

BAB IV

ANALISIS DATA LAPANGAN

4.1. Analisis Data di Industri

Analisis ini menjadi salah satu sarana untuk mencari ilmu yang tidak didapatkan di bangku kuliah. Salah satu fungsi dari praktik industri adalah mengenal dunia kerja sehingga mahasiswa mempunyai bekal untuk terjun di dunia kerja. Hal-hal yang didapatkan di bangku kuliah dapat diterapkan pada saat praktik industri.

Pada saat perkuliahan, materi yang didapatkan mengenai sistem pembangkit listrik khususnya materi mengenai PLTU hanya dibahas secara garis besar mengenai gambaran umum, prinsip kerja dan gambar dari PLTU. Peralatan yang digunakan pada PLTU seperti generator dan mesin listrik lainnya dibahas di perkuliahan mesin listrik 1 dan 2. Materi generator yang dibahas di perkuliahan mengenai teori dasar generator seperti prinsip kerja serta rumus-rumus tentang generator. Pada praktik tentang generator dibahas di perkuliahan praktikum teknik tenaga elektrik III, namun generator yang digunakan berupa motor induksi tiga fasa dengan tegangan keluaran 380 V dan 220 V. Secara umum, hal yang didapatkan di bangku kuliah hanya sebatas teori dasar yang masih perlu diperdalam kembali.

Ilmu yang didapatkan pada saat analisis industri di PLTU Cilacap lebih luas karena mendalami langsung dengan benda yang sesungguhnya. Apabila di bangku

kuliah hanya medalami materi beserta gambar-gambarnya, di lapangan penulis medalami peralatan dan bendanya secara langsung.

Sistem di PLTU Cilacap sangat kompleks. Proses kerjanya di mulai dari bongkar muat batu bara yang berada di pinggir laut yang bernama jetti. Setelah batu bara diangkut dari kapal, selanjutnya batu bara diangkut ke lokasi khusus penampungan batu bara menggunakan konveyor. Selanjutnya, batu bara dibakar di sistem boiler. Air yang digunakan berasal dari air laut yang telah dikondensasikan yang kemudian di bakar menjadi fase uap di boiler. Uap inilah yang akan menggerakkan turbin yang dihubungkan dengan generator yang akan menghasilkan energi listrik.

Dalam kenyataan di lapangan, banyak peralatan-peralatan yang tidak dipelajari di bangku kuliah seperti HMI dan sistem SCADA pada PLTU. Peralatan-peralatan yang digunakan pada PLTU Cilacap juga menggunakan peralatan listrik yang berukuran besar seperti generator sinkron 300 MW, turbin uap dan boiler yang dalam praktik di perkuliahan belum ada.

4.2. Generator Monitoring Report

a. 5 Agustus 2017

Tabel 4.1 Monitor generator unit 1 perjam tanggal 5 agustus 2017

Pukul	Unit 1						Unit 2					
	Daya Aktif	Daya Reaktif	Cos phi	Arus Eksitasi	Arus Rata-rata	Tegangan	Daya Aktif	Daya Reaktif	Cos phi	Arus Eksitasi	Arus Rata-rata	Tegangan
	MW	MVar	ϕ	A	A	KV	MW	MVar	ϕ	A	A	KV
00:00	192	60.94	0.92	1372	5956	20.23	181	62.51	0.89	1394	5804	20.23
01:00	182	5861	0.92	1340	5638	20.24	181	59.34	0.9	1384	5731	20.24
02:00	185	54.14	0.93	1334	5663	20.24	182	56.12	0.91	1371	5694	20.26
03:00	183	55.52	0.9	1325	5800	20.24	183	56.89	0.91	1367	5737	20.24
04:00	183	58.39	0.91	1342	5737	20.24	180	58.13	0.92	1356	5581	20.23
05:00	241	80.46	0.91	1561	7551	20.25	241	80.1	0.90	1595	7635	20.23
06:00	236	83.71	0.89	1558	7564	20.24	242	83.66	0.89	1610	7757	20.24
07:00	240	68.00	0.93	1513	7365	20.23	239	68.87	0.92	1551	7414	20.23
08:00	236	75.32	0.91	1533	7405	20.24	235	74.32	0.9	1560	7456	20.23
09:00	296	87.31	0.92	1724	9192	20.24	254	87.79	0.92	1763	7887	20.23
10:00	269	91.75	0.9	1671	8526	20.24	300	96.65	0.91	1816	9404	20.24
11:00	273	99.8	0.89	1720	8750	20.24	283	104.5	0.85	1787	9497	20.24
12:00	275	82.33	0.92	1650	8535	20.22	215	70.62	0.91	1490	6746	20.22
13:00	270	48.23	0.92	1648	8376	20.24	266	86.84	0.91	1688	8343	20.23
14:00	275	97.86	0.89	1711	8819	20.23	300	99.72	0.89	1826	9620	20.23
15:00	219	88.8	0.86	1536	7264	20.23	295	96.04	0.91	1808	9247	20.24
16:00	231	81.24	0.9	1534	7325	20.23	247	82.82	0.9	1617	7833	20.23
17:00	238	83.85	0.89	1570	7632	20.23	244	84.34	0.90	1623	7738	20.23
18:00	290	97.75	0.91	1767	9100	20.22	297	98.08	0.9	1821	9423	20.22

