

PEMAKAIAN BEBAN LISTRIK GENERATOR SET PADA KAPAL PERIKANAN

Djoko Prasetyo¹, M. Zaki Latif Abrori²

¹ Program studi Mekanisasi Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong

¹Jl. Kapitan Pattimura, Supraw, Kota Sorong

² Program studi Permesinan Kapal, Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai

²Jl. Wan Amir, Pangkalan Sesai, Kota Dumai

¹ djokoprasetyo19@gmail.com

² m.zaki@kkp.go.id

INFORMASI ARTIKEL

diajukan : 15-11-2021
revisi : 02-12-2021
diterima : 09-12-2021
dipublish : 30-12-2021

ABSTRAK

Energi listrik pada kapal penangkap ikan merupakan kebutuhan pokok yang tidak dapat dihindari. Energi listrik 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. 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. Hasil penelitian didapatkan kapal penangkap ikan ini menggunakan sistem distribusi listrik radial, menggunakan dua unit generator listrik dengan spesifikasi yang sama, masing-masing berkapasitas 225 kVA, generator beroperasi secara efisien disemua kondisi operasional dengan efisiensi sebesar 79,70% sampai 83,08%.

Kata kunci : beban listrik; generator listrik; efisiensi generator; kapal perikanan

ABSTRACT

Usage of generator set electric load on fishing vessels. *Electrical energy on fishing vessels is a basic need that cannot be avoided. Electrical energy is used for lighting, necessities and assisting fishing activities to loading and unloading. Electrical energy on the ship is obtained from an electric generator driven by a diesel engine. The electric generator on the fishing boat will operate properly and have a long service life if the load applied to the generator does not exceed the load factor limit. The purpose of this study is to identify the electrical load and calculate the efficiency of the use of power generators on the ship. The researcher carried out several stages, namely identifying the distribution system, identifying the generator capacity and electrical load received, calculating the electrical load under different operational conditions. The results showed that this fishing vessel uses a radial electrical distribution system; using two units of electric generator with the same specifications, each with a capacity of 225 kVA; the generator operates efficiently in all operational conditions with an efficiency of 79,70% to 83,08%.*

Keywords : electric load; electric generator; generator efficiency; fishing vessels.

PENDAHULUAN

Kapal perikanan dalam pengoperasiannya sangat berperan penting sebagai penunjang pemanfaatan sumber daya laut, dalam operasi penangkapan dan penampungan ikan membutuhkan waktu yang cukup lama dilaut. Untuk kelancaran kegiatan penangkapan dan penampungan ikan diperlukan sarana dan prasarana untuk mendukung pengoperasian kapal perikanan. Dengan demikian perlu adanya sumber listrik untuk menggerakkan alat tersebut.

Generator difungsikan sebagai sumber tenaga utama yang sangat penting untuk mencukupi semua kebutuhan listrik di kapal ikan (Darma et al., 2019). Akan tetapi pada kebanyakan kasus yang terjadi di kapal, kebutuhan terbesar yang terjadi dikapal sebisa mungkin ditanggung oleh generator yang ada dikapal tersebut. Hal ini menyebabkan terjadinya penumpukan daya pada instalasi kelistrikan di kapal.

Penumpukan daya tersebut biasanya digunakan pada saat-saat tertentu ketika beberapa peralatan dikapal sedang digunakan pada saat pemilihan generator sebagai sumber tenaga dikapal ditentukan dengan cara yang dapat dijangkau oleh generator pada kapal tersebut. Oleh karena itu dihindari pengoperasian beban listrik generator yang melebihi batas maksimal operasional generator, pembebanan yang berlebih akan berdampak pada akibat yang fatal (Mardiyono, 2020).

Untuk memahami pemakaian beban instalasi listrik dan melihat pentingnya peranan listrik pada kapal diperlukannya penelitian analisis pemakaian beban listrik terhadap daya generator di kapal perikanan yang bertujuan untuk mengidentifikasi beban listrik yang dipakai pada kapal perikanan dan menghitung efisiensi pemakaian daya generator di atas kapal. Harapan dari penulisan ini adalah dapat mengidentifikasi beban listrik pada kapal

perikanan dan dapat mengetahui efisiensi daya generator yang digunakan untuk pelistrikan kapal perikanan.

