

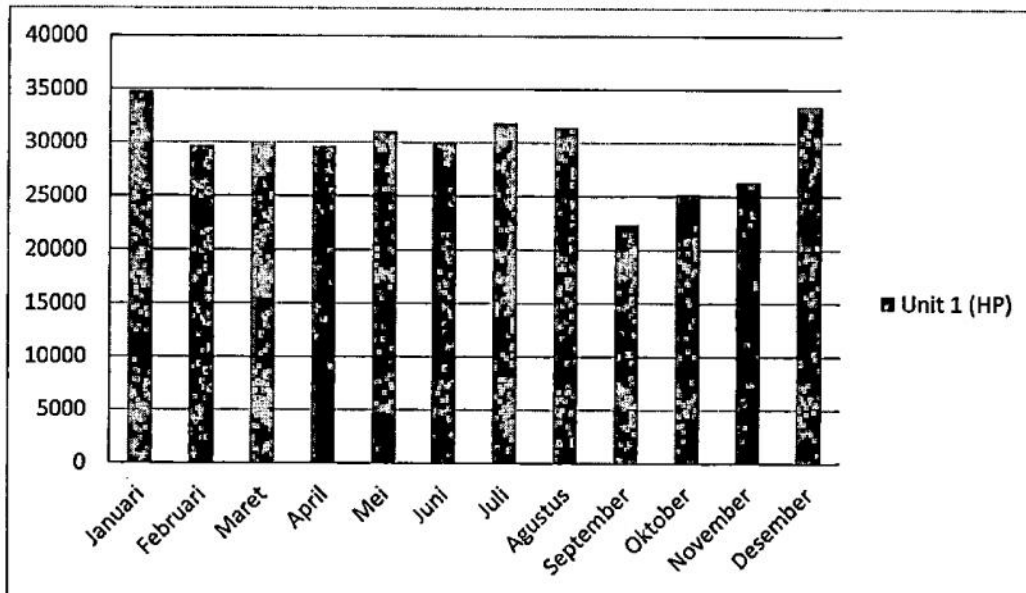
**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan data dari PLTA Ir. H Djuanda, produksi listrik yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

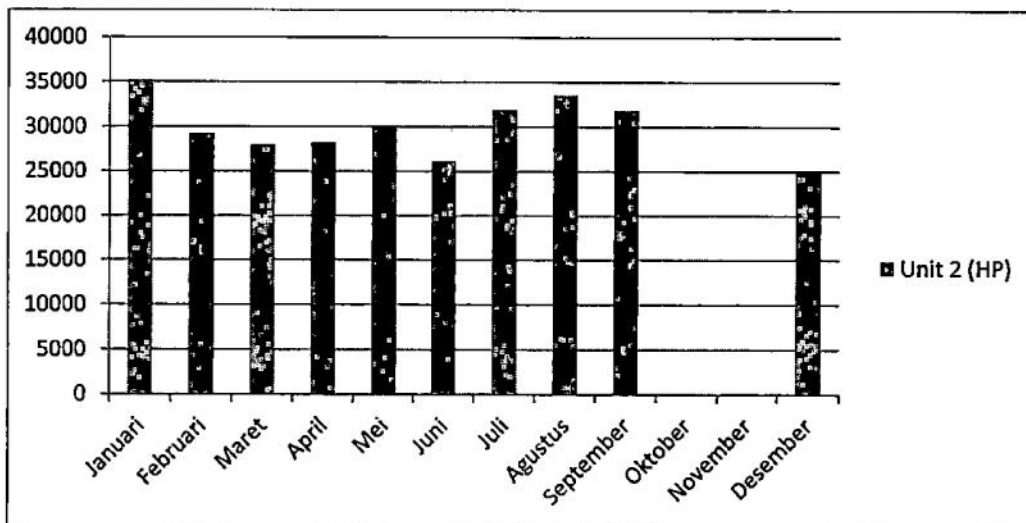
Bulan	Urutan	Unit 1	Unit 2	Unit 3	Unit 4	Unit 5	Unit 6	Kumulatif
Januari	Produksi (Kw)	25976,245	26265,412	20250,479	20206,168	22253,084	25583,430	328992,010
	Produksi (HP)	34834,145	35221,918	27155,893	27096,472	29841,385	34307,379	188457,192
Februari	Produksi (Kw)	22137,743	21820,374	20360,748	22313,876	21913,696	13808,826	286199,570
	Produksi (HP)	29686,714	29261,121	27303,763	29922,908	29252,166	18517,635	163944,307
Maret	Produksi (Kw)	22280,403	20916,918	23368,941	22557,871	19802,376	20623,058	303275,536
	Produksi (HP)	29878,021	28049,387	31337,750	30250,105	26554,986	27655,521	173725,969
April	Produksi (Kw)	22105,949	21070,613	21394,627	20640,569	20744,224	0,000	248042,952
	Produksi (HP)	29644,077	28255,691	28690,195	27679,004	27818,004	0,000	142086,971
Mei	Produksi (Kw)	23194,395	22428,277	22199,236	23707,566	22761,226	0,000	267554,996
	Produksi (HP)	31103,952	30076,319	29769,175	31791,846	30522,804	0,000	153264,097
Juni	Produksi (Kw)	22380,945	19510,061	25232,020	27374,835	23485,523	0,000	276199,100
	Produksi (HP)	30012,847	26162,992	33836,138	36709,654	31494,086	0,000	158215,717
Juli	Produksi (Kw)	23744,047	23824,754	23451,054	23836,648	23429,365	26280,488	338429,841
	Produksi (HP)	31840,768	31948,995	31447,864	31964,945	31418,779	35242,134	193863,494
Agustus	Produksi (Kw)	23436,858	25027,705	25701,476	25384,412	23253,688	23176,006	341739,519
	Produksi (HP)	31428,826	33562,153	34465,679	34040,496	31183,196	31079,025	195759,374
September	Produksi (Kw)	16705,045	23762,407	21495,877	21700,281	19781,896	20073,253	289157,413
	Produksi (HP)	22401,465	31865,388	28825,971	29100,077	26527,522	26918,232	165638,655
Oktober	Produksi (Kw)	18781,229	0,000	18304,101	18419,210	18863,798	18452,619	217293,860
	Produksi (HP)	25185,629	0,000	24545,799	24700,161	25296,353	24744,962	124472,903
November	Produksi (Kw)	19628,048	0,000	20203,020	18896,477	19972,495	16454,266	222756,230
	Produksi (HP)	26321,212	0,000	27092,249	25340,176	26783,116	22065,170	127601,924
Desember	Produksi (Kw)	24942,792	18754,000	25473,966	25503,152	25133,030	0,000	280468,048
	Produksi (HP)	33448,284	25149,115	34160,588	34199,727	33703,394	0,000	160661,107

