar 32.909 Watt.

### Pengukuran Daya Listrik Pada Saat Berlayar

Pengukuran daya listrik generator KP Hiu Macan Tutul 01 pada saat berlayar, terdiri dari pengukuran daya listrik minimum dan pengukuran daya listrik maksimum. Dari hasil pengukuran dituangkan dalam bentuk tabel jurnal. Tabel jurnal hasil pengukuran adalah sebagai berikut :



Gambar 9 Grafik Pengukuran Tegangan Disaat Berlayar  
 (Sumber gambar: KP HIU Macan Tutul 01 )

Berdasarkan data yang diperoleh dari jurnal pengukuran daya listrik tersebut, diketahui pemakaian daya terendah terjadi pada jam 08:00, 12:00, dan 16:00 WITA dan pemakaian daya tertinggi pada jam 20:00, 00:00 dan 04:00 WITA disaat kondisi kapal sedang berlayar malam hari. Tabel jurnal (tabel 6) menunjukkan bahwa pemakaian daya terendah sebesar 71.449 Watt dan pemakaian daya tertinggi disaat berlayar adalah sebesar 71.749 Watt.

Tabel 3 Jurnal Pengukuran Daya Listrik Disaat Berlayar

Apparatus	Jam :	00.00		04.00		08.00		12.00		16.00		20.00	
		Kondisi :		Berlayar Malam		Berlayar Malam		Berlayar Siang		Berlayar Siang		Berlayar Malam	
		Jumlah	Daya (watt)	PF	CL	PF	CL	PF	CL	PF	CL	PF	CL
<b>1. Peralatan Di Kamar Mesin</b>													
1 Pompa Bilga	1	5.500					0,8	4.400	0,8	4.400	0,8	4.400	
2 Pompa Ballast	1	5.500											
3 Pompa PDU	1	11.000											
4 Pompa Oil-Water Separator	1	560											
5 Pompa Air Tawar	1	1.000	f	650	f	650	f	650	f	650	f	650	f
6 Pompa Transfer Bahan Bakar	1	5.500	0,8	4.400	0,8	4.400	0,8	4.400	0,8	4.400	0,8	4.400	0,8
7 Pompa Celup	5	5.000											
8 Pompa BP-Filter	1	250	0,8	200	0,8	200	0,8	200	0,8	200	0,8	200	0,8
9 Pompa Purifier	1	5.500											
10 Kompresor Udara	1	1.000											
11 Fan Portable	2	1.000	f	1.000	f	1.000	f	1.000	f	1.000	f	1.000	f
12 Motor Hydraulic Kemudi	1	4.200	0,8	3.360	0,8	3.360	0,8	3.360	0,8	3.360	0,8	3.360	0,8
13 Pompa Seawage	1	2.200											
<b>2. Permesinan dan Peralatan Geladak</b>													
1 Fan Ventilasi Ruang AE	2	3.000	0,8	2.400	0,8	2.400	0,8	2.400	0,8	2.400	0,8	2.400	0,8
2 Fan Ventilasi Ruang ME	2	4.400	0,8	3.520	0,8	3.520	0,8	3.520	0,8	3.520	0,8	3.520	0,8
3 Fan Ventilasi Ruang Stern Gear	1	1.500	0,8	1.200	0,8	1.200	0,8	1.200	0,8	1.200	0,8	1.200	0,8
4 Mesin Tambat (capstand)	1	2.200											
5 Mesin Jangkar	1	5.500											
6 AC Split	10	10.300	0,9	9.270	0,9	9.270	0,9	9.270	0,9	9.270	0,9	9.270	0,9
<b>3. Peralatan Navigasi</b>													
1 Diferensial GPS Navigator	1	350											
2 GPS	1	350	0,8	280	0,8	280	0,8	280	0,8	280	0,8	280	0,8
3 Echosounder with GPS Plotter	1	350	0,8	280	0,8	280	0,8	280	0,8	280	0,8	280	0,8
4 Marine Radar ARPA Furuno	1	10.000	f	10.000	f	10.000	f	10.000	f	10.000	f	10.000	f
5 Marine Radar ARPA JRC	1	10.000	f	10.000	f	10.000	f	10.000	f	10.000	f	10.000	f
6 Marine Radar Furuno 36 NM	1	500											
7 AIS	1	10.000	f	10.000	f	10.000	f	10.000	f	10.000	f	10.000	f
8 Giro Compass	1	200	0,9	180	0,9	180	0,9	180	0,9	180	0,9	180	0,9
9 Rudder Angle Indicator	1	200	0,9	180	0,9	180	0,9	180	0,9	180	0,9	180	0,9
10 Clear View Screen	1	150											
11 Horn Twin 24 V (DC)	1	250											
12 Sirine 24 V (DC)	1	200											
13 Radio SSB	1	500	0,8	400	0,8	400	0,8	400	0,8	400	0,8	400	0,8
14 MF/HF Radio Telephone	1	350	0,8	280	0,8	280	0,8	280	0,8	280	0,8	280	0,8
15 VHF Telephone	1	250	0,8	200	0,8	200	0,8	200	0,8	200	0,8	200	0,8
16 Inmarsat C	1	350	0,8	280	0,8	280	0,8	280	0,8	280	0,8	280	0,8
17 Navtex Receiver	1	500											
18 Auto Pilot	1	350											
19 Amplifier Pengeras suara	1	350											
20 UPS	2	4.000											
<b>4. Penerangan Geladak dan Navigasi</b>													
1 Gladak Navigasi	18	4.700	f	4.700	f	4.700							f
2 Gladak Utama	27	7.540	f	1.350	f	1.350	f	1.350	f	1.350	f	1.350	f
3 Gladak Alas	36	10.310	f	1.800	f	1.800	f	1.800	f	1.800	f	1.800	f
4 Kamar Mesin	26	6.500	f	1.300	f	1.300	f	1.300	f	1.300	f	1.300	f
<b>5. Pantry dan Laundry</b>													
1 Rice Cooker	2	780	0,8	624	0,8	624	0,8	624	0,8	624	0,8	624	0,8
2 Water Hot Dispenser	2	2.900	0,8	2.320	0,8	2.320	0,8	2.320	0,8	2.320	0,8	2.320	0,8
3 Kulkas	2	500	0,9	450	0,9	450	0,9	450	0,9	450	0,9	450	0,9
4 Showcest	2	880	0,9	792	0,9	792	0,9	792	0,9	792	0,9	792	0,9
5 Freezer Box	1	370	0,9	333	0,9	333	0,9	333	0,9	333	0,9	333	0,9
6 Mesin Cuci	2	2.350											
7 Dryer Washer	2	3.450											
<b>Jumlah Total Beban (watt)</b>				<b>71.749</b>		<b>71.749</b>		<b>71.449</b>		<b>71.449</b>		<b>71.449</b>	<b>71.749</b>

