PENGARUH OPERASIONAL KAPAL DAN PENGOPERASIAN GENERATOR TERHADAP BEBAN DAYA LISTRIK

Lutfi Adi Prabowo¹, Abdi Seno², Darul Prayogo^{*3}

^{1,2,3}Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang (Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Indonesia)

¹lutfikiku@gmail.com

²abdiseno710421@gmail.com

³darul@pip-semarang.ac.id

ABSTRAK

Beban Daya Listrik merupakan semua beban yang ditanggung pembangkit listrik. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis pengaruh kondisi operasional kapal terhadap beban daya listrik di kapal, untuk menganalisis pengaruh operasi generator terhadap beban daya listrik di kapal dan untuk menganalisis pengaruh kondisi operasional kapal dan operasi generator terhadap beban daya listrik di kapal. Metode penelitian ini penulis menggunakan metode kuantitatif mengenai pengaruh kondisi operasional kapal dan operasi generator terhadap beban daya listrik. Dengan menggunakan sofeware program aplikasi SPSS sebagai alat untuk mengolah data. SPSS adalah teknik analisa data untuk menganalisa korelasi dan pengaruh antara variabel bebas dan variabel terikat. Sumber data yang akan dianalisis dari data kapal tentang beban daya listrik. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis di kapal adalah. (1) X1 berpengaruh (negative) terhadap Y, dengan koefisien determinan R square X1 (kondisi operasional kapal) terhadap Y (beban daya listrik) ada sebesar 4,2 % (2) X2 berpengaruh (positive) terhadap Y, dengan koefisien determinan R square X2 (operasi generator) terhadap Y (beban daya listrik) ada sebesar 1,1 % (3) X1 dan X2 berpengaruh (positive) terhadap Y, dengan koefisien determinan R square X1 dan X2 terhadap Y ada sebesar 4,4%.

Kata kunci: operasional, generator, beban listrik.

ABSTRACT

[Title: Effect Of Ship Operation And Generator Operation On Electricity Load]. Abstract contains 2 Electrical Power Load is everything that beared and occurred by electrical power. The purpose of this research is to analyze the operational condition of vessel and generator operation toward electrical power load on board. The research used quantitative method with application program to analyze the correlation and the impact between independent variable and dependent variable from the electrical power load data. The result of the rese arch done by the researcher on board is X1 (operational condition of vessel) took negative effect toward Y (electrical power load) for 4.2 %. X2 (generator operation) took positive impact toward Y (electrical power load) for 1.1 %. Together, it created positive impact for 4.4 %.

Keywords: operational, generator, electrical load

1. PENDAHULUAN

Operasional merupakan batas dan pedoman dalam melakukan suatu kegiatan. Kapal merupakan moda untuk mengangkut barang, penumpang, atau bulks seperti batubara untuk keperluan industri. Pengoperasian kapal adalah kegiatan kapal dalam berbagai kondisi saat kapal di laut. [1] Pengoperasian Generator merupakan interkoneksi antara beberapa generator dalam satu kesatuan, baik tunggal maupun bersama-sama untuk memikul beban. Generator tersebut akan diparalelkan untuk disinkronkan secara

manual atau otomatis, guna mendapatkan daya yang lebih besar. [2]

Pengertian generator AC adalah mesin yang mengubah energi mekanik (kinetik) menjadi energi listrik dengan bantuan induksi magnet. Transformasi energi terjadi karena perubahan medium magnet menjadi kumparan / anchor (tempat naiknya tegangan menuju generator). [2]

Beban listrik merupakan segala sesuatu yang membutuhkan tenaga listrik. Beban listrik adalah motor listrik, penerangan dan peralatan yang

dihubungkan dengan sumbernya. Tenaga Listrik adalah akumulasi energi yang diserap atau dihasilkan suatu rangkaian. Sumber energi berupa tegangan listrik akan menghasilkan tenaga listrik, sedangkan beban yang terhubung akan terserap dengan tegangan tersebut. Tenaga listrik adalah tingkat konsumsi energi dalam rangkaian listrik. [3]

Pada saat kapal berlabuh, kondisi genset terisi penuh 200kW, oleh karena itu akan mengalami kelebihan beban dan kemungkinan menyebabkan pemadaman listrik. Pada kesempatan lain, 2 generator dibebani secara paralel dan penuh untuk masing-masing generator 160 kW untuk proses discharging dan menggunakan 4 crane agar cepat selesai. Ketiga generator tersebut akan dioperasikan bersamaan dengan beban masing-masing generator antara 160 kW hingga 240 kW. Saat crane beroperasi, watt meter menunjukkan angka yang selalu bergerak. Untuk mengantisipasi apa pun, dibutuhkan kesadaran oleh para engineer, agar bagian dek menggunakan 3 crane. Penggunaan bahan bakar akan meningkat jika debit pemuatan tertunda dan waktu operasional generator diesel. Kondisi Pengoperasian Kapal dan Pengoperasian Generator terhadap Beban Tenaga Listrik di MV. DK-02 merupakan mata pelajaran yang akan dipelajari.