TEORI

Energi listrik saat ini menjadi suatu kebutuhan pokok bagi industri, energi listrik dimanfaatkan untuk penerangan, komunikasi, menggerakkan peralatan dan operasional mesin. Penggunaan energi listrik dipengaruhi oleh peralatan yang dioperasikan, semakin banyak peralatan yang dioperasikan maka semakin besar energi listrik yang dibutuhkan (Anantama et al., 2020).

Pemakaian daya listrik kapal perikanan pada umumnya menggunakan energi listrik yang cukup besar untuk menunjang pekerjaan penangkapan, listrik digunakan untuk menggerakkan peralatan-peralatan pendukung segala kegiatan dan operasional pada kapal-kapal perikanan baik itu di dek maupun di ruang mesin (Ayom et al., 2020). Beban listrik dibagian dek seperti *winch* jangkar, peralatan navigasi, lampu penerangan, untuk diruangan akomodasi seperti sarana hiburan seperti televisi, radio dan tape, untuk menanak nasi, sedangkan untuk di ruang mesin digunakan untuk menggerakkan motor listrik sebagai penggerak pesawat bantu seperti; pompa air got, pompa bahan bakar, pompa minyak pelumas, motor listrik kompresor udara dan kompresor pendingin (Ridwan & Zakiah, 2020).

Generator adalah sebuah mesin listrik yang dapat mengubah daya mekanis menjadi daya listrik (Andreas et al., 2020). Jika sepotong kawat terletak di antara kutub-kutub magnet, kemudian kawat tersebut kita gerakkan, maka ujung kawat timbul gaya gerak listrik karena induksi. Menurut (Alamsyah, 2017) generator adalah sebuah

pesawat yang mengubah tenaga mekanis menjadi tenaga listrik, untuk tenaga penggerak atau tenaga mekanis dapat dipakai motor pembakaran atau turbin uap. Sumber energi tersebut nantinya di distribusikan ke peralatan listrik sebagai beban.

Untuk menghubungkan energi listrik dari generator ke beban diperlukan sistem distribusi yang baik. Ada beberapa sistem distribusi listrik yang digunakan, seperti sistem radial (Cahyono et al., 2017) titik sumber tegangan dan titik bebannya hanya ada satu jalur (*line*), tidak ada alternatif jalur lainnya. sistem *spindle* (Pramono et al., 2018), sistem distribusi *spindle* ini terdiri dari beberapa sistem radial yang ujungnya digabungkan pada penyulang, sistem yaitu dua jaringan radial terhubung dengan PMT yang memungkinkan terlayani dari dua arah. Sistem *loop* memiliki arah arus yang mengalir dari berbagai arah sehingga diperlukan koordinasi proteksi *Directional Over Current Relay* (DOCR) (Rahmatullah & Dewantara, 2019).

Daya maksimal mesin generator di kapal dipengaruhi oleh besarnya *output* generator dalam satuan kVA dan faktor daya yang di miliki oleh mesin (Saifuddin et al., 2018). Dengan diketahuinya kedua parameter tersebut dengan menggunakan persamaan (1), maka dapat diketahui besarnya daya listrik yang tersedia.

$$P = S \cdot \cos \varphi \quad (1)$$

P = daya aktif (Watt)

S = daya semu (VA)

$\cos \varphi$ = faktor daya

Efisiensi diekspresikan sebagai perbandingan antara pemakaian daya listrik dengan daya listrik yang tersedia. Efisiensi pemakaian energi listrik yang dihasilkan

generator digunakan untuk mengetahui seberapa banyak pemanfaatan energi listrik yang telah dibangkitkan oleh generator untuk mendukung operasional kapal. Demeianto et al., (2020) menyatakan bahwa Efisiensi juga digunakan sebagai tolak ukur pada pembebanan pada generator listrik. Generator listrik yang baik memiliki nilai efisiensi mendekati nilai 1, semakin rendah maka efisiensi generator tersebut kurang baik sehingga perlu diperbaiki. Untuk mengetahui efisiensi pemakaian energi listrik yang dibangkitkan generator perlu diketahui berapa besar energi listrik yang digunakan dan berapa besar energi listrik yang dibangkitkan generator. Untuk mengetahui efisiensi generator dihitung menggunakan persamaan (2).