Lanjutan table 4.1

Pukul	Unit 1						Unit 2					
	Daya Aktif	Daya Reaktif	Cos phi	Arus Eksitasi	Arus Rata-rata	Tegangan	Daya Aktif	Daya Reaktif	Cos phi	Arus Eksitasi	Arus Rata-rata	Tegangan
	MW	MVar	ϕ	A	A	KV	MW	MVar	ϕ	A	A	KV
19:00	298	96.79	0.91	1767	9337	20.24	302	97.59	0.9	1835	9567	20.25
20:00	297	92.21	0.91	1754	9306	20.25	297	91.18	0.91	1792	9306	20.25
21:00	244	81.94	0.9	1626	7726	20.24	252	82.03	0.91	1578	7892	20.24
22:00	245	82.62	0.91	1592	7680	20.23	245	86.61	0.9	1627	7765	20.24
23:00	218	69.17	0.92	1462	6763	20.23	212	69.12	0.9	1488	6723	20.23

6 Agustus 2017

Tabel 4.2 Monitor generator unit 1 perjam tanggal 6 agustus 2017

Pukul	Unit 1						Unit 2					
	Daya Aktif	Daya Reaktif	Cos phi	Arus Eksitasi	Arus Rata-rata	Tegangan	Daya Aktif	Daya Reaktif	Cos phi	Arus Eksitasi	Arus Rata-rata	Tegangan
	MW	MVar	ϕ	A	A	KV	MW	MVar	ϕ	A	A	KV
00:00	224	66.02	0.93	1465	6864	20.26	217	64.61	0.92	1430	6.732	20.23
01:00	216	63.26	0.94	1405	6542	20.28	222	63.17	0.95	1473	6.669	20.23
02:00	213	57.90	0.95	1373	6396	20.24	220	48.22	0.96	1406	6.537	20.24
03:00	212	60.8	0.95	1366	6366	20.24	214	45.76	0.96	1383	6.359	20.24
04:00	213	62.27	0.95	1364	6393	20.25	215	50.97	0.95	1405	6.456	20.24
05:00	213	60.84	0.93	1465	6533	20.24	217	55.77	0.94	1426	6.585	20.24
06:00	179	69.95	0.87	1361	5872	20.23	215	69.44	0.90	1466	6.818	20.23
07:00	179	56.88	0.92	1317	5556	20.22	181	52.12	0.93	1329	5.557	20.22
08:00	177	59.76	0.91	1319	5554	20.22	179	54.81	0.92	1354	5.556	20.22
09:00	181	66.18	0.8	1362	6454	20.24	178	59.20	0.9	1358	5.647	20.22

Lanjutan table 4.2

Pukul	Unit 1						Unit 2					
	Daya Aktif	Daya Reaktif	Cos phi	Daya Aktif	Daya Reaktif	Tegangan	Daya Aktif	Daya Reaktif	Cos phi	Daya Aktif	Daya Reaktif	Tegangan
	MW	MVar	ϕ	MW	MVar	KV	MW	MVar	ϕ	MW	MVar	KV
10:00	180	70.10	0.87	1364	5902	20.24	174	64.28	0.89	1358	5.583	20.22
11:00	174	71.29	0.86	1371	5777	20.22	177	66.95	0.88	1382	5.743	20.22
12:00	183	72.68	0.87	1384	6003	20.23	185	67.22	0.89	1401	5.933	20.23
13:00	179	72.41	0.86	1379	5940	20.23	181	67.59	0.88	1344	5.870	20.23
14:00	180	65.41	0.90	1346	5705	20.24	175	59.75	0.91	1347	5.488	20.23
15:00	182	65.21	0.90	1352	5771	20.23	177	59.60	0.91	1347	5.551	20.23
16:00	174	66.01	0.89	1333	5580	20.23	180	60.68	0.95	1355	5.408	20.23
17:00	177	50.29	0.93	1281	5435	20.22	176	64.84	0.86	1288	5.844	20.22
18:00	200	93.49	0.84	1529	6789	20.25	207	83.77	0.89	1518	6.638	20.23
19:00	218	84.12	0.87	1504	7144	20.25	220	78.33	0.95	1523	6.609	20.23
20:00	218	85.24	0.88	1518	7060	20.26	217	76.08	0.94	1513	6.589	20.23
21:00	219	78.23	0.89	1493	7019	20.24	216	59.55	0.9	1477	6.846	20.24
22:00	219	77.55	0.90	1485	6945	20.23	215	73.31	0.95	1498	6.459	20.23
23:00	215	58.53	0.94	1408	6528	20.23	217	53.54	0.96	1424	6.451	20.23

