Tersedia online di:https://jurnal.kkp.go.id/jbf/en/issue

Jurnal Bluefin Fisheries, 4 (2), 2022, App. 129 – 144

Unjuk Kinerja Generator Alternatif Bertenaga Baterai Dan *Flywheel* Untuk Kapal *Light Fishing* 3 GT

Juliardi Juliardi*[1], Maimun Maimun[2], Dahmir Dahlan[3], Darmawan Darmawan[4], Barokah Barokah[5], M. Iqbal Himam[6]

[1]Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Politeknik Ahli Usaha Perikanan Jakarta, Jl. AUP No. 1 Pasar Minggu-Jakarta Selatan

[2]Mesin Perikanan, Politeknik Ahli Usaha Perikanan Jakarta, Jl. AUP No. 1 Pasar Minggu-Jakarta Selatan

[3]Teknik Mesin, Universitas Pancasila, Jl. Lenteng Agung Raya No.56, RT.1/RW.3, Srengseng Sawah, Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta

[4]Mesin Perikanan, Sekolah Usaha Perikanan Menengah Ladong, JL. Laksamana Malahayati, KM. 27, Ladong Aceh ·

[5]Mekanisasi Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung, Jl. Tandurusa, Aertembaga Dua, Aertembaga, Kota Bitung, Sulawesi Utara

[6]Teknik Penangkapan Ikan, Sekolah Usaha Perikanan Menengah Ladong, JL. Laksamana Malahayati, KM. 27, Ladong Aceh ·

**Corresponding Author. E-mail: juliardisimeulue@gmail.com*

Abstrak

Di tengah maraknya isu keterbatasan sumber daya alam, perkembangan teknologi dan perindustrian, para nelayan khusus nya nelayan Krueng Aceh yang menggunakan penangkapan dengan bantuan cahaya pada malam hari untuk melakukan penangkapan ikan, mengalami kendala karena masi menggunakan bahan bakar untuk pengoperasian generator listrik portable. Peneliti akan melakukan penelitian terapan mengenai generator listrik alternatif menggunakan baterai dan memanfaatkan efek *flywheel*, dengan tenaga baterai 48 Volt, yang dihubungkan dengan motor listrik BLDC tegangan 36 volt dan kapasitas 350 watt. Sumber energi dari baterai inilah yang akan digunakan sebagai sumber utama. Tujuan penelitian ini adalah Uji Unjuk Kerja generator listrik alternatif ber tenaga baterai dan *Flywheel* dengan tanpa beban dan menggunakan beban (lampu listrik AC 100,200 dan 300 Watt). Metoda yang akan digunakan adalah eksperimen pengujian langsung pada kapal dengan bantuan cahaya dengan ukuran 3 GT nelayan Krueng Aceh. Hasil yang didapat dari pengujian unjuk kerja generator listrik alternatif bertenaga baterai dan *flywheel* adalah dengan beban 100 watt, hasil : RPM alternator 1500, tegangan 210 Volt, frequensi 50 Hz. Untuk beban 200 watt, hasil : RPM 1400 tegangan menurun menjadi 200 Volt frequensi 47 Hz. Sedangkan untuk beban 300 Watt, hasil : RPM alternator 1200, tegangan 110 Volt frequensi 42 Hz. Dari hasil unjuk kerja alat maka hasil yang dapat bertahan dan dapat dipergunakan adalah pada beban 200 watt.

Kata kunci: *Alternator*, Baterai, Cas Baterai, *Flywheel*, Motor Listrik

Abstract

In the midst of the widespread issue of limited natural resources, technological and industrial developments, the fishermen, especially the Krueng Aceh fishermen who use fishing with the help of light at night to catch fish, experience problems because they still use fuel to operate portable electric generators. Researchers will conduct applied research on alternative electric generators using batteries and utilizing the flywheel effect, with 48 Volt battery power, which is connected to a BLDC electric motor with a voltage of 36 volts and a capacity of 350 watts. The energy source from this battery will be used as the main source. The purpose of this research is to test the performance of alternative electric generators powered by batteries and flywheels without a load and using a load (100,200 and 300 Watt AC electric lights). The method that will be used is a direct experimental test on a boat with the help of light with a size of 3 GT for the Krueng Aceh fisherman. The results obtained from testing the performance of alternative electric generators powered by batteries and flywheels are with a load of 100 watts, results: alternator RPM 1500, voltage 210 Volts, frequency 50 Hz. For a load of 200 watts, the result: RPM 1400 the voltage drops to 200 Volts with a frequency of 47 Hz. Whereas for a 300 Watt load, the result: 1200 RPM alternator, 110 Volt voltage, 42 Hz frequency. From the results of the performance of the tool, the results that can last and can be used are at a load of 200 watts.