$$\eta = \frac{\text{total pemakaian daya}}{\text{daya yang tersedia}} \times 100\% \quad (2)$$

η = efisiensi

METODOLOGI

Penelitian ini merupakan kajian data pemakaian beban listrik di kapal perikanan. Penelitian dilakukan pada kapal perikanan KM. Okishin 07 milik PT. Okishin Flores. Kapal ini merupakan kapal modifikasi yang sebelumnya merupakan kapal penangkap ikan dengan alat tangkap *longline* yang kemudian diubah menjadi kapal pengangkut ikan hasil tangkapan. Kapal ini beroperasi di perairan Flores, selain berfungsi sebagai kapal pengangkut, kapal ini juga berfungsi sebagai kapal penampung dan pemrosesan hasil tangkapan dari kapal-kapal plasma yang bekerja sama dengan PT. Okishin Flores, maupun kapal-kapal nelayan lainnya.

Untuk mendapatkan beban listrik pada KM. Okishin 07 dilakukan dengan beberapa tahapan yang dilakukan secara sistematis,

tahap pertama adalah melakukan pengamatan dan identifikasi sistem distribusi listrik diatas kapal mulai dari generator hingga beban, tahap kedua adalah mengidentifikasi dan berapa daya listrik yang tersedia sebagai sumber listrik untuk mengoperasikan peralatan dan mesin listrik untuk mendukung operasional kapal dan tahap ke tiga adalah menghitung beban listrik yang terpakai.

Dalam mengumpulkan beban listrik yang terpakai di kelompokkan berdasarkan empat jenis kondisi operasional kapal, karena tiap kondisi memiliki pekerjaan yang berbeda dan dilakukan menggunakan permesinan dan peralatan listrik yang tidak sama. Kelompok kondisi operasional tersebut adalah 1) ketika kapal berlayar menuju pelabuhan memuat perbekalan; 2) ketika kapal beroperasi membongkar perbekalan dan menampung ikan dari kapal penangkap ikan; 3) ketika kapal berlayar menuju PT. Okishin; dan 4) ketika kapal membongkar muatan di PT. Okishin

Objek yang digunakan sebagai bahan penelitian beban listrik ini adalah generator set dengan penggerak mesin diesel seperti pada Gambar 1. Adapun spesifikasi mesin penggerak generator set ini ditampilkan pada tabel 1, Sedangkan untuk pembangkit listrik diatas kapal menggunakan generator listrik adapun spesifikasi mesin generator tersebut adalah seperti ditampilkan pada tabel 2.



Gambar 1 Mesin generator set milik KM. Okishin 07

Tabel 1. Spesifikasi Motor Penggerak Generator KM. Okishin 07

| Spesifikasi | Keterangan |
|------------------|---------------------------------------|
| Merek | : Niigata |
| Tipe | : 6 HL – HS |
| Jenis Motor | : Diesel 4-tak |
| Jumlah Silinder | : 6 buah |
| Daya | : 405,43 HP |
| Putaran | : 1500 RPM |
| Berat | : 1580 kg |
| Bahan bakar | : HSD (Solar) |
| Minyak pelumas | : SAE 40 |
| Tahun Pembuatan | : 1986 |
| Tempat Pembuatan | : Niigata Engineering Co. Ltd, Jepang |

Untuk mendapatkan distribusi listrik di kapal dilakukan dengan mengidentifikasi jalur beban listrik mulai dari generator hingga beban yang terdapat pada panel hubung listrik, beban listrik yang diidentifikasi adalah semua peralatan yang menggunakan listrik dari generator kapal. Data yang sudah didapat kemudian dibuat dalam blok diagram untuk digambarkan sistem distribusinya.