b. 7 Agustus 2017

Tabel 4.3 Monitor generator unit 1 perjam tanggal 7 agustus 2017

Pukul	Unit 1						Unit 2					
	Daya Aktif	Daya Reaktif	Cos phi	Arus Eksitasi	Arus Rata-rata	Tegangan	Daya Aktif	Daya Reaktif	Cos phi	Arus Eksitasi	Arus Rata-rata	Tegangan
	MW	MVar	Φ	A	A	KV	MW	MVar	ϕ	A	A	KV
00:00	217	47.01	0.97	1771	6385	20.23	217	41.55	0.97	1382	6382	20.24

Lanjutan table 4.3

Pukul	Unit 1						Unit 2									
	Daya Aktif	Reaktif	Daya	Cos phi	Daya Aktif	Reaktif	Daya	Tegangan	Daya Aktif	Reaktif	Daya	Cos phi	Daya Aktif	Reaktif	Daya	Tegangan
	MW	MVar	Φ	MW	MVar	KV	MW	MVar	Φ	MW	MVar	KV	MW	MVar	KV	
01:00	214	43.61	0.97	1351	6296	20.23	218	39.55	0.97	1389	6411	20.24				
02:00	215	37.39	0.98	1333	6258	20.24	218	36.97	0.98	1347	6349	20.23				
03:00	219	34.67	0.98	1325	6375	20.24	215	32.47	0.98	1336	6261	20.23				
04:00	217	43.70	0.97	1360	6378	20.25	215	29.79	0.97	1368	6326	20.23				
05:00	219	62.70	0.93	1433	6717	20.24	214	39.12	0.94	1436	6494	20.24				
06:00	218	73.68	0.90	1470	6913	20.23	217	57.93	0.91	1475	6806	20.23				
07:00	214	63.41	0.93	1441	6571	20.22	215	68.25	0.89	1530	6898	20.22				
08:00	282	75.87	0.95	1650	8476	20.22	237	76.74	0.91	1750	7437	20.22				
09:00	289	80.28	0.93	1676	8865	20.24	297	88.74	0.91	1784	9310	20.24				
10:00	299	86.84	0.92	1733	9271	20.24	295	93.94	0.90	1814	9350	20.24				
11:00	299	96.82	0.91	1777	9382	20.22	295	100.8	0.88	1876	9572	20.22				
12:00	248	99.27	0.94	1527	7530	20.23	252	80.75	0.91	1854	7900	20.24				
13:00	248	7361	0.92	1548	7693	20.23	251	85.46	0.90	1852	7960	20.23				
14:00	297	9367	0.91	1753	9315	20.23	302	100.5	0.89	1804	9680	20.24				
15:00	297	9194	0.91	1749	9315	20.23	302	100.3	0.89	1785	9680	20.24				
16:00	299	8341	0.93	1717	9180	20.22	298	95.05	0.91	1825	9346	20.23				
17:00	299	7807	0.93	1701	9180	20.22	298	89.05	0.92	1875	9245	20.23				
18:00	299	8617	0.92	1735	9280	20.22	297	99.01	0.90	1825	9409	20.25				
19:00	298	9811	0.92	1777	9249	20.22	302	108.9	0.88	1822	9785	20.25				
20:00	298	9015	0.92	1745	9249	20.22	297	94.38	0.94	1638	9017	20.23				
21:00	298	8513	0.93	1723	9145	20.23	300	81.53	0.91	1549	9409	20.23				
22:00	243	6861	0.93	1529	7457	20.23	253	68.89	0.91	1548	7935	20.23				
23:00	235	5727	0.95	1461	7060	20.23	235	62.99	0.92	1517	7290	20.23				