Keywords: *Alternator, Battery, Battery Case, Electric Motor Flywheel.*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi penangkapan ikan di Indonesia tidak terlepas dari perkembangan teknologi penangkapan ikan di dunia secara keseluruhan. Salah satu bentuk teknologi penangkapan ikan yang dianggap sukses dan berkembang dengan pesat pada industri penangkapan ikan adalah penggunaan alat bantu cahaya untuk menarik perhatian ikan dalam proses penangkapan ikan (Sulaiman et al., 2006). Cahaya merupakan alat bantu untuk menarik dan mengumpulkan ikan ke daerah penangkapan (catchable area), untuk selanjutnya ikan dapat ditangkap. Penangkapan ikan dengan bantuan cahaya (*fishing with the help of light*) mencakup berbagai jenis alat tangkap yang memanfaatkan cahaya sebagai pemikat ikan. (Sulaiman et al., 2006). Berdasarkan data BPS Kutaraja (2019) salah satu daerah yang menjadi sentra perikanan adalah Perairan Krueng Aceh. Menurut Pusat Data Statistik dan Informasi Dinas Kelautan dan Perikanan Aceh terdapat 300 unit penangkapan Purse saine dan mini Purse saine yang dioperasikan di

Pelabuhan Perikanan Samudra Kutaraja Lampulo Banda Aceh pada tahun 2018. Angka ini meningkat tajam dibandingkan tahun sebelumnya yang hanya berjumlah 241 unit.

Para nelayan Krueng Aceh yang menggunakan cahaya sebagai alat bantu penangkapan ikan menggunakan generator listrik dengan penggerak motor bakar yang dapat dipindah pindahkan atau generator listrik portable sebagai sumber pencahayaan. Generator Listrik yang digunakan oleh nelayan kapal dengan sistem *fishing with the help of light* sangat ketergantungan dengan bahan bakar minyak (gassoline), dalam kegiatan usaha penangkapan ikan sering terjadi kendala tidak adanya bahan bakar minyak dipasaran, sehingga terhambat para nelayan melakukan opoerasional penangkapan ikan, dengan terhambatnya nelayan melakukan penagkapan ikan maka dapat mempengaruhi pendapatan nelayan. Untuk menjalankan kelangsungan usaha penangkapan ikan dengan sistem *fishing with the help of light* nelayan harus memiliki generator alternatif tanpa bahan bakar. Untuk mengatasi hal ini maka penulis mencoba untuk membuat rancang bangun generator listrik alternatif dengan memanfaatkan tenaga baterai dan *flywheel* sehingga menghasilkan listrik arus bolak balik (Alternatic Curent).

Menurut Herudin dan Wahyu Dwi Prasetyo, (2016). Sebagian tenaga listrik alternatif yang bisa digunakan antara lain, tenaga angin, pembangkit microhydro, bahan bakar biodiesel, bioethanol, pembangkit listrik solar cell serta lain– lain. Penelitian mengenai generator alternatif telah dilakukan oleh beberapa peneliti, diantaranya, penelitian yang di lakukan oleh Ariffaiuddin, (2018). Salah satu metode untuk dapat bisa menciptakan serta menggunakan tenaga alternatif menggunakan *Flywheel* generator, rekayasa ini bertujuan untuk penghematan energi trusan dari *Flywheel* (Flywheel Energi Storage) dalam menciptakan tenaga listrik alternatif.

Prayoki and Septe, (2018). Salah satu jenis tenaga alternatif merupakan tenaga tersimpan pada flywheel yang sangat menjanjikan, flywheel ini berperan selaku keseimbangan style serta mengendalikan putaran mesin sehingga putaran mesin bisa berjalan dengan baik.

Mengatasi masalah nelayan terhambatnya untuk melakukan penangkapan ikan disebabkan tidak adanya bahan bakar dipasaran, maka penulis mencoba untuk membuat rancang bangun generator listrik alternatif dengan memanfaatkan tenaga baterai dan *flywheel* sehingga menghasilkan listrik arus bolak balik (Alternatic Curent). Tujuan penelitian ini adalah Uji Unjuk Kerja generator listrik alternatif ber tenaga baterai dan *Flywheel* dengan tanpa beban dan menggunakan beban (lampu listrik AC 100, 200 dan 300 Watt).