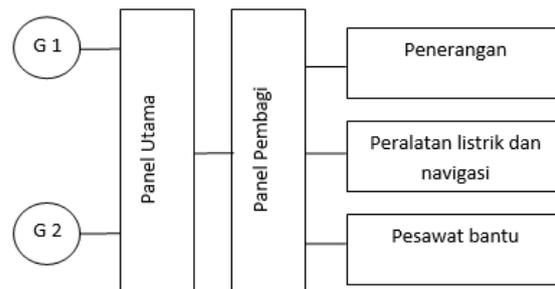
Tabel 2. Spesifikasi Generator Listrik KM. Okishin 07

| Spesifikasi | Keterangan |
|-------------|-------------------|
| Merk | : Niigata |
| Type | : SB-HW-64-SG. 34 |
| Jumlah | : 2 unit |
| Frekuensi | : 50 Hz |
| Tegangan | : 380/220 Volt |
| Out Put | : 225 kVA |
| Faktor Daya | : 0.8 |
| Jumlah Fasa | : 3 fasa |
| Putaran | : 1500 Rpm |

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pendistribusian tenaga listrik dari generator ke pemakai diatas kapal adalah menggunakan sistem distribusi radial, panel-panel hubung bagi listrik menerima arus listrik dari panel utama yang dihubungkan langsung dengan generator satu dan dua seperti di tunjukan pada Gambar 2. Untuk menghubungkan kedua generator tersebut, panel utama di lengkapi dengan peralatan *synchroscope*. Sistem distribusi ini dipilih karena sederhana dan

biaya relatif lebih rendah daripada sistem distribusi lainnya, hal ini sesuai dengan yang dituliskan oleh Danyal (Danyal, 2013) dalam artikelnya bahwa sistem radial ini banyak digunakan karena sederhana dan biaya investasi yang murah.



Gambar 2. Blok diagram sistem distribusi listrik di KM. Okishin 07

Sistem distribusi arus listrik ini dimulai dari generator satu dan dua sebagai pembangkit energi listrik, kemudian energi listrik tersebut disalurkan ke papan hubung utama, kemudian dari papan hubung utama energi listrik disalurkan ke panel-panel pembagi yang dilengkapi dengan alat-alat pengaman berupa *circuit breaker*, *magnetic contactor*, *over current relay*, *Marine Transformer* dan *safety fuse* setelah itu panel-panel pembagi tersebut didistribusikan ke pemakai yang meliputi instalasi penerangan, peralatan listrik dan navigasi serta pesawat bantu yang sebagian besar energi banyak digunakan untuk mengoperasikan motor listrik.

Besarnya daya listrik yang tersedia di kapal dapat dihitung dengan cara mengalikan faktor daya mesin dengan daya yang dibangkitkan generator yang nilainya dituliskan pada tabel 2 dan dihitung menggunakan persamaan (1) kemudian dikalikan kembali dengan jumlah generator yang ada di kapal. Berdasarkan data yang diperoleh dan pengamatan di kapal, pemakaian daya listrik keseluruhan dapat

dipenuhi oleh daya satu unit generator dan generator yang dioperasikan hanya satu unit. Dengan demikian daya listrik yang tersedia dari satu unit generator adalah sebesar 180 kW.

Dalam operasional, KM. Okishin 07 menggunakan banyak energi listrik. Energi listrik tersebut digunakan sebagai penerangan akomodasi mulai dari ruang mesin hingga ruang navigasi. Daya listrik untuk penerangan yang digunakan besarnya beragam, hal ini karena di sesuaikan dengan kebutuhan penerangan dan luas ruangan. Distribusi listrik untuk peralatan navigasi digunakan untuk keperluan navigasi kapal sementara beban dari motor listrik digunakan untuk mengoperasikan pesawat bantu untuk membantu aktivitas pekerjaan diatas kapal. Pemakaian beban listrik tersebut didapatkan dengan cara melakukan pengamatan dan mencatat data pemakaian beban listrik yang terpakai.

