

BAB V

ANALISA DAN PEMBAHASAN

5.1. Konsumsi BBM

Dalam operasional kapal, analisis konsumsi bahan bakar mesin menjadi aspek penting untuk menilai efisiensi serta memperkirakan kebutuhan logistik pelayaran. Mesin utama (*Main Engine/M/E*) berperan sebagai penggerak kapal, sedangkan mesin bantu (*Auxiliary Engine/A/E*) berfungsi sebagai penyedia daya listrik untuk sistem dan peralatan di atas kapal. Variasi beban kerja mesin akan memengaruhi jumlah bahan bakar yang digunakan, sehingga diperlukan data konsumsi pada berbagai tingkat *load* untuk mengetahui performa serta efisiensi operasionalnya. Dengan melakukan identifikasi pola konsumsi bahan bakar terhadap persentase *Maximum Continuous Rating (MCR)*, dapat diperoleh gambaran menyeluruh mengenai nilai efisiensi *optimal* maupun estimasi kebutuhan bahan bakar harian dan tahunan, sesuai nilai konsumsi BBM pada kapal 30 *GT*, maka didapatkan nilai kebutuhan solar untuk satu kapal sebagai berikut.

Mesin Utama (*M/E*)

Load 25%

- $F = 11,310 \text{ L/jam}$ (dari tabel)
- $H = 12 \text{ jam/hari}$
 - $\text{Harian} = 11,310 \times 12 = 135,72 \text{ L/hari}$
 - $\text{Tahunan} = 135,72 \times 250 = 33.930 \text{ L/tahun}$

Mesin Bantu (*A/E*)

Load 25%

- $F = 2,812 \text{ L/jam}$
 - $\text{Harian} = 2,812 \times 6 = 16,872 \approx 16,87 \text{ L/hari}$
 - $\text{Tahunan} = 16,872 \times 250 = 4.218 \text{ L/tahun}$

Hasil perhitungan konsumsi bahan bakar, mesin utama (*M/E*) kapal Misi Lautan Makmur 1945 dengan kapasitas beban yang bervariasi antara 25% hingga

100% *MCR* menunjukkan pola konsumsi yang meningkat seiring bertambahnya beban kerja. Pada beban rendah (25% *MCR*), konsumsi bahan bakar tercatat sekitar 11,31 liter/jam atau setara 135,72 liter/hari, dengan estimasi tahunan sebesar 33.930 liter. Seiring peningkatan beban, efisiensi mesin membaik hingga mencapai nilai *optimal* di sekitar 70–80% *MCR* dengan konsumsi harian berkisar 319,56–360,00 liter/hari. Pada beban maksimum (100% *MCR*), konsumsi meningkat signifikan menjadi 38,79 liter/jam, atau 465,48 liter/hari dengan total tahunan mencapai 116.370 liter. Hal ini menggambarkan karakteristik tipikal mesin *Diesel*, dimana efisiensi bahan bakar tertinggi biasanya terjadi pada beban menengah hingga mendekati 80% *MCR*.

Tabel 5. 1 Perhitungan Konsumsi BBM Kapal Ikan 30 *GT* Mesin Utama

Nama Kapal	Load % <i>MCR</i>	Fuel (l/jam)	M/E Harian (l)	M/E Tahunan (l)
Misi Lautan Makmur 1945	25%	11,310	135,72	33.930,00
	40%	16,990	203,88	50.970,00
	50%	20,500	246,00	61.500,00
	60%	23,490	281,88	70.470,00
	70%	26,630	319,56	79.890,00
	80%	30,000	360,00	90.000,00
	85%	31,710	380,52	95.130,00
	90%	33,910	406,92	101.730,00
	100%	38,790	465,48	116.370,00
Wawancara (1 Mesin Utama)				
Misi Lautan Makmur 1945		11,20	134,40	33600,00

Sumber. Analisa

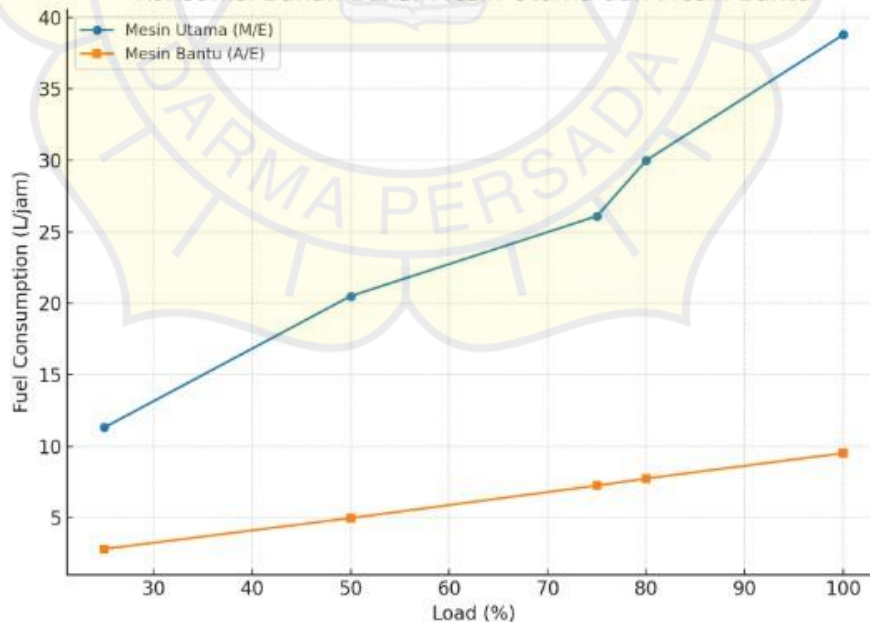
Mesin bantu (*A/E*) Mitsubishi dengan kapasitas sekitar 50 *HP* juga menunjukkan tren konsumsi yang serupa. Pada beban 25% *MCR*, konsumsi bahan bakar berada pada angka 2,812 liter/jam atau 16,87 liter/hari, dengan total tahunan sekitar 4.218 liter. Nilai konsumsi terus meningkat seiring kenaikan beban, hingga pada kondisi 100% *MCR* mencapai 9,518 liter/jam, setara 57,11 liter/hari atau 14.277 liter/tahun. Menariknya, wawancara operasional menunjukkan bahwa penggunaan rata-rata dua mesin bantu menghasilkan konsumsi sekitar 10 liter/jam, atau 120 liter/hari dengan estimasi tahunan sebesar 30.000 liter.