4.3. Hasil Perhitungan

4.3.1. Perhitungan Rugi-rugi Total

Data yang dihitung yaitu data generator pada tanggal 5-7 Agustus 2017. Untuk contoh perhitungan rugi-rugi ini memakai data pada tanggal 6 Agustus 2017 pukul 19.00 WIB dengan parameter sebagai berikut :

- Arus rata-rata generator (I_a) unit 1 = 7411 A
- Resistansi stator = 0,001658 Ω (didapat dari *technical data* generator, dimana resistansinya dijaga konstan menggunakan pendingin hidrogen)
- Rugi total pada saat tidak berbeban (P_{inti}) = 3370,5 KW
- Rugi-rugi pada saat berbeban memperhitungkan rugi tembaga

$$P_{cu} = 3 \cdot I_a^2 \cdot R$$

$$P_{cu} = 3 \cdot 7411^2 \cdot 0,001658$$

$$P_{cu} = 253,856 \text{ KW}$$

Untuk menghitung rugi total pada saat generator berbeban dapat dihitung menggunakan persamaan :

$$P_{Loss \text{ Total}} = P_{cu} + P_{inti}$$

$$P_{Loss \text{ Total}} = 253,866 + 3370,5$$

$$P_{Loss \text{ Total}} = 3624,366 \text{ KW} = 3,624 \text{ MW}$$

4.3.2. Perhitungan Efisiensi Generator

Data yang dihitung yaitu data generator pada tanggal 5-7 Agustus 2017. Untuk contoh perhitungan rugi-rugi ini memakai data pada tanggal 6 Agustus 2017 pukul 19.00 WIB dengan parameter sebagai berikut :

- Arus rata-rata generator (I_a) unit 1 = 7144 A
- Cos phi (φ) = 0,87

$$P_{out} = \sqrt{3} \times I \times V \times \cos \varphi$$

$$P_{out} = \sqrt{3} \times 7144 \times 20,25 \times 0,87$$

$$P_{out} = 217,9885 \text{ MW}$$

Untuk menghitung efisiensi generator dapat dihitung menggunakan persamaan :

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{out} + P_{Loss Total}} \times 100 \%$$

$$\eta = \frac{217,9885}{217,9885 + 3,624} \times 100 \%$$

$$\eta = 98,36 \%$$

4.3.3. Perhitungan Kinerja Generator Unit 1

- 5 Agustus 2017

Tabel 4.4 kinerja generator unit 1 perjam tanggal 5 agustus 2017

Pukul	I_{out} (A)	P_{inti} (KW)	R (Ω)	P_{cu} (KW)	P_{Loss tot} (KW)	P_{out bruto} (KW)	Efisiensi (%)
00:00	5956	3370.5	0.001658	176.447	3546.947	192	98.19

Lanjutan table 4.4

Pukul	I_{out} (A)	P_{inti} (KW)	R (Ω)	P_{cu} (KW)	P_{Loss tot} (KW)	P_{out bruto} (KW)	Efisiensi (%)
01:00	5638	3370.5	0.001658	158.109	3528.609	182	98.10
02:00	5663	3370.5	0.001658	159.514	3530.014	185	98.12
03:00	5800	3370.5	0.001658	167.325	3537.825	183	98.10
04:00	5737	3370.5	0.001658	163.710	3534.210	183	98.11
05:00	7551	3370.5	0.001658	283.606	3654.106	241	98.51
06:00	7564	3370.5	0.001658	284.583	3655.083	236	98.47
07:00	7365	3370.5	0.001658	269.806	3640.306	240	98.51
08:00	7405	3370.5	0.001658	272.744	3643.244	236	98.48
09:00	9192	3370.5	0.001658	420.268	3790.768	296	98.74
10:00	8526	3370.5	0.001658	361.573	3732.073	269	98.63
11:00	8750	3370.5	0.001658	380.822	3751.322	273	98.64
12:00	8535	3370.5	0.001658	362.337	3732.837	275	98.66
13:00	8376	3370.5	0.001658	348.963	3719.463	270	98.64
14:00	8819	3370.5	0.001658	386.852	3757.352	275	98.65
15:00	7264	3370.5	0.001658	262.457	3632.957	219	98.37
16:00	7325	3370.5	0.001658	266.883	3637.383	231	98.45
17:00	7632	3370.5	0.001658	289.723	3660.223	238	98.49
18:00	9100	3370.5	0.001658	411.897	3782.397	290	98.71
19:00	9337	3370.5	0.001658	433.631	3804.131	298	98.74
20:00	9306	3370.5	0.001658	430.757	3801.257	297	98.74
21:00	7726	3370.5	0.001658	296.903	3667.403	244	98.52