2. Bahan Dan Metode

2.1 Bahan

Bahan yang digunakan untuk pengujian unjuk kerja dari generator alternatif bertenaga baterai dan *flywheel* :

Tabel 1. Bahan uji unjuk kerja generator alternatif bertenaga baterai dan flywheel

No	Bahan	Fungsi
1	Besi Siku 4x5 mm	Rangka/ pondasi Generator listrik alternative
2	Motor Penggerak	Sumber penggerak utama untuk memutarkan flywheel dan alternator
3	Alternator	Menghasilkan arus listrik AC sebagai sumber pencahayaan lampu
4	Baterai	Sumber energy untuk menggerakan motor
5	Cas Baterai	Untuk mengecas baterai agar tetap stabil
6	Kabel	Untuk rangkaian listrik
7	V-Ball	Penghubung antara motor dan Alternator

Tabel 2. Alat yang digunakan untuk uji unjuk kerja

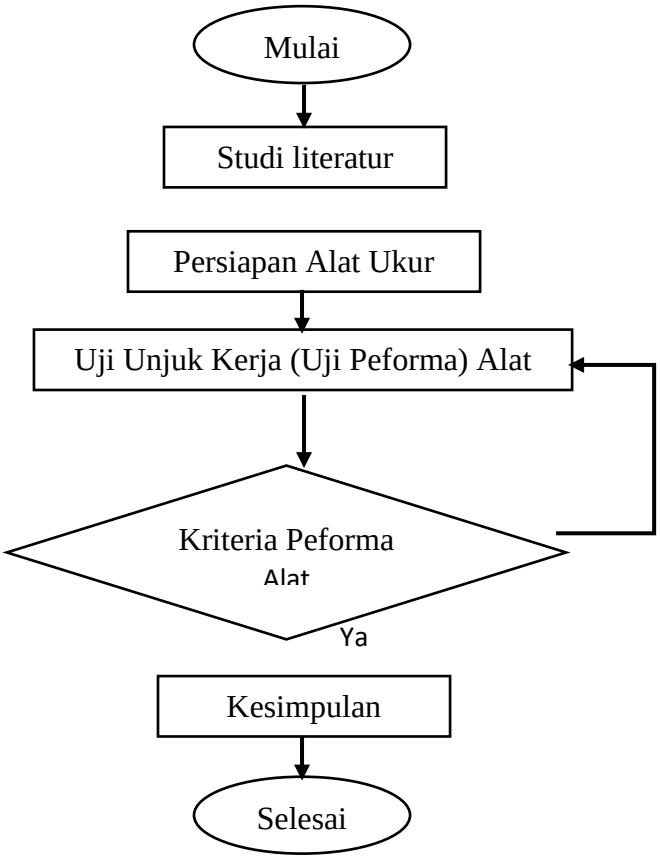
No	Alat	Fungsi
1	Mesin Las	Untuk menyambungkan antara potongan besi siku pondasi Generator
2	Bor	Untuk melubangi besi pondasi generator
3	Gerinda	Meratakan permukaan hasil potongan
4	Gergaji Besi	Memotong Besi siku untuk pondasi
5	Techometer	Untuk mengukur RPM motor dan Alternator
6	Ampermeter	Untuk mengukur nilai arus listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian listrik
7	Voltmeter	Untuk mengukur Voltase tegangan
8	Toolset	Untuk pemasangan Rangka generator
9	Meteran	Untuk mengukur
10	Timbangan	Untuk menimbang berat Flywheel
11	Kamera	Untuk merekam kegiatan dan pengambilan foto
12	Alat tulis	Untuk mencatat data hasil penelitian

2.2 Metode

Metoda yang akan digunakan adalah eksperimen pengujian langsung pada kapal yang menggunakan bantuan cahaya sebagai alat bantu penangkapan nelayan Krueng Aceh. Penelitian ini dimulai dari studi literatur dimana penulis mencari referensi berupa buku dan jurnal yang berkaitan dengan pembangkit listrik tenaga alternatif menggunakan roda gila (*Flywheel*), Setelah referensi didapat peneluis menyiapkan alat-alat ukur utuk penelitian ini seperti Stopwacth, tachometer, multimeter. Setelah alat ukur didiapat maka dilakukan pengujian dialat pembangkit listrik energi alternatif menggunakan baterai dan flywheel, Dengan mengukur putaran motor dan alternator serta daya output alternator (generator). Spesifikasi komponen komponen yang digunakan sebagai berikut :

1. Motor penggerak menggunakan motor *Brussel DC*, 9 inchi, tegangan 36 V.
2. *Flywheel* dengan berat 37 kg, diameter 42 cm ketebalan 5 cm.
3. Menggunakan generator (alternator) 1 phase, putaran 1500 rpm, daya 3000 W.
4. *Pully* generator 3,5 inchi, *pully flywheel* 7 inchi dan 3,5 inchi. *Pully* pada motor penggerak langsung digunakan velak motor itu sendiri dengan ukuran 9 inchi.
5. Menggunakan baterai 4 buah, tegangan masing masing 12 V, arus 5 Ah.
6. Menggunakan Cas baterai 36 V, arus 500 W

Alur Penelitian



Gambar 1. Alur Penelitian Uji Unjuk Kerja

Kapal nelayan Krueng Aceh dengan sistem penangkapan ikan menggunakan cahaya berukuran 3 GT (Gross Ton) adalah Kapal berukuran kecil sejenis perahu yang melakukan proses penangkapan ikan dengan bantuan cahaya sebagai alat bantu untuk mengumpulkan gerombolan ikan (Subani & Barus 1988). Untuk dapat melihat spesifikasi kapal penangkap ikan dengan bantuan cahay, dapat dilihat pada Table 3.