Tabel 5. 2 Perhitungan Konsumsi BBM Kapal Ikan 30 GT Mesin Bantu

Nama Kapal	Load %MCR	Fuel (l/jam)	A/E Harian (l)	A/E Tahunan (l)
Misi Lautan Makmur 1945	25	2,812	16,87	4.218,30
	40	4,153	24,92	6.230,10
	50	4,975	29,85	7.463,10
	60	5,711	34,27	8.566,35
	70	6,511	39,07	9.766,95
	80	7,269	43,61	10.902,75
	90	8,372	50,23	12.557,55
	100	9,518	57,11	14.277,30
	Wawancara (2 Mesin Bantu)			
Misi Lautan Makmur 1945		10,00	120,00	30000,00

Sumber. Analisa

Dapat disimpulkan bahwa baik mesin utama maupun mesin bantu memiliki titik efisiensi *optimal* pada beban menengah (sekitar 70–80% MCR). Informasi ini penting dalam perencanaan operasi kapal, karena pengoperasian mesin dalam kisaran beban *optimal* akan memberikan efisiensi pemakaian bahan bakar terbaik serta mengurangi biaya operasional tahunan secara signifikan.



Sumber. Analisa

Gambar 5.1. Perbandingan Konsumsi BBM Mesin Utama dan Mesin Bantu

- Mesin Utama (*M/E*) menunjukkan peningkatan konsumsi bahan bakar yang lebih tajam seiring kenaikan *load*, mulai dari sekitar 11,3 L/jam pada 25% *load* hingga mencapai 38,8 L/jam pada 100% *load*.
- Mesin Bantu (*A/E*) memiliki konsumsi bahan bakar lebih rendah, dengan peningkatan yang lebih linier dari 2,8 L/jam pada 25% *load* hingga 9,5 L/jam pada 100% *load*.

Kompilasikan dengan populasi kapal di wilayah studi (2012–2022), terlihat bahwa jumlah kapal motor dengan ukuran kecil (<10 *GT*) mendominasi populasi. Pada tahun 2012 terdapat 223 unit kapal <10 *GT*, menurun menjadi 111 unit pada 2022. Sementara kapal ukuran menengah (21–30 *GT*) dan besar (>30 *GT*) cenderung stabil pada kisaran 20–50 unit per tahun. Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun kapal-kapal berukuran kecil lebih banyak, konsumsi BBM terbesar justru berasal dari kapal dengan ukuran menengah dan besar, karena menggunakan mesin dengan daya lebih tinggi dan beban kerja lebih besar.

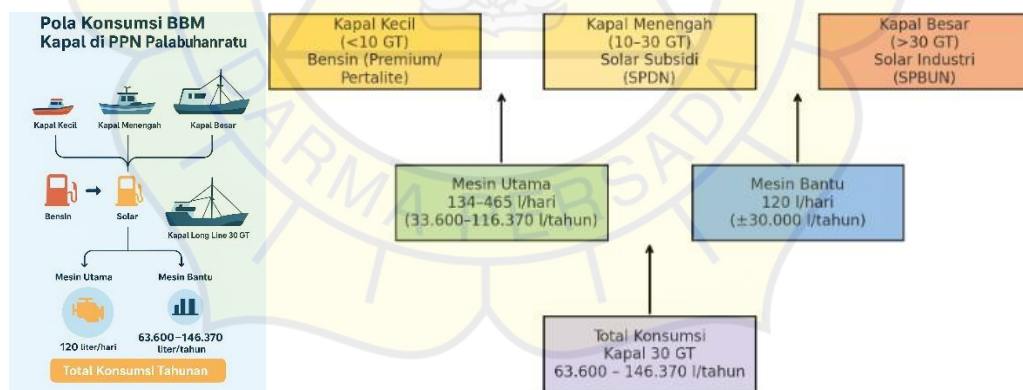
5.2. Pola Konsumsi BBM Kapal *Long Line*

Pola konsumsi bahan bakar minyak (BBM) kapal perikanan di PPN Palabuhanratu dipengaruhi oleh ukuran kapal, jenis mesin, serta intensitas operasionalnya. Kapal kecil berukuran di bawah 10 *GT*, termasuk motor tempel dan kapal bagan, umumnya masih menggunakan bensin (premium atau pertalite). Meskipun konsumsi per unitnya relatif rendah, jumlah kapal kecil yang cukup besar menjadikan kebutuhan BBM kelompok ini tetap signifikan. Sementara itu, kapal berukuran menengah antara 10–30 *GT* mulai beralih ke penggunaan solar, terutama dari fasilitas SPDN yang menyediakan solar bersubsidi. Konsumsi BBM kapal menengah lebih tinggi dibanding kapal kecil karena tenaga mesin yang digunakan lebih besar.