| | | | | |
|---------------------|------------------------|--------|---|---------|
| 23. | Gyro Compas | 80 | 1 | 80 |
| 24. | Echo Sounder | 100 | 1 | 100 |
| 25. | GPS | 65 | 1 | 65 |
| 26. | Rice Cooker | 500 | 1 | 500 |
| 27. | Pemanas Air Permesinan | 1.000 | 1 | 1.000 |
| 28. | Mesin Las | 8.000 | 1 | 8.000 |
| 29. | Kompresor Pendingin | 30.000 | 3 | 90.00 |
| 30. | Mesin Gerinda | 250 | 1 | 250 |
| 31. | General Service Pump | 11.000 | 1 | 11.00 |
| 32. | Kompresor Angin | 5.000 | 1 | 5.000 |
| 33. | Pompa Hidrolik | 7.030 | 1 | 7.030 |
| 34. | Pompa Air Got | 1.800 | 1 | 1.800 |
| 35. | Pompa Air Tawar | 1.500 | 1 | 1.500 |
| 36. | Steering Gear Pump | 1.500 | 1 | 1.500 |
| 37. | Pompa Kondensor | 3.700 | 1 | 3.700 |
| 38. | Pompa Air Laut | 2.700 | 1 | 2.700 |
| 39. | Pompa Bahan Bakar | 5.000 | 1 | 5.000 |
| 40. | PompaMinyak Pelumas | 3.700 | 1 | 3.700 |
| 41. | Blower Ruang Mesin | 2.200 | 2 | 4.400 |
| 42. | Blower Ruang Frezeer | 5.500 | 1 | 5.500 |
| 43. | Winch Jangkar | 5.700 | 1 | 5.700 |
| 44. | Winch Testo | 2.800 | 1 | 2.800 |
| Total Beban Listrik | | | | 168.495 |

Tabel 3 Beban Listrik di KM. Okishin 07

| No. | Jenis Beban | Daya (W) | Jumlah | Total Daya (W) |
|------------------|-------------------------|----------|--------|----------------|
| Lampu | | | | |
| 1. | Kamar Perwira | 40 | 1 | 40 |
| 2. | Kamar KKM | 40 | 1 | 40 |
| 3. | Kamar ABK | 40 | 3 | 120 |
| 4. | Musolla | 20 | 1 | 20 |
| 5. | Gudang | 60 | 1 | 60 |
| 6. | Ruang Makan | 40 | 2 | 80 |
| 7. | Lorong Kapal | 20 | 3 | 60 |
| 8. | Kamar Mandi | 20 | 1 | 20 |
| 9. | Dapur | 40 | 1 | 40 |
| 10. | Ruang Mesin | 60 | 6 | 360 |
| 11. | Ruang Navigasi | 20 | 3 | 60 |
| 12. | Ruang Palkah | 60 | 4 | 240 |
| 13. | navigasi Kiri dan Kanan | 500 | 2 | 1000 |
| 14. | Atas | 40 | 5 | 200 |
| 15. | Dek Kerja | 500 | 3 | 1500 |
| 16. | Ruang Processing | 40 | 5 | 200 |
| Peralatan | | | | |
| 17. | DVD Player | 80 | 1 | 80 |
| 18. | Televisi | 100 | 1 | 100 |
| 19. | Sound system | 600 | 1 | 600 |
| 20. | Bateray charger | 2.000 | 1 | 2.000 |
| 21. | Radar | 250 | 1 | 250 |
| 22. | Radio SSB | 100 | 1 | 100 |

Dari tabel 3 jumlah seluruh pemakaian beban listrik yang terpakai dari beberapa instalasi keseluruhan sebesar 168.495 Watt. Maka efisiensi pemakaian daya listrik keseluruhan dari satu unit generator di hitung menggunakan Persamaan (2).

$$\eta = \frac{168.495 \text{ W}}{180.000 \text{ W}} \times 100\%$$

$$\eta = 93.6\%$$

Dari hasil perhitungan diatas, efisiensi pemakaian daya listrik keseluruhan sebesar 93,6 %, dan dinyatakan tidak Efisien karena melebihi *load* faktor generator sekitar 60% - 86% (Ricesno & Nandika, 2020). Namun demikian, beban listrik tersebut ketika seluruh permesinan yang ada dikapal beroperasi, berdasarkan hasil investigasi hal tersebut tidak pernah terjadi.