SIMPULAN

Beban terpasang pada KP HIU MACAN TUTUL 01 dihitung selama 1 trip yakni dari tanggal 22 Maret 2023-15 April 2023. Perhitungan beban dibagi menjadi beban Ketika sandar di dermaga siang dan malam, dan beban Ketika berlayar atau operasi pengawasan siang dan malam. Berdasarkan pengukuran beban generator pada kapal KP HIU MACAN TUTUL 01 di dapatkan nilai beban antara lain beban Ketika sandar dengan perbandingan beban siang senilai 26.789 Watt ( 39% ) dan beban malam 32.909 Watt ( 41% ) Sedangkan Beban Ketika operasi pengawasan dengan perbandingan beban siang senilai 71.449 Watt dan beban malam 71.749 Watt. Maka kesimpulannya beban

maksimum generator kapal KP HIU MACAN TUTUL 01 senilai 71.749 Watt ( 86% ) dan beban minimumnya senilai 26.789 Watt ( 39% ).

Kapasitas daya output generator pada KP HIU MACAN TUTUL 01 terbagi menjadi 2 generator, Generator STAMFORD dengan kapasitas 100 KVA dan jika dikonversi dayanya menjadi 80 KW, sedangkan Generator Leroy Somer berkapasitas 122 KVA dan jika dikonversi dayanya menjadi 98 KW. Nilai kapasitas generator harus menghitung nilai factor lain sebesar 15% dari total daya yang dihasil. Sehingga kapasitas generator STAMFORD menjadi 68KW dan kapasitas generator LEROY SOMER menjadi 83.3KW.