Pada kategori kapal besar, khususnya di atas 30 *GT* hingga 100 *GT*, hampir seluruhnya menggunakan solar industri non-subsidi yang disalurkan melalui SPBUN. Jenis kapal *Long Line* termasuk dalam kategori ini dan dikenal memiliki tingkat konsumsi yang paling tinggi. Berdasarkan perhitungan konsumsi pada kapal *Long Line* berukuran 30 *GT*, penggunaan mesin utama (*main engine*) dapat

mencapai 134–465 liter per hari, atau setara dengan 33.600 hingga 116.370 liter per tahun tergantung tingkat beban mesin (25–100% *MCR*). Selain itu, mesin bantu (*auxiliary engine*) yang berfungsi untuk penerangan dan penyimpanan ikan juga menyumbang kebutuhan BBM tambahan sekitar 120 liter per hari, atau sekitar 30.000 liter per tahun untuk dua unit mesin. Dengan demikian, total kebutuhan tahunan kapal *Long Line* 30 *GT* berkisar antara 63.600 hingga 146.370 liter per tahun.

Di tingkat pelabuhan, pola konsumsi BBM juga dipengaruhi oleh dinamika jumlah dan komposisi kapal. Data 2012–2022 menunjukkan adanya penurunan jumlah kapal motor tempel (ukuran kecil), sementara jumlah kapal berukuran menengah hingga besar relatif stabil (ada sedikit peningkatan pada tahun 2022). Hal ini membuat konsumsi BBM secara keseluruhan tidak menurun secara signifikan meskipun jumlah kapal berkurang, karena kapal besar dengan mesin bertenaga tinggi tetap membutuhkan pasokan solar dalam jumlah besar. Secara umum, konsumsi BBM di PPN Palabuhanratu didominasi oleh kapal *Long Line* berukuran menengah hingga besar, dengan mesin utama sebagai penyumbang konsumsi terbesar, sedangkan kapal kecil meskipun jumlahnya banyak hanya memberikan kontribusi relatif kecil terhadap total kebutuhan BBM pelabuhan.



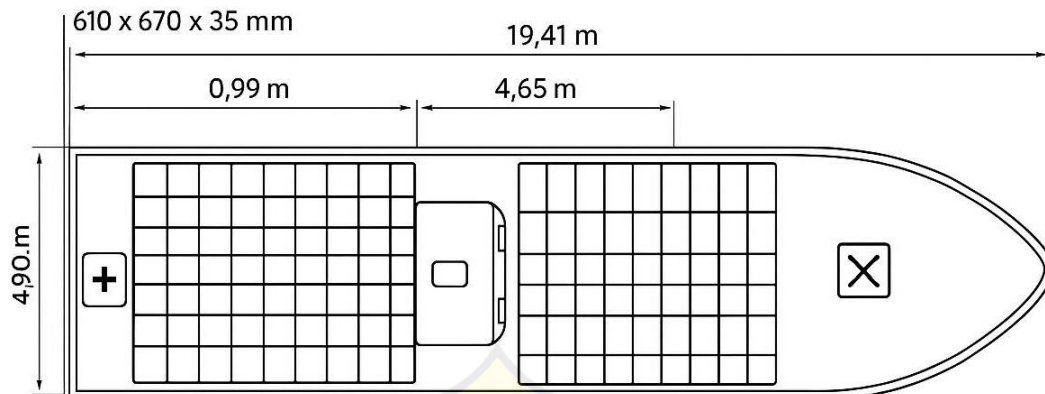
Sumber. Analisa

Gambar 5.2. Skema Pola Konsumsi BBM Kapal di PPN Pelabuhanratu

5.3. Penggunaan *PV*

Potensi peletakan *Solar Panel* pada kapal penangkap ikan berkapasitas 30 *GT* berada di bagian *deck cargo area* dan di bagian atas *Wheel House* kapal. Di bagian peletakan *Solar Panel* di berikan tiang sebagai penopang panel surya yang

disesuaikan ukuran panjang dan diameternya serta di sesuaikan juga berapa banyak tiang yang dibutuhkan.



Sumber. Gambar Olahan dari KKP

Gambar 5.3. Gambar Sketsa Tampak Atas Peletakan *Solar Panel*

5.3.1. Manajemen Penggunaan Energi

Konfigurasi dari sistem ini masih dapat dimaksimalkan lagi menurut pembagian penggunaan dari kedua sumber energi tersebut. Kapan *Diesel* di gunakan dan kapan *Diesel* harus digunakan bersamaan dengan sumber dari baterai. Pada tabel di bawah ini dijelaskan pembagian waktu penggunaan dari konfigurasi tersebut. Penggunaan sistim *hybrid* digunakan ketika baterai sudah dalam keadaan terisi. Jika energi sudah habis terpakai, maka harus menggunakan energi dari bahan bakar. Mengacu pada gambar bahwa dalam pelayarannya kapal ini akan dibagi menjadi beberapa tahapan. Mulai dari menuju tempat penangkapan sampai pengangkatan alat pancing. Pada gambar tersebut di jelaskan bahwa nantinya kapal akan start dari jam 18.00 sore dan berakhir pada 09.00 pagi yang memakan waktu kurang lebih 39 jam. Di jelaskan bahwa kapal akan berlayar kurang lebih sekali *trip* adalah 30 hari atau satu bulan. Berarti akan ada 7 pengulangan kondisi sampai balik pada keadaan awal yang seperti di tampilan pada tabel di atas.