**Tabel 4.1 Tabel produksi listrik selama tahun 2011**

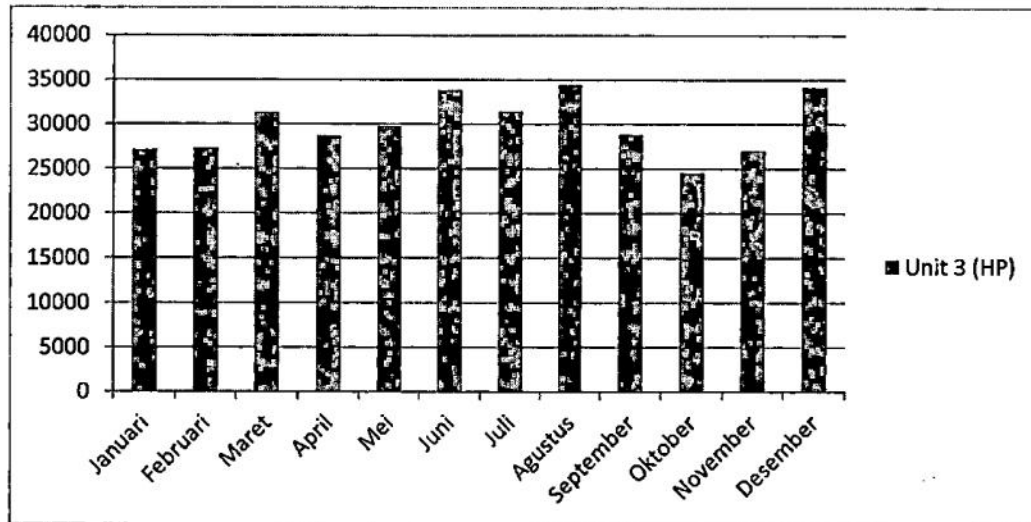
Dari tabel diatas maka dapat dibuat grafik hubungan antara bulan dengan hasil produksi dari keenam unit turbin dalam satuan *Horse Power* (HP) sebagai berikut :