Pelayaran menuju daerah pelabuhan bongkar muat memakan waktu selama tiga hari. Aktivitas kapal hanya berlayar dari perusahaan ke pelabuhan untuk keperluan memuat logistik untuk diberikan kepada armada kapal penangkapan. Dalam pelayaran menuju pelabuhan bongkar muat menggunakan satu buah daya generator. Adapun pemakaian daya listrik yang terpakai selama pelayaran menuju daerah pelabuhan bongkar muat ditampilkan pada tabel 4.

Tabel 4. Pemakaian Listrik Saat Menuju Pelabuhan

| No. | Distribusi | Daya (W) |
|--------|--------------------------------|----------|
| 1 | Instalasi penerangan | 2.300 |
| 2 | Peralatan listrik dan navigasi | 4.875 |
| 3 | Pesawat bantu | 137.830 |
| Jumlah | | 145.005 |

Dari ketiga tabel pemakaian daya listrik pada saat menuju pelabuhan muat bongkar diketahui total pemakaian daya listrik sebesar 145.005 W. Dengan demikian dapat diketahui efisiensi pemakaian daya listrik dari Persamaan (2) sebagai berikut :

$$\eta = \frac{145.005Watt}{180.000Watt} \times 100\%$$

$$\eta = 0.8056 \times 100\%$$

$$\eta = 80.56\%$$

Dari hasil perhitungan total pemakaian daya listrik diatas bahwa nilai 80.56 % dinyatakan efisien karena berada pada nilai *load factor* generator sekitar 60% - 86%.

Pada saat melakukan operasi penampungan, pemakaian daya listrik mengalami perubahan karena meningkatnya daya listrik yang dibutuhkan untuk instalasi penerangan, pesawat-pesawat listrik dan motor-motor listrik. Kegiatan operasi penampungan di kapal-kapal nelayan dilakukan setiap hari. Adapun pemakaian daya listrik selama

penampungan ikan ditampilkan pada tabel 5.

Tabel 5 Pemakaian listrik saat aktivitas kapal memuat ikan

| No. | Distribusi | Daya (W) |
|--------|--------------------------------|----------|
| 1 | Instalasi penerangan | 4.040 |
| 2 | Peralatan listrik dan navigasi | 4.875 |
| 3 | Pesawat bantu | 140.630 |
| Jumlah | | 149.545 |

Dari ketiga tabel pemakaian daya listrik pada saat operasi penampungan diketahui total pemakaian daya listrik sebesar 149.545 Watt. Untuk mendapatkan efisiensi menggunakan persamaan (2).

$$\eta = \frac{149.545Watt}{180.000Watt} \times 100\%$$

$$\eta = 0,8308 \times 100\%$$

$$\eta = 83,08\%$$

Dengan demikian diketahui bahwa efisiensi pemakaian daya listrik sebesar 83.08%. Kondisi ini dinyatakan efisien karena sesuai dengan nilai *load factor* generator sekitar 60% - 86%.

Pelayaran dari daerah pelabuhan bongkar muat menuju PT. Okishin Flores memakan waktu selama tiga hari, Pemakaian daya listrik yang digunakan ditampilkan pada tabel 6.

Tabel 6 Pemakaian listrik saat berlayar menuju kapal penangkap

| No. | Distribusi | Daya (W) |
|--------|--------------------------------|----------|
| 1 | Penerangan | 1.540 |
| 2 | Peralatan listrik dan navigasi | 4.875 |
| 3 | Pesawat bantu | 137.830 |
| Jumlah | | 144.245 |

Dengan demikian dapat diketahui efisiensi pemakaian daya listrik dari persamaan (2) sebagai berikut :

$$\eta = \frac{144.245Watt}{180.000Watt} \times 100\%$$

$$\eta = 0,8013 \times 100\%$$

$$\eta = 80,13\%$$

Dari hasil perhitungan diatas, efisiensi pemakaian daya Listrik sebesar 80,13 % dinyatakan efisien karena sesuai dengan nilai load factor generator sekitar 60% - 86%.