2. METODE

Metode penelitian adalah cara ilmiah untuk memperoleh data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Berdasarkan definisi tersebut terdapat 4 kata kunci yang perlu diperhatikan yaitu keilmuan, data, tujuan dan kegunaan.

Metode kuantitatif dengan analisis deskriptif untuk memperkuat temuan, analisis data dan deskriptif akan membantu untuk menguji hubungan antara variabel bebas yaitu kondisi operasional kapal dan pengoperasian generator terhadap variabel terkait yaitu beban daya listrik.

Analisis data merupakan proses mencari dan menyusun data secara sistematis dari wawancara, catatan lapangan, dan materi lainnya, sehingga akan lebih mudah dipahami dan pendirinya akan diinformasikan kepada orang lain.

Analisa deskriptif

Metode kuantitatif yang digunakan untuk menjelaskan masalahnya adalah SPSS.

Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui kelayakan questios dalam mendefinisikan suatu variabel. Teknik uji validitas menggunakan korelasi Bivariat Pearson dan Koreksi Item-Total Korelasi.

Uji F

Uji F digunakan untuk menguji kebenaran hipotesis alternatif; apakah model yang dipilih peneliti benar. Goodness of Fit adalah semua pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen.

Ho: $p = 0$ (hubungan lemah)

Hai: $p \neq 0$ (hubungan tidak lemah)

Jika nilai signifikan (p-value) $< 0,05$ (signifikan 5%) dan atau nilai $F > F$ tabel, maka Ho ditolak dan Ha diterima. Artinya, terdapat pengaruh yang sama antara variabel independen terhadap dependen.

4. Analisis Regresi Linear Berganda

Analisis Regresi Linier Berganda digunakan untuk memprediksi sesuatu, dimana dalam model terdapat variabel terikat dan variabel bebas. [8] Pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen adalah regresi serupa.

Gambar 1. Desain Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Variabel deskriptif ini untuk menjelaskan data variabel “Y” yaitu beban daya listrik. Variabel X1 dan X2 merupakan data ordinal dari kondisi operasional. Mean, Median, Modus, Maximum dan Minimum Tabel 1. Mean, Median, Modus, Maximum dan Minimum

Mean	132,29
Median	140,00
Mode	140
Minimum	80
Maximum	180

Penggunaan beban daya listrik pada MV. DK-02 diperoleh dengan hasil rata-rata 132,29 kW. Sedangkan median dari total beban daya listrik yang sering digunakan adalah 140 kW. Modus beban daya listrik di atas adalah 140 kW.

Nilai maksimum yang didapat sebesar 180 kW merupakan penggunaan beban terbesar saat melakukan penelitian. Beban daya listrik minimum yang didapat adalah 80 kW yang penggunaannya hampir tidak terpakai pada saat generator dioperasikan.

b. Frekuensi

Gambar 1. Diagram Frekuensi

Penggunaan beban daya listrik seringkali ditunjukkan pada penggunaan beban daya listrik yaitu 140 kW. Disusul 120 kW, 80 kW, dan 100 kW, digunakan biasanya beban 110 kW dan 180 kW dengan frekuensi.

Korelasi Variabel X1 dengan Y

Tabel 2. korelasi Variabel X1 dengan Y

		KON_OPE_KAPAL	BEBAN_DAYA_LISTRIK
KON_OPE_KAPAL	Pearson Correlation	1	-,205
	Sig. (2-tailed)		,238
	N	54	35
BEBAN_DAYA_LISTRIK	Pearson Correlation	-,205	1
	Sig. (2-tailed)	,238	
	N	35	35

Diperoleh Kondisi Operasional Kapal (X1) dengan Beban Daya Listrik (Y) pada plot pencar di sebelah kiri berarti “negatif”. Hasil korelasi Pearson Sig = 0,238 (23,8%) > 5% artinya Ho diterima dan Hi ditolak.

		OPE_GENERATOR	BEBAN_DAYA_LISTRIK
OPE_GENERATOR	Pearson Correlation	1	,104
	Sig. (2-tailed)		,552
	N	54	35
BEBAN_DAYA_LISTRIK	Pearson Correlation	,104	1
	Sig. (2-tailed)	,552	
	N	35	35

Ada hubungan antara Kondisi Operasi Kapal (X1) dengan Beban Tenaga Listrik (Y) yang membuatnya menjadi lemah. Untuk memperkuat pernyataan tersebut diperoleh nilai korelasi empiris (p_1) = -0.205. Nilai tersebut menunjukkan korelasi antara X1 dan Y bertanda negative.