Dari tabel 3 spesifikasi kapal nelayan Krueng Aceh yang dilakukan pengujian dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 3. Spesifikasi ukuran kapal *fishing with the help of light* nelayan Krueng Aceh

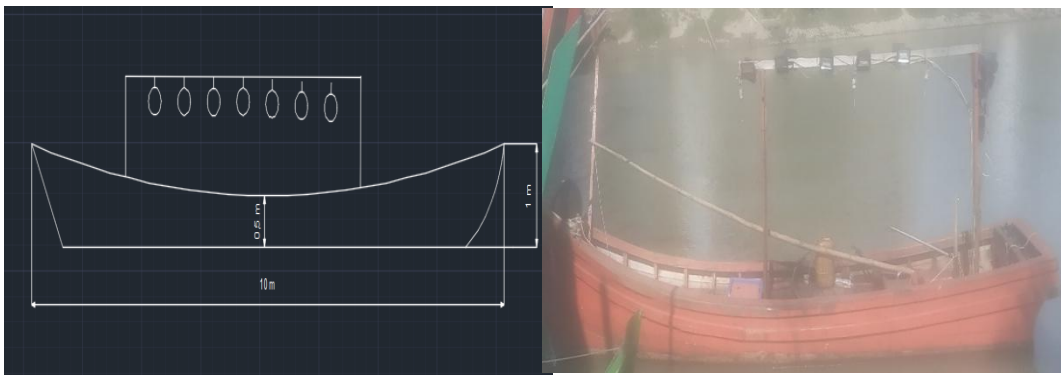
No	Spesifikasi	Keterangan
1	Panjang Kapal	10 meter
2	Lebar	1,0 meter
3	Dalam	0,5 meter
4	Isi Kotor	3,5 GT
5	Isi Bersih	3 GT

Sumber: Nakhoda Kapal Light Fishing

Generator listrik yang ada pada kapal-kapal nelayan Krueng Aceh yang berukuran 3 GT, dimanfaatkan hanya untuk alat bantu penangkapan ikan pada malam hari, dimana pemanfaatan generator listrik diefesiensikan oleh nelayan sebagaimana mestinya sesuai dengan kebutuhan untuk penggunaan penerangan dan pengumpulan gerombolan ikan pada malam hari. Untuk spesifikasi generator yang diujikan dapat disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Spesifikasi generator alternatif yang diuji

Spesifikasi	**Keterangan**
Jenis	Generator Alternatif
Merk	-
Putaran Max	1500 rpm
Jenis generator	Denyo AC
Daya	3,0 kva
Tegangan	220 Volt
Frekuensi	50 Hz



Gambar 2. Desain dan konstruksi Kapal



Gambar 3. Konstruksi Generator Listrik Alternatif

Baterai yang digunakan adalah jenis baterai kering jumlah 4 buah, dengan kapasitas 12 volt, 5 Ah. Pada rancangan ini baterai akan dihubungkan secara seri sehingga tegangannya 48 volt, kapasitas 5 Ah, sehingga mampu menggerakan motor BLDC.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Pengujian Sistem

Pengujian sistem secara totalitas dicoba menguji unjuk kerja dari alat apakah berjalan dengan baik. Setelah pembangkit listrik alternatif bertenaga baterai dan *flywheel* telah di buat, maka perlu dilakukan pengujian unjuk kerja . Pengujian ini diperlukan untuk mengetahui pada tiap-tiap bagian komponen dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan fungsi sebenarnya yang sesuai dengan yang diinginkan.

3.2 Hasil Pengujian Unjuk Kerja

Hasil uji unjuk kerja dari generator alternatif bertenaga baterai dan *flywheel* dengan 3 (tiga) kali ulangan terdiri dari Peforma RPM motor, Peforma RPM alternator, Peforma Voltase output alternator dan Peforma Frekuensi. Pengujian dengan *Flywheel* berat 37 Kg dengan Motor BLDC 36/48 Volt.