Tabel 5. 3 Pembagian Penggunaan Baterai dan *Diesel*

Waktu	Kegiatan	Item	Item
Kondisi I			
18:00 - 24:00	<i>Go To Fishing Base</i>	<i>Diesel On</i>	
24:00 - 06:00	<i>Setting</i>		
06:00 - 12:00	<i>Drifting</i>		

12:00 - 24:00	<i>Hauling</i>	<i>Battery + Diesel On</i>	<i>Batery Charger</i>
24:00 - 09:00	<i>Other Activity</i>	<i>Battery + Diesel On</i>	
Kondisi II			
09:00 - 15:00	<i>Go To Fishing Base</i>	<i>Diesel On</i>	<i>Batery Charger</i>
15:00 - 21:00	<i>Setting</i>	<i>Diesel + Battery On</i>	
21:00 - 03:00	<i>Drifting</i>		
03:00 - 15:00	<i>Hauling</i>	<i>Diesel On</i>	<i>Batery Charger</i>
15:00 - 24:00	<i>Other Activity</i>	<i>Diesel + Battery On</i>	
Kondisi III			
24:00 - 06:00	<i>Go To Fishing Base</i>	<i>Diesel On</i>	
06:00 - 12:00	<i>Setting</i>	<i>Diesel On</i>	<i>Batery Charger</i>
12:00 - 18:00	<i>Drifting</i>		<i>Batery Charger</i>
18:00 - 06:00	<i>Hauling</i>	<i>Diesel + Battery On</i>	
06:00 - 15:00	<i>Other Activity</i>	<i>Diesel + Battery On</i>	<i>Batery Charger</i>
Kondisi IV			
15:00 - 21:00	<i>Go To Fishing Base</i>	<i>Diesel On</i>	
21:00 - 03:00	<i>Setting</i>	<i>Diesel On</i>	
03:00 - 09:00	<i>Drifting</i>		
09:00 - 21:00	<i>Hauling</i>	<i>Diesel On</i>	<i>Batery Charger</i>
21:00 - 06:00	<i>Other Activity</i>	<i>Diesel + Battery On</i>	
Kondisi V			
06:00 - 12:00	<i>Go To Fishing Base</i>	<i>Diesel On</i>	<i>Batery Charger</i>
12:00 - 18:00	<i>Setting</i>	<i>Diesel On</i>	<i>Batery Charger</i>
18:00 - 24:00	<i>Drifting</i>		
24: 00 - 12:00	<i>Hauling</i>	<i>Diesel + Battery On</i>	<i>Batery Charger</i>
12: 00 - 21:00	<i>Other Activity</i>	<i>Diesel + Battery On</i>	<i>Batery Charger</i>
Kondisi VI			
21:00 - 03:00	<i>Go To Fishing Base</i>	<i>Battery + Diesel On</i>	
03:00 - 09:00	<i>Setting</i>	<i>Diesel On</i>	
09:00 - 15:00	<i>Drifting</i>		<i>Batery Charger</i>
15:00 - 03:00	<i>Hauling</i>	<i>Diesel + Battery On</i>	
03:00 - 12:00	<i>Other Activity</i>	<i>Diesel + Battery On</i>	<i>Batery Charger</i>
Kondisi VII			
12:00 - 18:00	<i>Go To Fishing Base</i>	<i>Diesel + Battery On</i>	<i>Batery Charger</i>
18:00 - 24:00	<i>Setting</i>	<i>Battery + Diesel On</i>	
24:00 - 06:00	<i>Drifting</i>		
06:00 - 18:00	<i>Hauling</i>	<i>Diesel + Battery On</i>	<i>Batery Charger</i>
18:00 - 03:00	<i>Other Activity</i>	<i>Battery + Diesel On</i>	

Kondisi VIII			
03:00 - 09:00	<i>Go To Fishing Base</i>	<i>Diesel On</i>	
09:00 - 15:00	<i>Setting</i>	<i>Diesel + Battery On</i>	<i>Batery Charger</i>
15:00 - 21:00	<i>Drifting</i>		
21:00 - 09:00	<i>Hauling</i>	<i>Battery + Diesel On</i>	
09:00 - 18:00	<i>Other Activity</i>	<i>Diesel + Battery On</i>	<i>Batery Charger</i>

5.3.2. Konsumsi dan Pengisian Baterai Akibat Pengaruh Cuaca

Di estimasikan bahwa puncak penyinaran matahari di Indonesia maksimal adalah sekitar 5 jam pada saat cuaca dalam keadaan cerah. Pada tabel di atas baterai di charger pada saat kondisi tersebut baru bisa digunakan sistem *hybrida*. Penchargeran baterai dapat bersamaan dengan pemakaian baterai ketika di *hybrid* dengan *Diesel* seperti yang terlihat pada tabel 5.3 di atas. Pada saat pelayaran awal kondisi I kondisi baterai terisi penuh yaitu 230 *kW* dan pada saat *full charger* dengan waktu 5 jam dari panel surya dapat mengisi baterai sebanyak 152 *kW* dikurangi 20 *kW* untuk sistim kelistrikannya.

Jika dalam pelayaran mengalami kondisi cuaca yang tidak menentu, maka manajemen energi harus dilakukan sehingga di dalam pelayaran kapal masih tetap bisa *sustain* untuk melakukan *hybrid*. Dalam hal ini baterai yang akan di suplai energi dari panel surya akan mengalami penurunan jumlah energi yang di simpan dalam baterai. Jika pengisian selama 4 jam akan menghasilkan energi sebesar 100 *kW* dan untuk 5 jam sebesar 71 *kW* untuk suplai motor listrik.

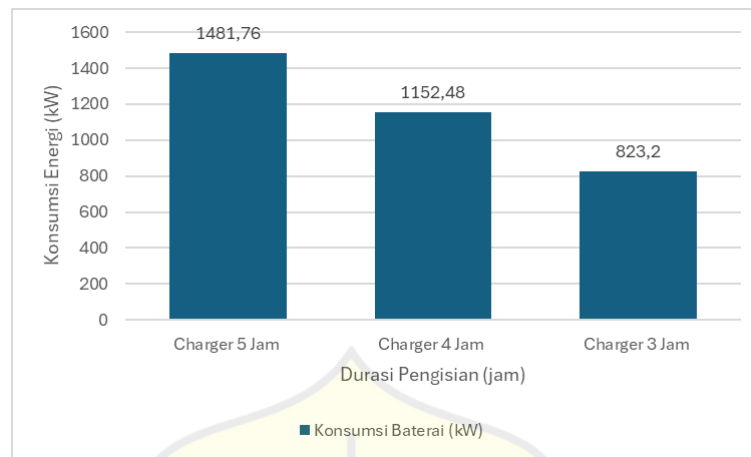
Tabel 5. 4 Konsumsi Energi Akibat Perubahan Cuaca