Pengoperasian Generator (X2) dengan Beban Daya Listrik (Y) dalam plot pencar di sisi kanan dengan nilai 'positif'. Hasil Korelasi Pearson Sig = 0,552 (55,2%). Nilai 55,2% > 5% artinya Ho diterima dan Hi ditolak. Hubungan antara X2 dan Y lemah. Untuk memperkuat pernyataan tersebut, diperoleh nilai korelasi empiris (p_2) = 0,104 yang menunjukkan korelasi antara X2 dan Y positif.

Analisis regresi X1 dan Y

Tabel 4. regresi X1 and Y

		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
Model		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	5,351	1,720		3,111	,004
	BEBAN_DAYA_LISTRIK	-,015	,013	-,205	-1,201	,238

Koefisien Tidak Standar (B) diperoleh nilai $\alpha = 5,351$ dan $\beta_1 = -0,015$. Ekuitas terbentuk: $Y = 5,351 - 0,015 X_1$. Untuk menguji ekuitas di atas apakah menerima atau menolak hipotesis yang diajukan, terdapat distribusi 'F' terhadap tabel keluaran ANOVA.

Analisis regresi X2 dan Y

Tabel 5. regresi X2 dan Y

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	1,739	,729		2,385	,023
BEBAN_DAYA_LISTRIK	,003	,005	,104	,601	,552

Koefisien Tidak Standar (B) diperoleh $\alpha = 1,739$ dan $\beta_2 = 0,003$. Ekuitas yang dibentuk adalah: $Y = 1,739 + 0,003 X_2$.

Untuk menguji ekuitas, apakah menerima atau menolak hipotesis yang diajukan, distribusi F ditentukan pada tabel output ANOVA.

Regresi Linier Ganda

$$Y = a + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$$

Gambar 2. Hipotesis X1 and X2 terhadap Y

Tabel 6. Koefisien X1, X2 and Y

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	136,989	16,831		8,139	,000
KON_OPE_VESSEL	-2,529	2,383	-,190	-1,061	,296
OPE_GENRATOR	1,694	5,712	,053	,297	,769

Koefisien Tidak Standar (B) diperoleh nilai $\alpha = 136.989$ dan $\beta_1 = -2.529$; $\beta_2 = 1.694$. Persamaan yang terbentuk adalah: $Y = 136.989 - 2.529X_1 + 1.694X_2$.

Untuk menguji persamaan menerima atau menolak hipotesis yang disebutkan perhitungan distribusi 'F' dilakukan pada tabel keluaran ANOVA

Tabel 7. ANOVA X1, X2, and Y

Model	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	765,947	2	382,973	,745	,483 ^b
Residual	16451,196	32	514,100		
Total	17217,143	34			

Nilai F = 0,745 dan Sig = 0,483 (48,3%). Nilai Sig 48,3% > 5% yang artinya H_0 diterima dan H_1 ditolak. Persamaan itu tidak linier atau X_1 , X_2 , tidak mempengaruhi Y.

Untuk mengetahui seberapa besar X_1 , X_2 berkontribusi pada Y kita dapat melihat Koefisien Determinasi (R Square) pada Model Ringkasan

Tabel 8. Model Summary X1, X2, dan Y

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,211 ^a	,044	-,015	22,674

Nilai $R^2 = 0,044$ atau 4,4%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa variabel Kondisi Operasi Kapal (X_1), Operasi Generator (X_2) secara simultan memberikan kontribusi terhadap Hasil Beban Tenaga Listrik (Y) sebesar 4,4%. Dengan hasil tersebut masih terdapat 95,6% data beban daya listrik (Y) yang dipengaruhi oleh variabel lain.

Variabel X_1 merupakan data ordinal yang tidak bernilai dan merupakan gambaran dari setiap kondisi kondisi operasional kapal saat kondisi sandar untuk operasi kargo, manuver, saat melintas laut (sailing), jangkar untuk muat kargo. Variabel X_2 merupakan data dari setiap operasi generator yang merupakan operasi tunggal (run 1), paralel (run 2), dan paralel (run 3). Pengeluaran tenaga listrik untuk mencari nilai rata-rata, nilai tengah, dan nilai pengeluaran yang hampir sama memiliki hasil yang hampir sama dan sering dicatat pada biaya yang digunakan dari semua kondisi operasional kapal, dan semua kondisi pengoperasian pembangkit di setiap pengoperasian pembangkit listrik. Penggunaan biaya tenaga listrik memperoleh rata-rata

(mean) 132,29 kW, nilai tengah (median) dari keseluruhan 140 kW, nilai sering muncul (mode) 140 kW, nilai maksimum 180 kW dan nilai minimum 80 kW biaya pemakaian genset. Frekuensi penggunaan beban daya listrik dengan penggunaan sering muncul 140 kW, 160 kW, 120 kW, 80 kW dan 100 kW beban biasanya ditemukan untuk 110 kW dan 180 kW dengan frekuensi 1 untuk masing-masing biaya.