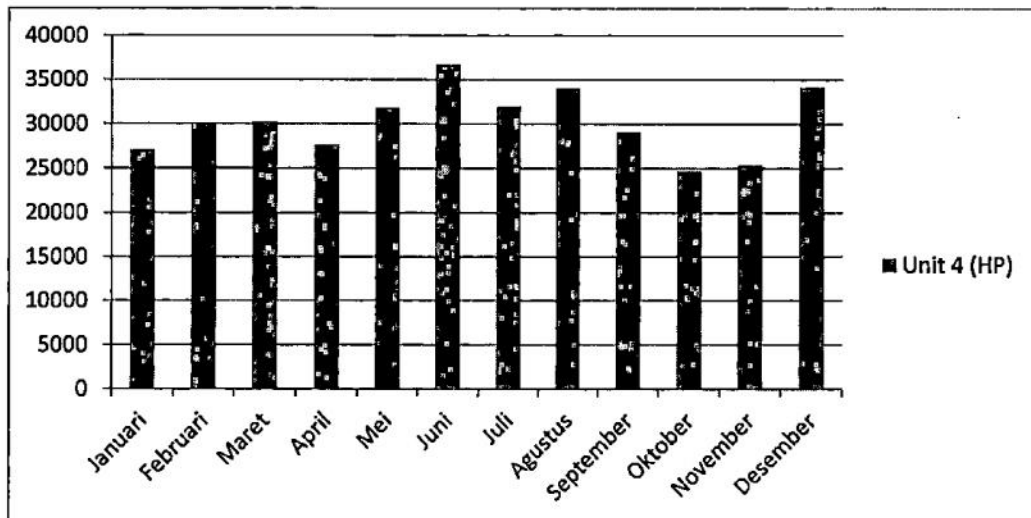
Grafik 4.1 Hasil produksi unit 1



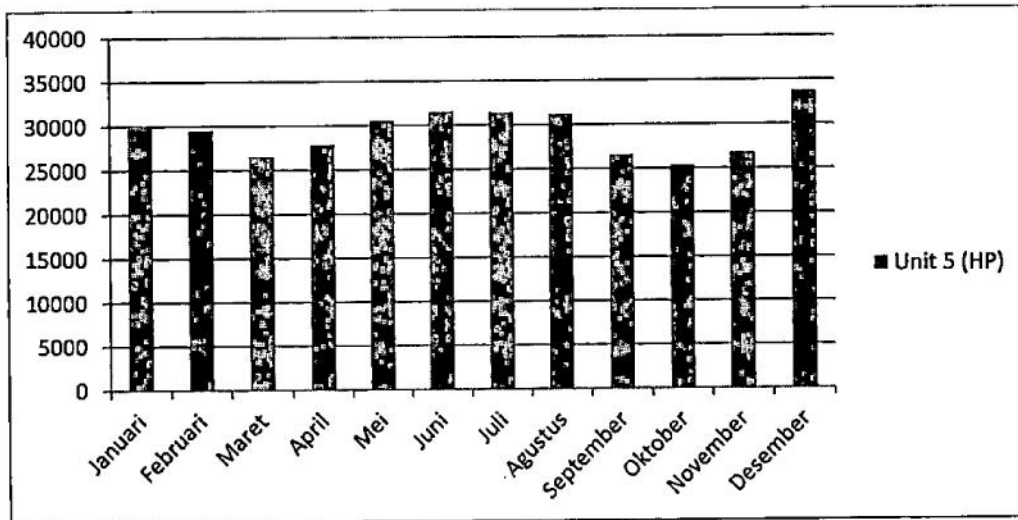
Grafik 4.2 Hasil produksi unit 2



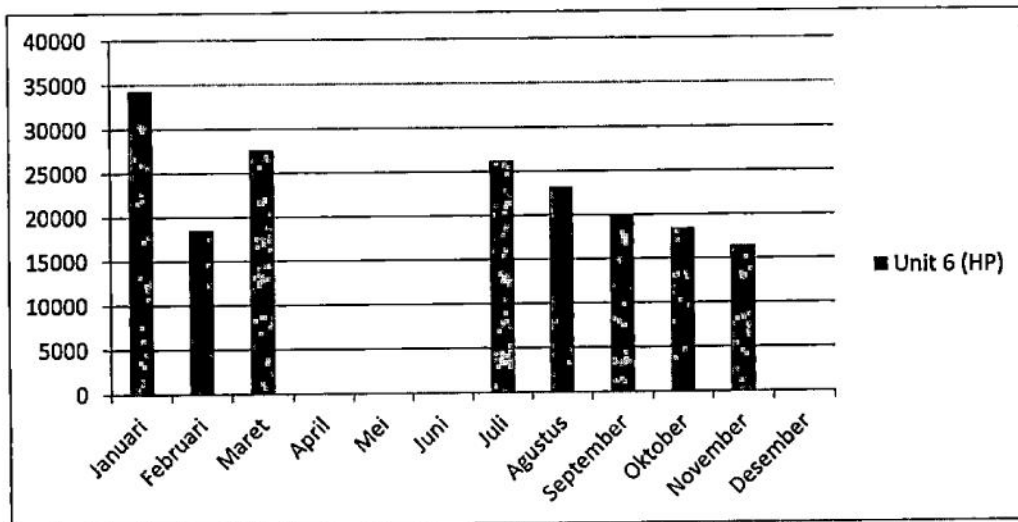
**Grafik 4.3 Hasil produksi unit 3**



**Grafik 4.4 Hasil produksi unit 4**



Grafik 4.5 Hasil produksi unit 5



Grafik 4.6 Hasil produksi unit 6

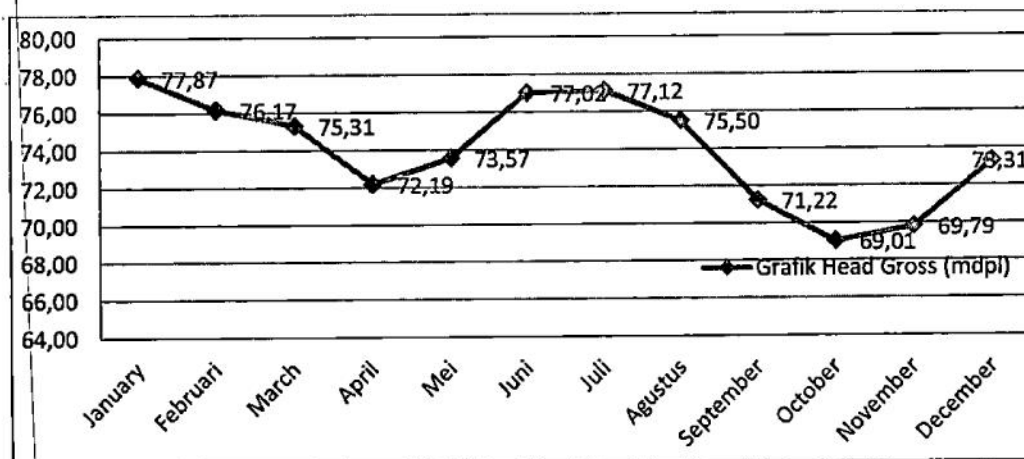
Berdasarkan dari grafik enam turbin diatas, dapat dilihat bahwa terjadi gangguan kerusakan pada unit dua yaitu pada bulan Oktober dan November dan gangguan kerusakan pada unit enam yaitu pada bulan April, Mei, Juni dan Desember.

Untuk mencari efisiensi keseluruhan ( $\eta_o$ ) dibutuhkan juga nilai Head dengan menggunakan data TMA (Tinggi Muka Air) bendungan dan TMA saluran pembuangan (*tailrace*) sebagai berikut :

Keterangan	January (mdpl)	Februari (mdpl)	March (mdpl)	April (mdpl)	Mai (mdpl)	Juni (mdpl)	Juli (mdpl)	Agustus (mdpl)	September (mdpl)	October (mdpl)	November (mdpl)
TMA BENDUNGAN (H <sub>b</sub> )	98,96	97,55	96,39	93,37	94,62	98,11	98,23	96,68	92,45	90,18	90,69
TMA SALURAN PEMBUANGAN (H <sub>d</sub> )	21,09	21,38	21,08	21,18	21,05	21,09	21,11	21,18	21,23	21,17	20,9
Head Gross	77,87	76,17	75,31	72,19	73,57	77,02	77,12	75,50	71,22	69,01	69,79

Tabel 4.2 Tabel TMA bendungan, saluran pembuangan dan head gross

Berdasarkan tabel diatas dapat dibuat grafik head dengan menggunakan hubungan antara bulan dengan head gross masing-masing sebagai berikut :