Kapal penampung melakukan bongkar muat selama satu hari aktivitas yang dilakukan adalah membongkar muatan dari palka kapal ke pelabuhan. Permesinan bantu yang digunakan ; pemakaian daya listrik yang dibutuhkan ditampilkan pada tabel 7.

Tabel 7 Pemakaian Daya Listrik Saat Aktivitas Bongkar Muatan

| No. | Distribusi | Daya (W) |
|--------|--------------------------------|----------|
| 1 | Instalasi penerangan | 1.060 |
| 2 | Peralatan listrik dan navigasi | 2.280 |
| 3 | Pesawat bantu | 140.130 |
| Jumlah | | 143.470 |

Dengan demikian dapat diketahui efisiensi pemakaian daya listrik dari perhitungan sebagai berikut.

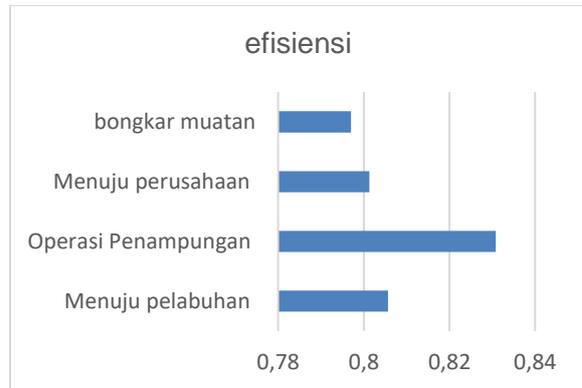
$$\eta = \frac{143.470\text{Watt}}{180.000\text{Watt}} \times 100\%$$

$$\eta = 0,7970 \times 100\%$$

$$\eta = 79,70\%$$

Dari hasil perhitungan diatas, efisiensi pemakaian daya Listrik sebesar 79,70 % , dinyatakan efisien karena sesuai dengan nilai *load factor* generator sekitar 60% - 86%.

Dari hasil analisis, pemakaian daya listrik secara keseluruhan dapat dipenuhi oleh daya satu generator, sehingga kerja generator diatas kapal dapat dilakukan secara bergantian dengan menggunakan satu generator. Efisiensi pemakaian daya listrik keseluruhan yang digunakan untuk berbagai kondisi operasional ditampilkan pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik efisiensi generator pada empat kondisi operasional kapal di KM. Okishin 07

Berdasarkan pada gambar 3 diketahui beban listrik pada generator terjadi secara fluktuatif, efisiensi pemakaian generator tertinggi terjadi ketika kapal sedang dalam kondisi penampungan muatan. Hal ini terjadi karena aktivitas penampungan ikan merupakan pekerjaan yang kompleks mulai dari permesinan yang ada di ruang mesin, permesinan pada bagian dek hingga ruang kemudi dan navigasi sehingga membutuhkan banyak peralatan listrik. Sementara efisiensi terendah terjadi ketika aktivitas di kapal sedang melakukan bongkar muat. Aktivitas bongkar muat ini tidak banyak menggunakan peralatan kerja dalam ruang mesin dan akomodasi, pemakaian beban listrik hanya pada peralatan bongkar muat dan ruang mesin saja.

KESIMPULAN

Dari analisis dalam pembahasan diatas dapat disimpulkan Sistem distribusi listrik di KM. Okishin 07 menggunakan sistem distribusi radial listrik yang dihasilkan generator di distribusikan ke panel utama, dilanjutkan ke panel pembagi dan di distribusikan ke peralatan listrik; Daya listrik yang dibangkitkan oleh satu unit generator yang tersedia pada kapal sebesar 180 kW; Total pemakaian daya listrik pada saat pelayaran menuju daerah bongkar muat