Korelasi antar variabel

Nilai koefisien korelasi person sig X1 sebesar 0,238 kondisi operasional kapal berpengaruh terhadap beban daya listrik sebesar 23,8%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kondisi operasional kapal terhadap beban tenaga listrik tergolong lemah (terpengaruh).

Nilai koefisien korelasi person sig X2 sebesar 0,552 pengoperasian generator berpengaruh terhadap beban daya listrik sebesar 55,2%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pengoperasian genset berpengaruh terhadap beban daya listrik yang tidak lemah.

Regresi antar variabel

Nilai persamaan regresi adalah $Y = 5,351 - 0,015 X_1$. Kemudian X_1 , nilai R Square adalah 0,042, kondisi operasional kapal (X_1) mempengaruhi variabel yang berhubungan dengan biaya tenaga listrik (Y) sebesar 4,2% sedangkan sisanya 95,8% dipengaruhi oleh variabel lain.

Nilai persamaan regresi adalah $Y = 1,739 + 0,003 X_2$. Kemudian X_2 , nilai R Square adalah 0,011, pengoperasian generator (X_2) mempengaruhi variabel yang berhubungan dengan beban daya listrik (Y) sebesar 1,1% sedangkan sisanya 98,9% dipengaruhi oleh variabel lain.

Nilai (X_1 dan X_2) R Square sebesar 0,044, variabel bebas kondisi operasional kapal (X_1) dan variabel bebas pengoperasian genset (X_2) dapat mempengaruhi variabel yang berkaitan dengan beban daya listrik (Y) sebesar 4,4%, sedangkan variabel bebas lainnya 95,6%. Dengan demikian kondisi operasional kapal dan pengoperasian generator terhadap beban tenaga listrik berdampak rendah. Dan sisanya 95,6% mempengaruhi variabel bebas lainnya.

Dari perhitungan terkait adalah 95,6%. Penggunaan beban tenaga listrik dapat dipengaruhi oleh variabel bebas seperti aliran listrik, beban generator, beban induktif. Beban lainnya adalah beban motor listrik, trafo, relai dan semua beban kumparan kawat yang dapat menyebabkan listrik tidak stabil. Motor listrik yang sudah lama digunakan dan menyebabkan biaya

berubah tidak sesuai dengan plat nama pada pemakaian biaya, faktor daya atau aliran yang masuk ke motor listrik. Bisa juga disebabkan oleh hilangnya volt yang mengalir dari generator ke peralatan listrik yang aktif.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan ringkasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: 1. X_1 (kondisi operasional kapal) berpengaruh (negatif) terhadap Y (beban tenaga listrik) persamaan regresi $Y = 5,351 - 0,015 X_1$. Nilai R square adalah 4,2%. 2. X_2 (pengoperasian generator) berpengaruh (positif) terhadap Y (beban daya listrik) persamaan regresi $Y = 1,739 + 0,003 X_2$. Nilai R square adalah 1,1%. 3. X_1 (kondisi operasional kapal) dan X_2 (pengoperasian generator) berpengaruh (positif) terhadap Y (beban tenaga listrik) persamaan regresi $Y = 136,989 - 2,529X_1 + 1,694X_2$. Nilai R square adalah 4,4%. Dan sisanya 95,6% mempengaruhi variabel lain yang berhubungan dengan penggunaan beban daya listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nimpuno, Hanjoyo Bono, 2014, *Kamus Bahasa Indonesia Edisi Baru*, Jakarta: Tim Pandom Media Nusantara, Pandom Media Nusantara.
- [2] Kosow, L. Irving, 1991, *Electric Machinery And Transformer*, Germany.
- [3] Malana M Yusuf, 2017, Artikel Teknologi – Pengertian Beban Resistif, Induktif, Dan Kapasitif Pada Jaringan Listrik AC. <http://artikel-teknologi.com/pengertian-beban-resistif-induktif-dan-kapasitifpadajaringanlistrik-ac>
- [4] Sugiyono, 2016, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Bandung: PT Alfabeta.
- [5] Sugiyono, 2015, *Memahami Penelitian Kualitatif*, Bandung: Alfabeta.
- [6] Kamus besar bahasa Indonesia (KBBI), (<http://web.id/implementasi>), Diakses pada tanggal 16 Mei 2019.
- [7] Sujarweni, V. Wiratna, 2014, *Metode Penelitian Lengkap, Praktis Dan Mudah Dipahami*, Yogyakarta: Pustaka Baru Press.

- [8] Santoso, Singgih, 2017, *Menguasai Statistik Dengan SPSS 24*, Jakarta: PT Elex Media Komputindo