Durasi	Konsumi Energi (Kw)	Konsumsi Baterai (kW)
<i>Charger 5 Jam</i>	28086,24	1481,76
<i>Charger 4 Jam</i>	28415,52	1152,48
<i>Charger 3 Jam</i>	28744,8	823,2

Sumber. Analisa

Pada tabel 5.4 di atas cuaca di bagi ke dalam 3 kondisi yang diwakilkan oleh lamanya waktu matahari bersinar atau lamanya pengisian baterai. Sudah di jelaskan sebelumnya bahwa jika cuaca cerah, di estimasikan memiliki penyinaran matahari

selama 5 jam. Akan tetapi, jika cuaca berawan/mendung maka penyinaran menjadi 4 jam dan jika cuaca buruk diestimasi penyinaran hanya selama 3 jam.



Sumber. Analisa

Gambar 5.4. Konsumsi Pengisian Baterai

Semakin sedikit waktu pengisian baterai akibat perubahan cuaca, maka semakin sedikit atau kecil pula konsumsi yang dihasilkan oleh baterai tersebut. Semakin kecil energi yang dihasilkan oleh baterai maka, konfigurasi untuk pemakaian *hybrid* akan berubah ubah. Pada tabel 5.5 terlihat konsumsi pemakaian *Diesel* berubah. Semakin kecil waktu pengisian/penyinaran, maka konsumsi *Diesel* semakin besar.

Berbanding terbalik dengan baterai karena untuk mengimbangi dari sistim *hybrida* agar motor listrik yang di suplai baterai masih tetap *sustain*. Jika menginginkan konfigurasi *hybrid* yang besar untuk baterai, contoh *Diesel* 60% dan Baterai 40%, maka suplai dari baterai hanya akan bertahan dalam beberapa jam sehingga pemakaian bahan bakar semakin besar jika tidak di imbangi dengan baterai. Dengan energi 150, 100, dan 70 kW maka konfigurasi untuk dari *Diesel* untuk pemakaian *hybrid* akan berubah pula.

Tabel 5. 5 Penambahan Konfigurasi Akibat Cuaca

Konfigurasi	<i>Diesel</i>	Baterai + Solar <i>PV</i>
<i>Charger</i> 5 Jam	91,0%	9%
<i>Charger</i> 4 Jam	93,0%	7%
<i>Charger</i> 3 Jam	95,0%	5%

Sumber. Analisa

5.3.3. Pengukuran Voltase Panel Surya

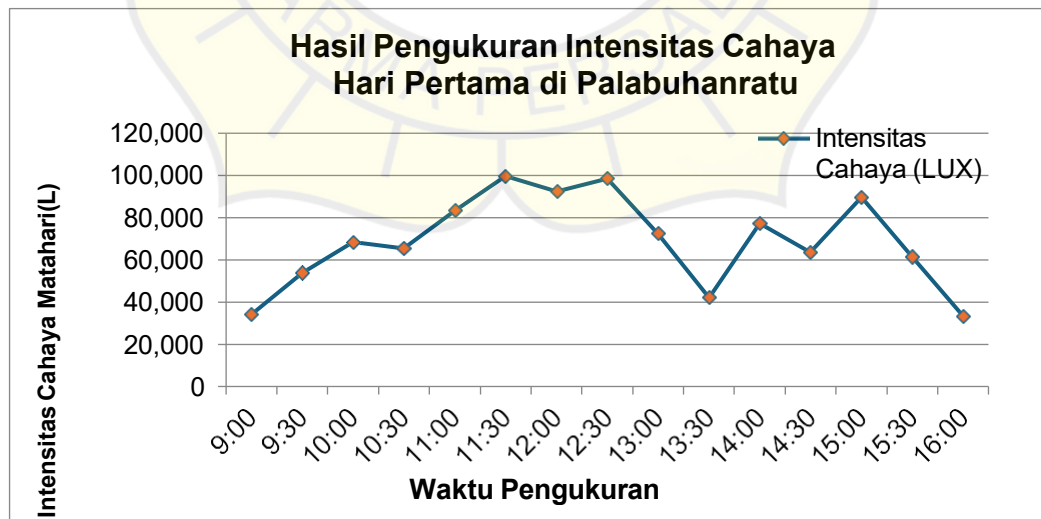
Hari Pertama (Kamis, 25 Juli 2024)

Tabel 5. 6 Hasil Pengukuran Hari pertama di Palabuhanratu

Waktu Pengukuran	Intensitas Cahaya (LUX)	Tegangan Baterai (V)	Tegangan PV (V)
09.00	34200	12,1	13
09.30	53800	12,2	15
10.00	68500	12,3	15
10.30	65300	12,4	16
11.00	83300	12,5	17
11.30	99700	13,3	19
12.00	92400	13,1	20
12.30	98500	13,9	20
13.00	72500	13,8	18
13.30	42000	13,2	16
14.00	77100	13,8	18
14.30	63700	14,2	16
15.00	89600	14,4	16
15.30	61500	13,5	15
16.00	33400	13,3	14