- **Peforma RPM Motor Penggerak**

Pengujian unjuk kerja motor penggerak dilakukan terhadap kinerja tanpa beban, dan menggunakan beban (100,200 dan 300 Watt), dilakukan pengulangan dengan durasi kerja 30,60,90 dan 120 menit. Dari hasil pengujian RPM motor dapat disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji peforma RPM motor

RPM Motor	Beban	Faktor A Durasi kerja 30	60	90	120
Faktor B	Tanpa Beban	1500	1500	1449	1450
		1555	1449	1449	1500
		1555	1449	1449	1500
		4610	**4398**	**4347**	**4450**
	Beban 100 Watt	1449	1449	1449	1400
		1450	1449	1449	1400
		1450	1449	1449	1400
		4349	**4347**	**4347**	**4200**
	Beban 200 Watt	1350	1350	1350	1350
		1350	1300	1355	1350
		1350	1300	1355	1350
		4050	**3950**	**4060**	**4050**
	Beban 300 Watt	1100	1000	1000	1000
		1000	1000	999	996
		1000	1000	999	996
		3100	**3000**	**2998**	**2992**

Tabel 6. Hasil uji F ral 2 faktor RPM motor

Sumber Keragaman	db	Jumlah kuadrat	kuadrat tengah	Fhit	F tab 0,05
Perlakuan	15	22522230.67			
Durasi kerja	3	7493.6250	2497.8750	8.7013	2.7981
Beban	3	1247618.6250	415872.8750	1448.6839	2.7981
Interaksi durasi kerja dan beban	9	21267118.4167	2363013.1574	8231.5036	2.0817
Sisa	48	13779.3333	287.0694		
Total	63	22536010.0000			

Dari tabel pengujian unjuk kerja peforma RPM motor dengan perbandingan 2 (dua) factor yaitu factor A (durasi kerja) dan factor B (beban kerja).

Untuk mengetahui pengaruh factor beban dan durasi kerja terhadap kinerja RPM motor pada generator alternative maka dilakukan uji F dengan metode rancangan acak lengkap 2 (dua) factor. Hipotesa yang digunakan adalah:

Ho : Beban dan durasi kerja tidak berpengaruh nyata terhadap kinerja RPM motor.

H1 : Terdapat interaksi antara beban dan durasi kerja yang berpengaruh terhadap kinerja RPM motor.

Hasil uji F tersebut tersaji pada Tabel 6.

Hasil uji F untuk RPM motor menunjukan F hitung lebih besar dari F tabel terhadap kedua faktor pada taraf kepercayaan 95%, sehingga keputasannya adalah tolak Ho (terdapat pengaruh interaksi antara factor beban dan factor durasi kerja terhadap kinerja RPM motor).

- **Peforma RPM Alternator**

Untuk uji unjuk kerja Performa RPM alternator, dilakukan dengan beban yang berbeda serta pengulangan sesuai durasi kerja. Hasil uji performa RPM alternator disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji peforma RPM Alternator

RPM Alternator	Beban	Faktor A Durasi kerja 30	60	90	120
Faktor B	Tanpa Beban	1550	1550	1500	1450
		1550	1500	1500	1449
		1550	1500	1500	1449
		4650	**4550**	**4500**	**4348**
	Beban 100 Watt	1500	1500	1500	1450
		1500	1500	1500	1450
		1500	1500	1500	1450
		4500	**4500**	**4500**	**4350**
	Beban 200 Watt	1400	1400	1400	1350
		1450	1450	1400	1400
		1450	1450	1400	1400
		4300	**4300**	**4200**	**4150**
	Beban 300 Watt	1200	1200	1200	1200
		1200	1200	1200	1200
		1200	1200	1200	1200
		3600	**3600**	**3600**	**3600**

Dari tabel pengujian unjuk kerja performa RPM Alternator, dengan perbandingan 2 (dua) factor yaitu factor A (durasi kerja) dan factor B (beban kerja),

Untuk mengetahui pengaruh factor beban dan durasi kerja terhadap kinerja RPM Alternator pada generator alternatif maka dilakukan uji F dengan metode rancangan acak lengkap 2 (dua) factor. Hipotesa yang digunakan adalah :

Ho : Beban dan durasi kerja tidak berpengaruh nyata terhadap kinerja RPM Alternator.

H1 : Terdapata interaksi antara beban dan durasi kerja yang berpengaruh terhadap kinerja RPM alternator. Hasil uji F tersebut tersaji pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil uji F ral 2 faktor RPM Alternator

Sumber Keragaman	db	Jumlah kuadrat	kuadrat tengah	F hit	F tab 0,05
Perlakuan	15	24284198.67			
Durasi kerja	3	13020.5000	4340.1667	31.2461	2.7981
Beban	3	527620.5000	175873.5000	1266.1626	2.7981
Interaksi durasi kerja dan beban	9	23743557.6667	2638173.0741	18992.9468	2.0817
Sisa	48	6667.3333	138.9028		
Total	63	24290866.0000			

Tabel 9. Hasil uji Unjuk kerja Peforma Voltase Alternator

Voltase	Beban	Faktor A Durasi kerja 30	60	90	120
Faktor B	Tanpa Beban	220	220	220	220
		230	220	220	220
		230	220	220	220
		680	**660**	**660**	**660**
	Beban 100 Watt	210	210	210	200
		210	210	200	200
		210	210	200	200
		630	**630**	**610**	**600**
	Beban 200 Watt	180	180	180	180
		180	180	180	150
		180	200	180	150
		540	**560**	**540**	**480**
	Beban 300 Watt	110	110	110	110
		110	110	100	100
		110	110	100	100
		330	**330**	**310**	**310**

Hasil uji F untuk RPM alternator menunjukan F hitung lebih besar dari F tabel terhadap kedua faktor pada taraf kepercayaan 95%, sehingga keputasannya adalah tolak Ho (terdapat pengaruh interaksi antara factor beban dan factor durasi kerja terhadap kinerja RPM alternator).