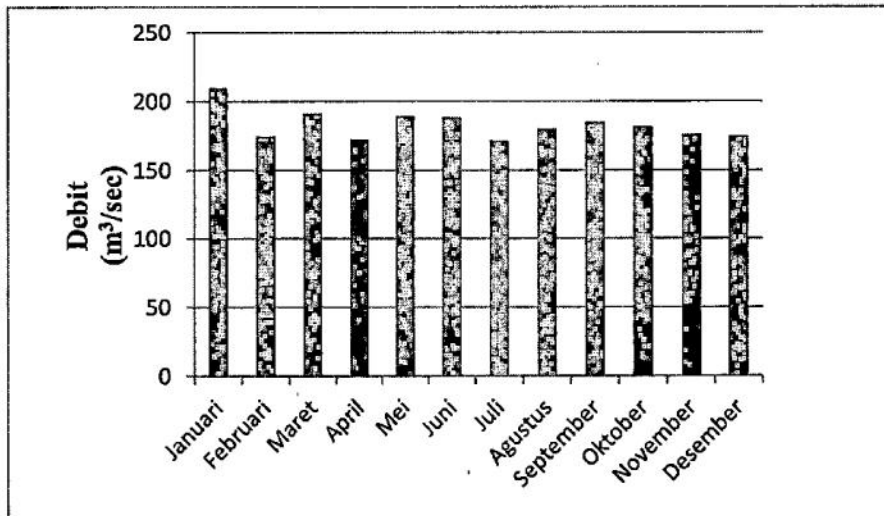


Grafik 4.7 grafik head gross

Berdasarkan data dari PLTA jumlah debit yang dikeluarkan oleh turbin adalah sebagai berikut :

Produksi debit rata-rata selama 1 tahun	
Bulan	Debit (m <sup>3</sup> /sec)
Januari	210,05
Februari	174,86
Maret	191,18
April	172,69
Mei	189,67
Juni	188,86
Juli	171,82
Agustus	180,36
September	185,2
Oktober	181,9
November	176,33
Desember	174,86
<b>Total Debit</b>	<b>2197,78</b>

Tabel 4.3 Tabel produksi debit rata-rata selama tahun 2011



Grafik 4.8 Grafik produksi debit rata-rata selama tahun 2011

Pada tabel 4.3 dapat dilihat debit rata-rata tertinggi dihasilkan pada bulan Januari dikarenakan pada bulan Januari curah hujan di daerah Purwakarta dan sekitarnya cukup tinggi, tetapi hal ini tidak begitu mempengaruhi performansi turbin selama tinggi air danau masih sesuai tinggi standar waduk. Mengenai curah hujan dan iklim hanya mempengaruhi sistem pengendalian banjir di PLTA Ir. H Djuanda yang berbeda divisi unit pembangkit. Jadi, total debit selama 1 tahun adalah sebesar  $2197,78 \text{ m}^3/\text{sec}$ .

Pada tugas akhir untuk mencari efisiensi keseluruhan ( $\eta_o$ ) persamaan yang digunakan adalah persamaan (2.12) yang terdapat di bab sebelumnya, persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\eta_o = \frac{P}{\left( \frac{\sigma \cdot Q \cdot H}{75} \right)} \dots\dots\dots(2.12)$$

P = Daya yang dihasilkan turbin

H = *Head* air yang disuplai (m)

Q = Debit air yang disuplai ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

$\sigma$  = Berat jenis air ( $1000 \text{ kgf}/\text{m}^3$ )

Diketahui :

Turbin Unit 1 selama bulan Januari :

$$P = 25976,245 \text{ Kw}$$

$$= 25976,245 \text{ Kw} \times 1,341$$

$$P = 34834,145 \text{ HP}$$

$$H = 77,87 \text{ m}$$

$$Q = 43,02 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\sigma = \text{Beras jenis air } (1000 \text{ kgf}/\text{m}^3)$$

Maka ( $\eta_o$ ) turbin unit 1 selama bulan januari :

$$\eta_o = \frac{34834,145}{\left( \frac{1000 \cdot 43,02 \cdot 77,87}{75} \right)}$$