Sumber . Data Hasil Olahan

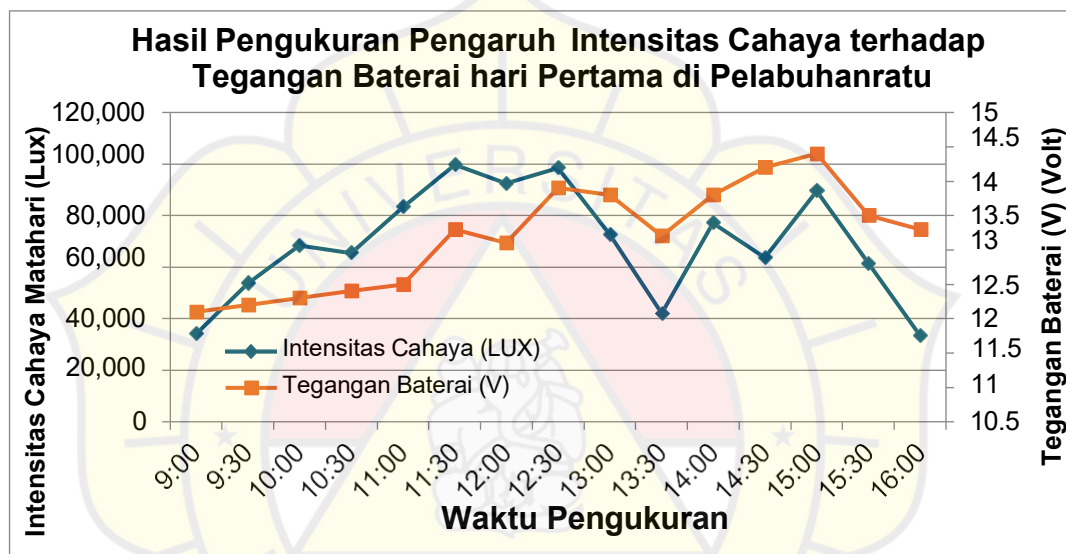
Berdasarkan nilai tabel di atas maka dapat dibuat kurva hubungan antara waktu pengukuran dengan intensitas cahaya dan tegangan baterai. Bentuk kurva seperti ditunjukkan pada gambar 5.6. Kurva Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Tegangan Baterai.



Sumber . Data Hasil Olahan

Gambar 5.5. Kurva Intensitas Cahaya Matahari pada Hari Pertama.

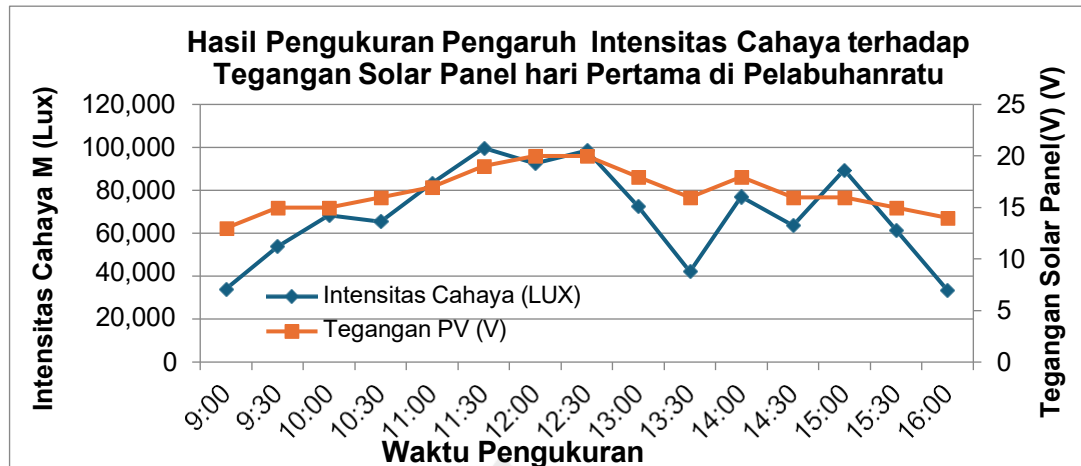
Berdasarkan Gambar Kurva diatas dapat dilihat intensitas cahaya matahari mengalami peningkatan yang tidak terlalu signifikan atau cenderung naik dan turun, namun pada pukul 13.30 WIB intensitas cahaya matahari mengalami penurunan sebesar 30,500 *Lux*. Nilai rata-rata intensitas cahaya matahari yang didapat pada saat penelitian cukup rendah ialah sebesar 69,033 *Lux*, dikarenakan keadaan cuaca di lokasi tempat penelitian sedang berawan. Intensitas cahaya matahari terbesar didapat pada pukul 11.30 WIB dengan nilai sebesar 99,700 *Lux*. Adapun nilai intensitas cahaya matahari terendah didapat pada pukul 16.00 WIB sebesar 33.400 *Lux*.



Sumber . Data Hasil Olahan

Gambar 5.6. Kurva Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Tegangan Baterai

Berdasarkan Kurva pada gambar diatas tegangan terbesar terjadi pada pukul 15:00 WIB sebesar 14,4 V dengan intensitas cahaya matahari yang di terima sebesar 89,600 *Lux*. Adapun tegangan terendah yang didapat pada pukul 09:00 WIB sebesar 12.1 V dengan intensitas cahaya matahari yang di terima sebesar 34,200 *Lux*.



Sumber . Data Hasil Olahan Penelitian

Gambar 5.7. Kurva Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Tegangan Solar Panel

Berdasarkan kurva pada gambar diatas tegangan terbesar terjadi pada pukul 12:00 dan 12:30 WIB sebesar 20 V dengan rata-rata intensitas cahaya matahari yang di terima sebesar 95,450 Lux. Adapun tegangan terendah yang didapat pada pukul 09:00 WIB sebesar 13 V dengan intensitas cahaya matahari yang di terima sebesar 34,200 Lux. Nilai rata-rata tegangan Solar Panel yang didapat dari pukul 09:00 hingga pukul 16:00 WIB sebesar 16,53 V.