- **Peforma Voltase Alternator**

Pengujian terhadap tegangan alternator dengan pengoperasian tanpa beban dan mengginakan beban (100,200 dan 300 Watt).

Dari tabel pengujian unjuk kerja peforma Voltase alternator, dengan perbandingan 2 (dua) factor yaitu factor A (durasi kerja) dan factor B (beban kerja),

Untuk mengetahui pengaruh factor beban dan durasi kerja terhadap kinerja RPM Alternator pada generator alternatif maka dilakukan uji F dengan metode rancangan acak lengkap 2 (dua) factor. Hipotesa yang digunakan adalah :

Ho : Beban dan durasi kerja tidak berpengaruh nyata terhadap kinerja Voltase Alternator.

H1 : Terdapat interaksi antara beban dan durasi kerja yang berpengaruh terhadap

kinerja Voltase alternator. Hasil uji F tersebut tersaji pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil uji F ral 2 faktor Voltase Alternator

Sumber Keragaman	db	Jumlah kuadrat	kuadrat tengah	Fhit	Ftab 0,05
Perlakuan	15	473877.6042			
Durasi kerja	3	717.1875	239.0625	10.1250	2.7981
Beban	3	69942.1875	23314.0625	987.4191	2.7981
Interaksi durasi kerja dan beban	9	403218.2292	44802.0255	1897.4975	2.0817
Sisa	48	1133.3333	23.6111		
Total	63	475010.9375			

Hasil uji F untuk Voltase alternator menunjukan F hitung lebih besar dari F tabel terhadap kedua faktor pada taraf kepercayaan 95%, sehingga keputasannya adalah tolak Ho (terdapat pengaruh interaksi antara factor beban dan factor durasi kerja terhadap kinerja Voltase alternator).

- **Performa Frequensi**

Hasil pengujian frequwnsi sangat berpengaruh terhadap RPM dan Voltase, dari hasil uji unjuk kerja dengan uji tanpa beban dan menggunakan beban dapat disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji performa frequansi alternator

Frekuensi	Beban	Faktor A Durasi kerja 30	60	90	120
Faktor B	Tanpa Beban	50	50	50	50
		55	50	50	50
		55	50	50	50
		160	**150**	**150**	**150**
	Beban 100 Watt	48	48	45	45
		49	49	45	45
		49	49	45	45
		146	**146**	**135**	**135**
	Beban 200 Watt	48	45	43	43
		48	45	45	45
		48	45	45	45
		144	**135**	**133**	**133**
	Beban 300 Watt	38	38	38	38
		36	36	36	36
		38	38	38	38
		112	**112**	**112**	**112**

Untuk mengetahui pengaruh factor beban dan durasi kerja terhadap kinerja frequensi alternator pada generator alternatif maka dilakukan uji F dengan metode rancangan acak lengkap 2 (dua) factor. Hipotesa yang digunakan adalah :

Ho : Beban dan durasi kerja tidak berpengaruh nyata terhadap kinerja frequensi alternator.

H1 : Terdapat interaksi antara beban dan durasi kerja yang berpengaruh terhadap kinerja frequensi alternator. Hasil uji F tersebut tersaji pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil uji F ral 2 faktor Frequensi Alternator

Sumber Keragaman	db	Jumlah kuadrat	kuadrat tengah	Fhit	Ftab 0,05
Perlakuan	15	25661.10938			
Durasi kerja	3	42.9219	14.3073	20.1985	2.7981
Beban	3	866.6719	288.8906	407.8456	2.7981
Interaksi durasi kerja dan beban	9	24751.5156	2750.1684	3882.5907	2.0817
Sisa	48	34.0000	0.7083		
Total	63	25695.1094			

Hasil uji F untuk Frequensi alternator menunjukan F hitung lebih besar dari F tabel terhadap kedua faktor pada taraf kepercayaan 95%, sehingga keputasannya adalah tolak Ho (terdapat pengaruh interaksi antara factor beban dan factor durasi kerja terhadap kinerja Frequensi alternator).

Dari pengujian unjuk kerja Performa RPM motor, performa RPM alternator, performa Voltase alternator dan performa frequensi generator alternative yang dirancang, maka didapat hasil pengujian dengan kinerja beban 100 s/d 200 watt dengan kecepatan 1400 rpm, tegangan 200 Volt dan Frequensi 45 Hz (Hertz).