$$\eta_o = 0,7798 = 77,98 \%$$

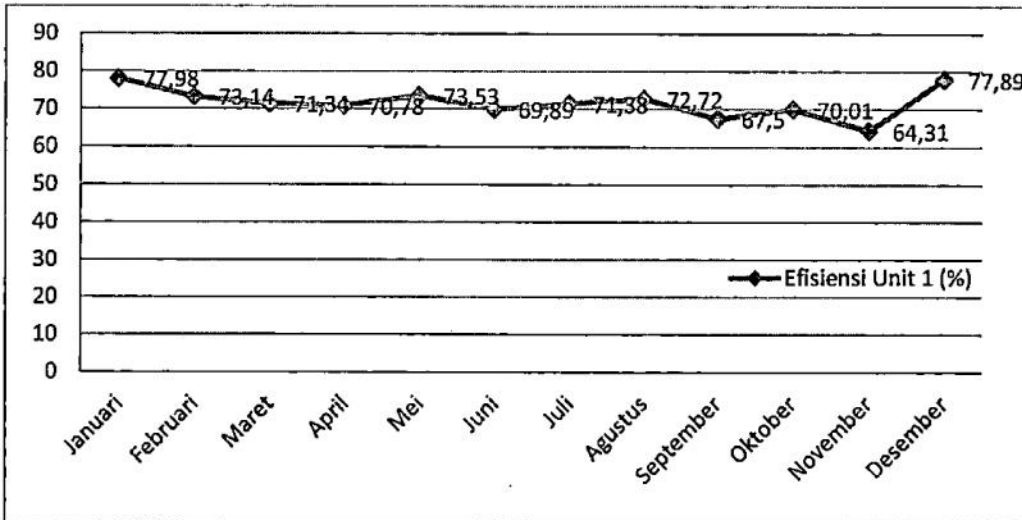
Dengan menggunakan perhitungan diatas maka dihasilkan efisiensi keseluruhan ( $\eta_o$ ) sebagai berikut :

Bulan	Unit 1 ( $\eta_o$ )	Unit 2 ( $\eta_o$ )	Unit 3 ( $\eta_o$ )	Unit 4 ( $\eta_o$ )	Unit 5 ( $\eta_o$ )	Unit 6 ( $\eta_o$ )
Januari	77,98%	83,32%	65,93%	62,67%	66,72%	74,86%
Februari	73,14%	67,75%	65,81%	69,46%	66,08%	41,40%
Maret	71,34%	65,08%	75,69%	71,54%	60,49%	62,57%
April	70,78%	66,70%	70,58%	65,41%	63,75%	0,00
Mei	73,53%	70,98%	72,20%	74,00%	68,90%	0,00
Juni	69,89%	60,95%	82,08%	84,23%	70,35%	0,00
Juli	71,38%	74,60%	76,44%	74,64%	71,15%	58,03%
Agustus	72,72%	79,84%	85,09%	78,66%	69,87%	56,16%
September	67,5%	74,29%	69,96%	66,85%	60,35%	47,76%
Oktober	70,01%	0,00%	63,27%	60,36%	59,89%	45,59%
November	64,31%	0,00%	65,70%	61,24%	60,57%	38,49%
Desember	77,89%	63,60%	82,41%	79,08%	75,57%	0,00

Tabel 4.4 Efisiensi keseluruhan 6 turbin



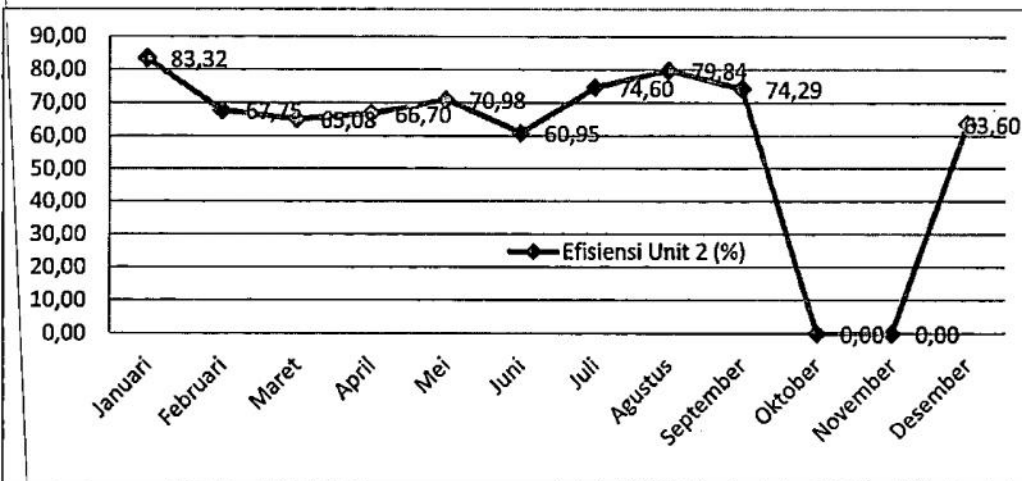
#### 4.1 Efisiensi Turbin Unit 1 ( $\eta_o$ )



Grafik 4.9 Efisiensi turbin unit 1

Dari grafik 4.9 dapat dilihat bahwa terjadi penurunan pada bulan Juni, September dan November. Pada unit ini tidak ada penurunan drastis walaupun di bulan Juni, September dan November terjadi sedikit penurunan dibawah standar.