Hari Kedua (Jumat, 26 Juli 2025)

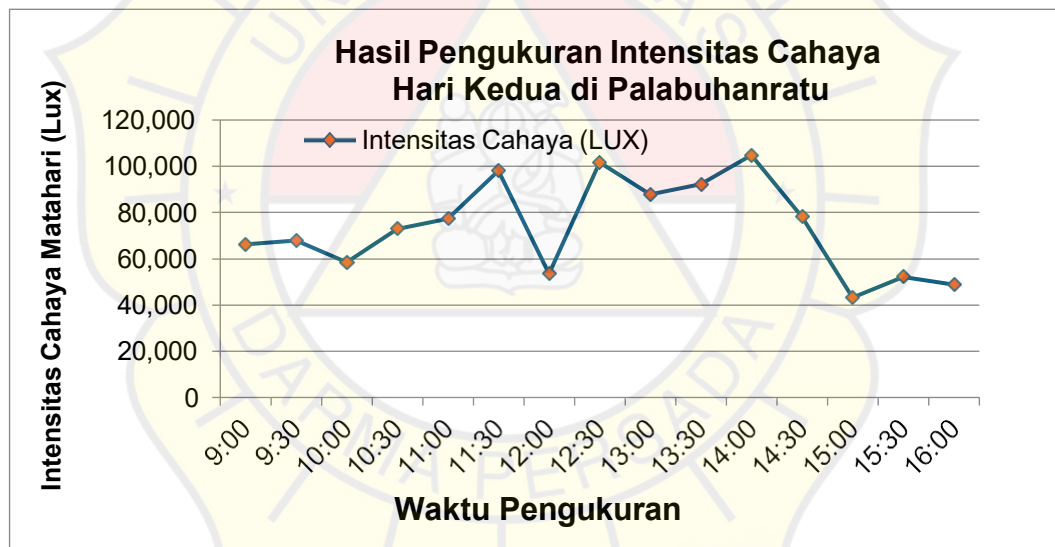
Tabel 5. 7 Hasil Pengukuran Hari ke dua di Palabuhanratu

Waktu Pengukuran	Intensitas Cahaya (LUX)	Tegangan Baterai (V)	Tegangan PV (V)
09.00	66.200	12,2	14
09.30	67.800	12,3	15
10.00	58.500	12,2	16
10.30	72.800	12,4	18
11.00	77.200	12,5	20
11.30	98.200	12,9	20
12.00	53.400	13,1	18
12.30	101.600	13,9	20

13.00	87.800	14,3	18
13.30	92.300	14,3	17
14.00	104.800	14,3	16
14.30	78.100	13,6	15
15.00	43.200	13,5	14
15.30	52.100	13,3	15
16.00	48.800	12,9	14

Sumber . Data Hasil Olahan

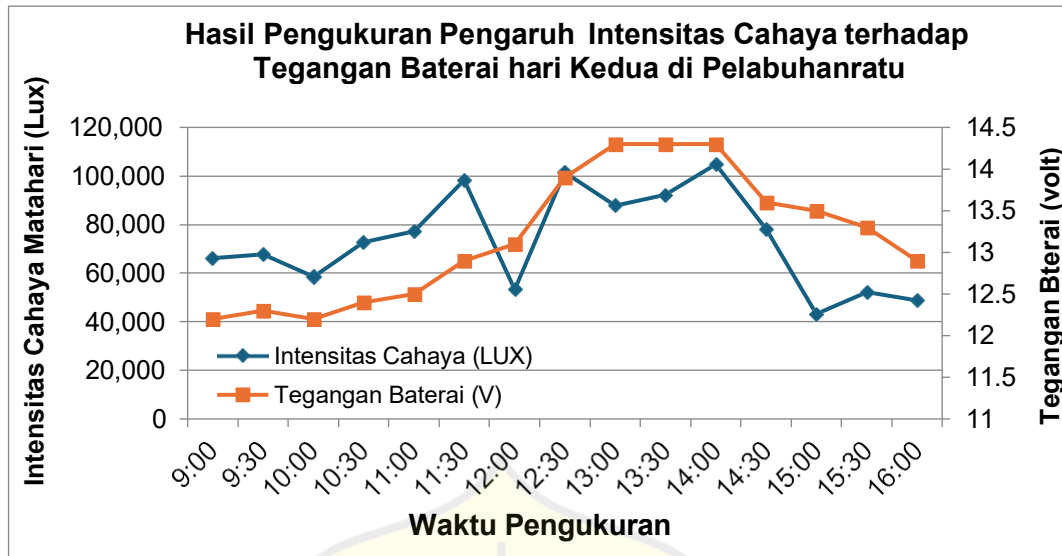
Berdasarkan nilai tabel di atas maka dapat dibuat kurva hubungan antara waktu pengukuran dengan intensitas cahaya dan tegangan. Bentuk kurva seperti ditunjukkan pada gambar 4.23 Kurva Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Tegangan Baterai.