Pengukuran Intensitas cahaya

Untuk pengukuran penyebaran cahaya lampu pada medium udara, penentuan penyebaran cahaya lampu yang digunakan lampu pijar LED, daya 20 watt sebanyak 20 unit dilakukan di malam hari dengan kondisi gelap menggunakan luxmeter yang ditempatkan tepat menghadap lampu dengan jarak 1 (satu) meter dan diambil sebanyak 4 titik dari masing masing bagian pencahayaan.

Hasil pengukuran cahaya lampu generator listrik portable pabrik dengan luxmeter didapat intensitas cahyanya sebesar T1:511 lux, T2: 566 lux, T3: 477 lux dan T4: 528 lux. Sedangkan untuk hasil pengukuran cahaya dengan generator listrik alternative yang dirancang intensitas cahayanya sebesar : T1: 300 lux, T2: 299 lux, T3: 299 lux, T4: 351 lux. Dari kedua pengukuran cahaya didapat perbedaan intensitas cahaya, dimana generator alternative yang dirancang memiliki intensitas yang lebih renda, hal ini dikarenakan seiring dengan masi banyaknya kehilang energy yang disebabkan oleh gesekan.

Pengukuran suhu motor pada saat di operasikan selama 10 jam

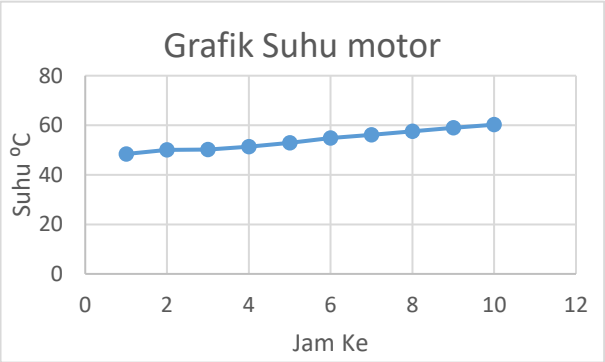
Pengujian selama 10 jam berdasarkan pada kegiatan pelaksanaan operasional generator portable dikapal nelayan *fishing with the help of light.* Pada saat dijalankan selama 10 jam setiap jamnya dilakukan pengamatan setiap 1 (satu) jam. Pengambilan data dilakukan sebanyak 3 kali ulangan dalam 3 hari. Hasil pengukuran suhu setiap jamnya dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Pengukuran Suhu motor

Jam ke	Suhu motor		
	U. 1	U.2	U.3
1	48.2	48.5	48.5
2	50.1	50.1	50.1
3	50.2	50.2	50.2
4	51.3	51.3	51.3
5	53.3	52.3	53.3
6	55.5	53.5	55.5
7	56.5	55.5	56.5
8	57.6	57.6	57.6
9	59.7	57.7	59.7
10	60.9	58.9	60.9

Dari pengukuran suhu motor dalam waktu 10 jam, terdapat perubahan suhu

dimana semakin lama bekerja motor maka suhu pun meningkat, hal ini terjadi hampir



Gambar 4. Grafik Suhu motor

Dari grafik pengukuran suhu motor yang dilakukan pengukuran selama 10 jam bahwa terdapat peningkatan suhu dalam setiap jam, namun peningkatan masi pada taraf suhu normal motor penggerak.

Analisis Kinerja Alat Yang dirancang

Analisis rancang bangun dan uji unjuk kerja alat yang telah dirancang, masi terdapat kekurangan untuk efesiensi kerja alat, yaitu baterai yang digunakan untuk sumber energi akan mengalami kehabisan energi (tekor), sesuai denga hukum kekekalan energi (bahwa energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan sebaliknya, energi itu hanya dapat diubah atau ditransfer dari satu bentuk ke bentuk lainnya), maka perlu dilakukan penambahan energi dari luar seperti pengecasan menggunakan sinar surya pada siang hari dengan tujuan agar penggunaan arus uot put dari alternator tidak terkuras pada alat cas baterai dengan perbandingan hampir (70 : 30 %).

Bila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya oleh Muhammad Azizan Rokhim (2019) hasil pengujian alat tidak mampu berputar secara terus menerus di karenakan untuk memutar sebuah flywheel, motor DC membutuhkan arus yang sangat besar agar motor DC mampu memutar flywheel. Dikarenakan flywheel sangat berat, motor DC membutuhkan tenaga exstra untuk memutar, di tambah lagi jika alternator sedang bekerja, putaran motor bertambah berat, sehingga arus yang di sedot oleh motor sangat besar. Sedangkan alternator hanya mampu mengeluarkan teganggan 10 V, arus yang di keluarkan oleh alternator hanya mengeluarkan 2 A. Jika alternator mampu mengeluarkan arus 12 A maka sistem dapat bekerja dengan baik. Sistem alat ini hanya mampu bertahan 5 – 10 menit sehingga tidak akan mampu mencharger battery yang membutuhkan waktu 1 - 2 jam.