adalah 145.005 Watt dan efisiensi pemakaian daya listriknya sebesar 80.56 %. Total pemakaian daya listrik pada saat operasi penampungan adalah 149.545 Watt dan efisiensi pemakaian daya listriknya sebesar 83,08 %. Total pemakaian daya listrik pada saat menuju PT. Okishin Flores adalah 145.005 Watt dan efisiensi pemakaian daya listriknya 80,13%. Total pemakaian daya listrik pada saat bongkar muat di pelabuhan milik PT. Okishin Flores adalah 143.470 Watt dan efisiensi pemakaian daya listriknya 79,70 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, F. (2017). Studi Kinerja Generator Pembangkit Listrik Tenaga Air Ubrug Sukabumi. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro*, 1(1).
- Anantama, A., Apriyantina, A., Samsugi, S., & Rossi, F. (2020). Alat Pantau Jumlah Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 29–34.
- Andreas, K., Suastiyanti, D., & Rupajati, P. (2020). Peningkatan Daya Listrik Pada Generator Putaran Rendah Melalui Peningkatan Sifat Magnetik Magnet Permanen Bafe12o19. *Jurnal Teknik Mesin ITI*, 4(1), 12–16.
- Ayom, B., Shanty, M., & M Alfath, E. (2020). Perhitungan Kebutuhan Energi Listrik Untuk Penerangan Pada Kapal Ikan 30 Gt Dan 10 Gt Yang Beroperasi Di Pantai Selatan Pulau Jawa. *Jurnal Sains & Teknologi Fakultas Teknik*, 10(3), 32–39.
- Cahyono, A., Hidayat, H. K., Arfaah, S., & Ali, M. (2017). Rekonfigurasi Jaringan Distribusi Radial Untuk Mengurangi Rugi Daya Pada Penyulang Jatirejo Rayon Mojoagung Menggunakan Metode Binary Particle Swarm Optimization (BPSO). *SAINTEK II-2017, UB, Malang*, 103–106.
- Danyal, A. (2013). Pemodelan Sistem Distribusi Radial Untuk Studi Aliran Daya Harmonisa Tiga Fasa. *Jurnal Teknik ITS*, 2(2), B128–B130.
- Darma, I. K. B. S., Mudjiono, U., Setiyoko, A. S., & Poetro, J. E. (2019). Analisis Kapasitas Generator Pada Kapal Ikan 15 GT. *Altar: Applied Electrical Engineering Letters*, 1(2), 37–42.
- Demeianto, B., Ramadani, R. P., Musa, I., & Priharanto, Y. E. (2020). Analisa Pembebanan Pada Generator Listrik Kapal Penangkap Ikan Studi Kasus Pada Km. Maradona. *Aurelia Journal*, 2(1), 63–72.
- Mardiyono, M. (2020). Analisis Beban Listrik Saat Operasi Penangkapan Ikan Pada KM. Sumber Natuna. *Energi & Kelistrikan*, 12(1), 74–79.
- Pramono, W. B., Sunardi, A. A., & Warindi, W. (2018). Perancangan Koordinasi Relai Arus Lebih pada Gardu Induk dengan Jaringan Distribusi Spindle. *PROSIDING SEMINAR NASIONAL ENERGI & TEKNOLOGI (SINERGI)*, 40–49.
- Rahmatullah, D., & Dewantara, B. Y. (2019). Optimasi DOCR Pada Sistem Distribusi Loop dengan Pembangkit Tersebar Menggunakan Algoritma Modified Particle Swarm Optimastion (MPSO). *Jurnal Elektronika, Listrik, Telekomunikasi, Komputer, Informatika, Sistem Kontrol (J-Eltrik)*, 1(1).
- Ricesno, M., & Nandika, R. (2020). Perhitungan Dan Pengujian Beban Pada Generator Di Kapal Tugboat Hangtuh V. *SIGMA TEKNIKA*, 3(1), 10–21.
- Ridwan, M., & Zakiah, D. (2020). Analisa Penurunan Daya yang Dihasilkan

Mesin Bantu Guna Meningkatkan Operasional Kapal di MT. Dewi Maeswara. *Prosiding Seminar Pelayaran Dan Teknologi Terapan*, 2(1), 166–173.

Saifuddin, M. A. H., Djufri, I. A., & Rahman, M. N. (2018). Analisa Kebutuhan Daya Listrik Terpasang Pada Gedung Kantor Bupati Kabupaten Halmahera Barat. *JurnalPROtek*, 5(1).