Sumber . Data Hasil Olahan

Gambar 5.8. Kurva Intensitas Cahaya Matahari Hari ke Dua

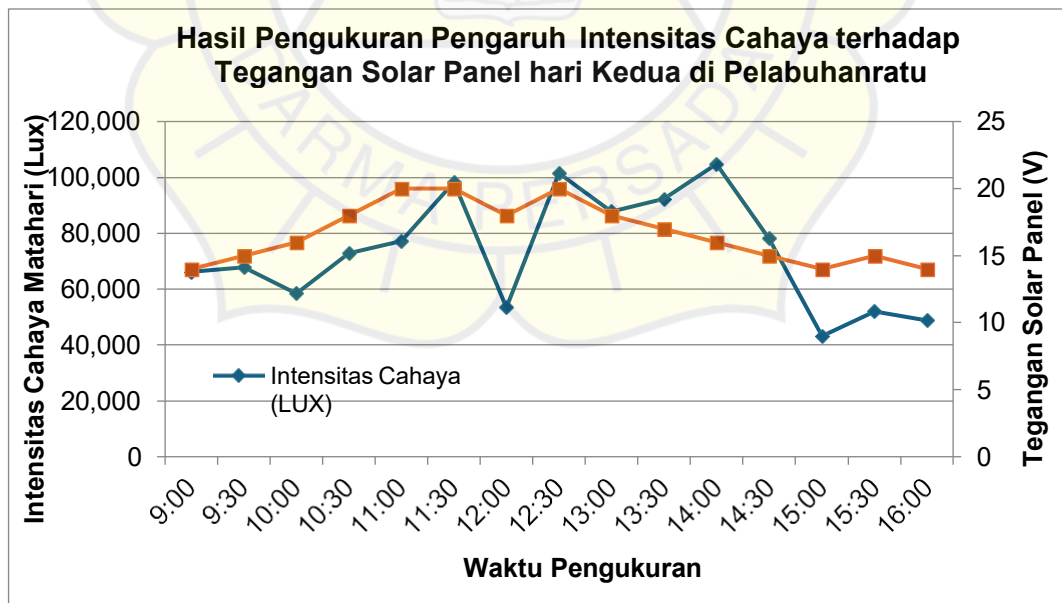
Berdasarkan Grafik di atas dapat dilihat intensitas cahaya matahari mengalami peningkatan pada pukul 12.30 WIB sebesar 48,200 Lux. Nilai rata-rata intensitas cahaya matahari yang didapat pada saat penelitian cukup rendah ialah sebesar 73,52 Lux, dikarenakan keadaan cuaca di lokasi tempat penelitian sedang berawan. Intensitas cahaya matahari terbesar didapat pada pukul 14.00 WIB dengan nilai sebesar 104,800 Lux. Adapun nilai intensitas cahaya matahari terendah didapat pada pukul 16.00 WIB sebesar 48,800 Lux.



Sumber . Dokumentasi Penelitian

Gambar 5.9. Kurva Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Tegangan Baterai.

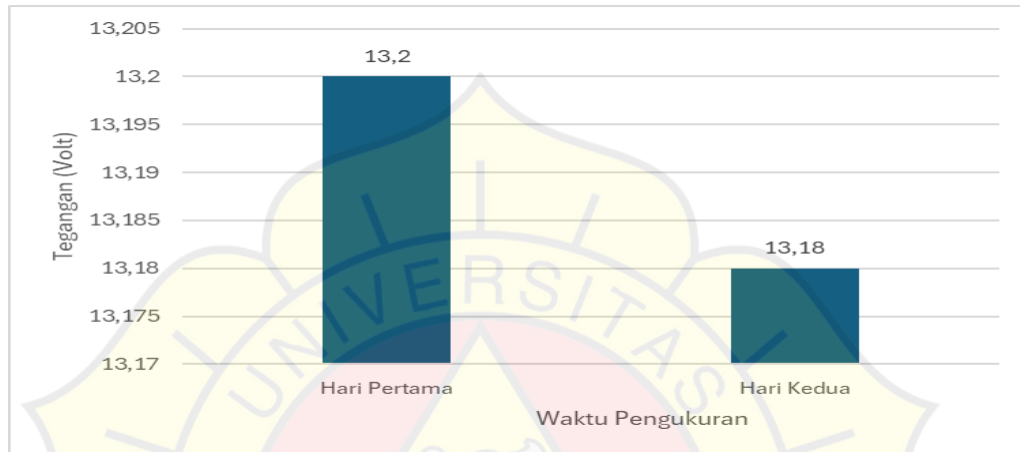
Berdasarkan kurva pada gambar diatas tegangan terbesar terjadi pada pukul 13:00, 13:30 dan 14:00 WIB sebesar 14,3 V dengan rata-rata intensitas cahaya matahari yang di terima sebesar 94,967 Lux. Adapun tegangan terendah yang didapat pada pukul 09:00 dan 10:00 WIB sebesar 12.2 V dengan rata-rata intensitas cahaya matahari yang di terima sebesar 62,350 Lux.



Sumber . Data Hasil Olahan Penelitian

Gambar 5.10. Kurva Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Tegangan Solar Panel

Berdasarkan kurva pada gambar di atas tegangan terbesar terjadi pada pukul 11:00, 11:30 dan 12:30 WIB sebesar 20 V dengan rata-rata intensitas cahaya matahari yang di terima sebesar 92,333 Lux. Adapun tegangan terendah yang didapat pada pukul 09:00, 15:00 dan 16:00 WIB sebesar 14 V dengan intensitas cahaya matahari yang di terima sebesar 52,733 Lux. Nilai rata-rata tegangan *Solar Panel* yang didapat dari pukul 09:00 hingga pukul 16:00 WIB sebesar 16,67 V.



Sumber . Data Hasil Olahan Penelitian

Gambar 5.11. Grafik Rata-Rata Tegangan dari *Solar Panel*

Grafik di atas, rata-rata tegangan baterai yang didapat dari *Solar Panel* pada hari pertama dan kedua di Palabuhanratu tidak terlalu jauh besarannya. Pada saat hari pertama nilai rata-rata tegangan yang didapat dari pukul 09:00 hingga pukul 16:00 WIB sebesar 13,2 V, Sedangkan pada saat hari kedua nilai rata-rata tegangan yang didapat dari pukul 09:00 hingga pukul 16:00 WIB sebesar 13,18 V. Untuk lama Pengisian baterai berkapasitas 28 Ah hingga 100% pada hari pertama terjadi

Selama 6 jam 50 menit atau selama 7 jam menggunakan panel surya dengan kapasitas daya sebesar 50 Wp, sedangkan lama pengisian baterai pada hari kedua terjadi selama 7 jam 20 menit menggunakan panel surya dengan kapasitas yang sama. Nilai rata-rata lama pengisian baterai selama 2 hari pada lokasi penelitian di Palabuhanratu adalah 7 jam 15 menit dengan daya yang dihasilkan panel surya sebesar 0,672 kWh.