4. Kesimpulan

Dari hasil Uji unjuk kerja generator alternatif yang menggunakan tenaga baterai dan *Flywheel* Maka dapat ditarik kesimpulan :

Generator listrik alternatif yang diuji dengan tanpa beban dapat bekerja dengan putaran 1500 rpm, tegangan 220 Volt, frequensi 60 Hz. Pengujian dengan beban 100 watt, hasil : RPM alternator 1500, tegangan 210 Volt, frequensi 50 Hz. Untuk beban 200 watt, hasil : RPM 1400 tegangan menurun menjadi 200 Volt frequensi 47 Hz. Sedangkan untuk beban 300 Watt, hasil :

RPM alternator 1200, tegangan 110 Volt frequensi 42 Hz. Untuk hasil uji unjuk kerjak maksimal dari generator listrik yang dirancang bangun menunjukan kinerja pada beban 100-200 Watt.

Hasil uji F menggunakan Rancangan Acak Lengkap 2 (dua) faktor menunjukan faktor beban dan faktor durasi kerja berpengaruh nyata terhadap RPM motor, RPM alternator, Voltase dan Frequensi pada taraf kepercayaan 95%.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan ribuan terimakasih kepada bapak dan Dr. Maimun, M.Ed dan Prof. Dr. Ir. Damir Dahlan, M.Sc selaku Dosen Pembimbing I dan pembimbing II, serta Bapak Tarmizi, Darmawan, M. Iqbal Himam yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam menyelesaikan tulisan ini.

6. Daftar Pustaka

Anggry, Adhe et al. 2016. "Rancang Bangun Mekanisme Fess Sebagai Alat Pembanding Pengaruh Geometri Flywheel Terhadap Energi Kinetik Yang Dihasilkan." *JURNAL MANUTECH* 7(2): 1–6.

Ariffaiuddin, Samsul. 2018. "Rancang Bangun Prototype Alat Untuk Meningkatkan Energi Listrik Alternatif Menggunakan Flywheel Generator." *JRM* 04: 31–35.

BPS Kutaraja. 2019. "Data Statistik Perikanan Tangkap PPS Kutaraja DKP Aceh."

Chandra Wibowo, Yunus, and Slamet Riyadi. 2019. "Analisa Pembebanan Pada Motor Brushless Dc (Bldc)." : 277–82.

Fakhrizal Akbar Ilmiawan, Joke Pratilastiarso, and Prima Dewi Permatasari. 2017. "Studi Eksperimen Aplikasi Flywheel Pada Pembangkit Listrik Untuk Daerah Terpencil." *Teknologi Elektro Terapan* 01(01): 181–86.

Fakhrunnisa, RA. 2015. "Rancang Bangun Pembangkit Listrik Alternatif Dengan Menggunakan Roda Gila (Flywheel)." *Jurnal Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya*.

Herudin, and Wahyu Dwi Prasetyo. 2016. "Rancang Bangun Generator Sinkron 1 Fasa Magnet Permanen Kecepatan Rendah 750 RPM." *Jurnal Ilmiah SETRUM* 5(1).

Murtala. 2017. "Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pendapatan Nelayan Miskin Di Kecamatan Muara Dua Kabupaten Pidie Jaya Provinsi Aceh." 1: 339–44.

Prasetyo, Imam Dwi, Wahyudi Budi Pramono, and Warindi. 2013. "Analisis Performa Flywheel." *Journal of Chemical Information and Modeling* 53(9): 1689–99.

Prayoki, Dadi, and Edi Septe. 2018.

"Pengujian Dan Analisa Pembangkit Listrik Tenaga Alternatif Menggunakan Roda Gila (Flywheel)." 19(19).

Razali, Razali, and Stephan Stephan. 2017. "Rancang Bangun Mesin Pembangkit Listrik Tanpa Bbm Berkapasitas 3000 Watt Dengan Memanfaatkan Putaran Flywheel." *Media Elektro* VI(2): 45–48.

Rokhim, Muhammad Azizan, and Ikrima Alfi. 2019. "Rancang Bangun Generator Listrik Dengan Memanfaatkan Energi Yang Tersimpan Pada Flywheel (Roda Gila)." 1.

Sulaiman, Muhammad, Indra Jaya, and Mulyono S. Baskoro. 2006. "Studi Tingkah Laku Ikan Pada Proses Penangkapan Dengan Alat Bantu Cahaya : Suatu Pendekatan Akustik." *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences* 11(1): 31-36–36.

Yunus, Yadi, Sihana, and Subekti Lukman. 2012. "Modifikasi Alternator Mobil Menjadi Generator 3 Fasa 220 V 600 RPM." : 1–4.

Zainuddin. 2017. "Nelayan Menuju Kesejahtraan." 1: 418–21.