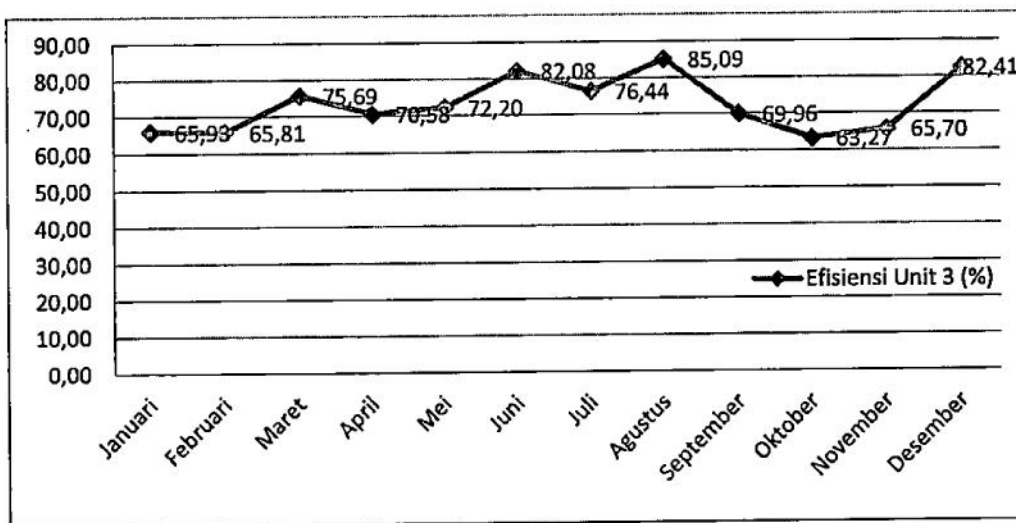
#### 4.2 Efisiensi Turbin Unit 2 ( $\eta_o$ )



Grafik 4.10 Efisiensi turbin unit 2

Pada unit 2 ini terjadi penurunan efisiensi pada bulan Februari sampai dengan April dan kembali naik pada bulan Mei, akan tetapi kembali turun pada bulan Juni dan mengalami kerusakan pada bulan Oktober dan November, unit 2 ini kembali beroperasi di bulan Desember tetapi efisiensi yang dihasilkan masih dibawah standar.

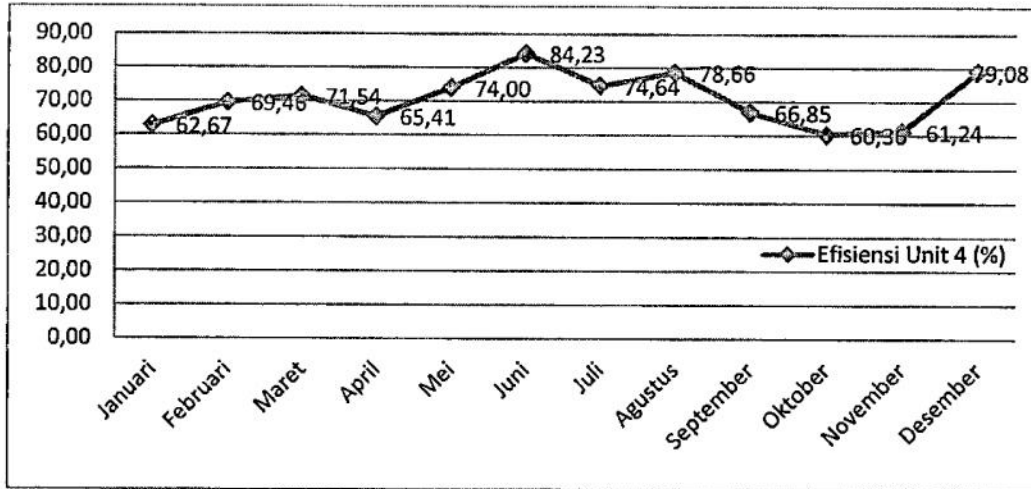
#### 4.3 Efisiensi Turbin Unit 3 ( $\eta_o$ )



Grafik 4.11 Efisiensi turbin unit 3

Pada unit 3 ini terjadi penurunan efisiensi di bulan Januari, Februari, September, Oktober, dan November. Untuk unit 3 ini tidak terjadi penurunan efisiensi secara drastis dan turbin berjalan normal.