Efisiensi generator pada KP.HIU MACAN TUTUL 01 sangat dipengaruhi oleh besar kecilnya daya beban yang terpakai pada generator. Apabila semakin besar daya pada beban yang terpakai maka tingkat efisiensi dari generator tersebut semakin tinggi. Adapun efisiensi generator Ketika beban listrik maximum yaitu pada saat patroli pengawasan tanggal 29 Maret 2023 pukul 20.00 WITA adalah senilai 89%. Sedangkan efisiensi generator Ketika beban listrik minimum yaitu pada saat kapal sedang sandar di dermaga tanggal 01 April pukul 08.00 WITA adalah senilai 15%. Maka dari perhitungan hasil praktek di KP HIU MACAN TUTUL 01 dapat disimpulkan pemakaian beban daya generator sudah cukup efisien karena mencapai 89% dari daya generator yang tersedia, hal ini sudah sesuai standar SNI 60034-1 Tahun 2013 yang menyatakan bahwa generator memiliki nilai efisiensi minimal 85%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, O. & Abdi, S. (2020). Kinerja Faktor Daya dan Operasi Generator Kapal-Kapal Niaga. Meteor STIP Marunda Vol.13, No.1. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Adnanes, A.K. (2003). *Maritime Electrical Installations and Diesel Electric Propulsion*. ABB. Oslo.
- Aliansyah, E. (2008). Studi Analisa Daya Keluaran Generator Sinkron Tiga Fasa Dengan Rotor Silinder. Fakultas Teknik. Universitas Sumatera Utara.
- Annisa. (2019). Analisis Pengaruh Perubahan Beban Terhadap Karakteristik Generator Sinkron. Vol.1, No.1. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Anthony, Z. (2018). Mesin Listrik Dasar. ITP PRESS. Padang.
- Anthony, Z. (2019). Mesin Listrik Arus Bolak-Balik. Andi Offset. Jogjakarta.

- Aslimeri. (2008). Teknik Transmisi Tenaga Listrik. Departemen Pendidikan Negara. Jakarta.
- Aslimeri, dkk. (2008). Transmisi Tenaga Listrik Jilid 1. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Jakarta.
- Bagia, I. N dan Parsa, I. M. (2018). Motor-Motor Listrik. CV Rasi Terbit. Kupang.
- Balqis, E. R. (2012). Optimasi Daya Listrik pada PT Pertamina Geothermal Energy Area Kamojang, Jawa Barat. JURNAL TEKNIK POMITS, 2.
- Baharuddin, Natsir, M. & Mahmuddin, F. (2019). Kebutuhan Listrik Untuk Keadaan Darurat Pada Kapal Ferry Ro-Ro KMP. Tuna 600 GRT. Jurnal JPE. Vol.23, No.1. Fakultas Teknik. Universitas Hasanuddin.
- Biro Klasifikasi Indonesia. (2020). *Rules Of Patrol Boats - Parts 3, Special Ships*. Biro Klasifikasi Indonesia. Jakarta.
- Biro Klasifikasi Indonesia. (2021). *Rules For Electrical Installations (Vol.IV)*. Jakarta :Author.
- Budiyanto, Dermawan, E. & Chamdareno, P.G. (2018). Peningkatan Efisiensi Generator Induksi Dengan Beban Kapasitif. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- BSN. (2013). SNI/IEC 60034 -1; Mesin Listrik Berputar- Bagian 1: Pengenal dan Unjuk Kerja. Jakarta.
- Cahyadi, D. (2015). Analisa Perhitungan Efisiensi Turbine Generator QFSN-300-2-20B Unit 10 dan 20 PT. PJB UBJOM PLTU REMBANG. 1.
- Daryanto. (1999) Pengetahuan Teknik Listrik. Bumi Aksara. Jakarta.
- Demeianto. B. (2021). Analisa Pembagian Beban Pada Instalasi Listrik Tiga Fasa Kapal Penangkap Ikan Studi Kasus KM. Sumber Rezeki. Vol.2 (2). Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai.
- Demeianto, B. (2020). Analisa Pembebanan Pada Generator Listrik Kapal Penangkap Ikan Studi Kasus Pada KM. Maradona. Vol.2 (1). Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai.
- Freedman, R.A. & Young, H.D. (2003). Fisika Universitas. Edisi 10. Erlangga. Jakarta.
- Gunadarma & Yahdi, U. (1996). Pengantar Fisika Listrik Magnet. Cetakan ke-5. Jakarta.
- Handayani, O., Darmana, T., & Widyastuti, C. (2019). Analisis Perbandingan Efisiensi Penyaluran Listrik Antara Penghantar ACSR dan ACCC pada Sistem Transmisi 150kV. Energi & Kelistrikan, 11(1), 37 - 45. <https://doi.org/10.33322/energi.v11i1.480>.