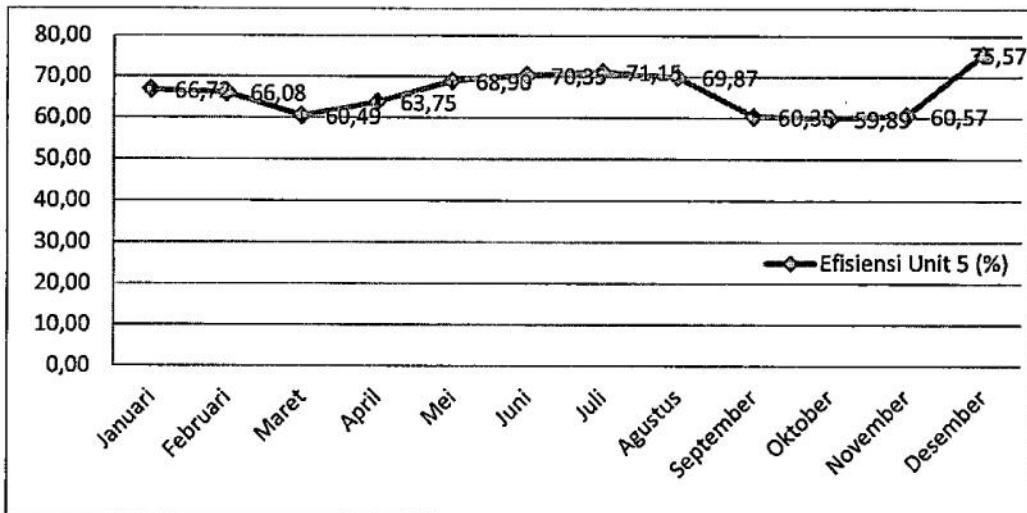
#### 4.4 Efisiensi Turbin Unit 4 ( $\eta_o$ )



Grafik 4.12 Efisiensi turbin unit 4

Pada unit 4 terjadi penurunan efisiensi dibawah standar yaitu dari bulan Januari sampai dengan April dan kembali naik pada bulan Mei. Pada bulan September sampai bulan November kembali mengalami penurunan efisiensi.

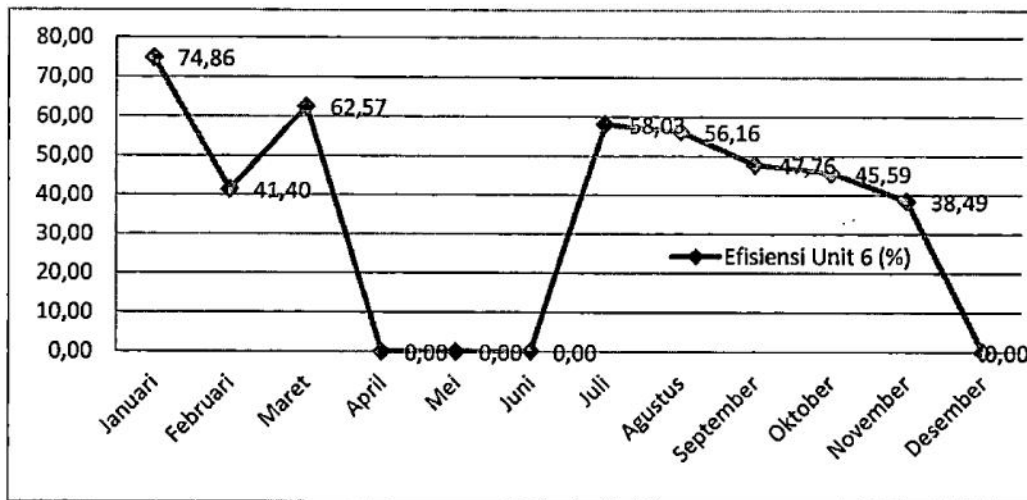
#### 4.5 Efisiensi Turbin Unit 5 ( $\eta_o$ )



Grafik 4.13 Efisiensi turbin unit 5

Pada unit 5 penurunan efisiensi dibawah standar terjadi pada bulan Januari sampai dengan Juni dan kembali diatas standar di bulan Juli. Pada bulan September sampai dengan November efisiensi kembali mengalami penurunan dibawah standar.

#### 4.6 Efisiensi Turbin Unit 6 ( $\eta_0$ )



Grafik 4.14 Efisiensi turbin unit 6

Pada unit 6 terjadi penurunan efisiensi pada bulan Februari dan Maret. Unit mengalami kerusakan pada bulan April sampai dengan Juni dan beroperasi kembali di bulan Juli tetapi efisiensi yang dihasilkan tidak memenuhi standar dan mengalami penurunan efisiensi sampai dengan bulan November dan mengalami kerusakan kembali di bulan Desember.