Lanjutan table 4.4

Pukul	I_{out} (A)	P_{inti} (KW)	R (Ω)	P_{cu} (KW)	P_{Loss tot} (KW)	P_{out bruto} (KW)	Efisiensi (%)
22:00	7680	3370.5	0.001658	293.378	3663.878	245	98.53
23:00	6763	3370.5	0.001658	227.502	3598.002	218	98.38

Mencari rata-rata keefisiensi generator tanggal 5 agustus 2017

$$\text{rata - rata keefisiensi} = \frac{\text{total efisiensi}}{\text{jam operasi}} \times 100\%$$

$$\text{rata - rata keefisiensi} = \frac{2.363,48}{24 \text{ jam}} \times 100\%$$

$$= 98,47$$

b. 6 Agustus 2017

Tabel 4.5 kinerja generator unit 1 perjam tanggal 6 agustus 2017

Pukul	I_{out} (A)	P_{inti} (KW)	R (Ω)	P_{cu} (KW)	P_{Loss tot} (KW)	P_{out bruto} (KW)	Efisiensi (%)
00:00	6864	3370.5	0.001658	234.348	3604.848	224	98.42
01:00	6542	3370.5	0.001658	212.876	3583.376	216	98.37
02:00	6396	3370.5	0.001658	203.480	3573.980	213	98.35
03:00	6366	3370.5	0.001658	201.576	3572.076	212	98.34
04:00	6393	3370.5	0.001658	203.290	3573.790	213	98.35
05:00	6533	3370.5	0.001658	212.291	3582.791	213	98.35
06:00	5872	3370.5	0.001658	171.505	3542.005	179	98.06

Lanjutan table 4.5

Pukul	I_{out} (A)	P_{inti} (KW)	R (Ω)	P_{cu} (KW)	P_{Loss tot} (KW)	P_{out bruto} (KW)	Efisiensi (%)
07:00	5556	3370.5	0.001658	153.543	3524.043	179	98.07
08:00	5554	3370.5	0.001658	153.433	3523.933	177	98.05
09:00	6454	3370.5	0.001658	207.188	3577.688	181	98.06
10:00	5902	3370.5	0.001658	173.262	3543.762	180	98.07
11:00	5777	3370.5	0.001658	166.001	3536.501	174	98.01
12:00	6003	3370.5	0.001658	179.243	3549.743	183	98.10
13:00	5940	3370.5	0.001658	175.501	3546.001	179	98.06
14:00	5705	3370.5	0.001658	161.889	3532.389	180	98.08
15:00	5771	3370.5	0.001658	165.656	3536.156	182	98.09
16:00	5580	3370.5	0.001658	154.872	3525.372	174	98.01
17:00	5435	3370.5	0.001658	146.928	3517.428	177	98.05
18:00	6789	3370.5	0.001658	229.254	3599.754	200	98.23
19:00	7144	3370.5	0.001658	253.857	3624.357	218	98.36
20:00	7060	3370.5	0.001658	247.922	3618.422	218	98.37
21:00	7019	3370.5	0.001658	245.051	3615.551	219	98.38
22:00	6945	3370.5	0.001658	239.911	3610.411	219	98.38
23:00	6528	3370.5	0.001658	211.966	3582.466	215	98.36

Mencari rata-rata keefisiensi generator tanggal 6 agustus 2017

$$\text{rata - rata keefisiensi} = \frac{\text{total efisiensi}}{\text{jam operasi}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{rata - rata keefisiensi} &= \frac{2.355,12}{24 \text{ jam}} \times 100\% \\ &= 98,13 \end{aligned}$$

c. 7 Agustus 2017

Tabel 4.6 kinerja generator unit 1 perjam tanggal 7 agustus 2017

Pukul	I_{out} (A)	P_{inti} (KW)	R (Ω)	P_{cu} (KW)	P_{Loss tot} (KW)	P_{out bruto} (KW)	Efisiensi (%)
00:00	6385	3370.5	0.001658	202.781	3573.281	217	98.38
01:00	6296	3370.5	0.001658	197.167	3567.667	214	98.36
02:00	6258	3370.5	0.001658	194.795	3565.295	215	98.37
03:00	6375	3370.5	0.001658	202.146	3572.646	219	98.39
04:00	6378	3370.5	0.001658	202.337	3572.837	217	98.38
05:00	6717	3370.5	0.001658	224.417	3594.917	219	98.38
06:00	6913	3370.5	0.001658	237.705	3608.205	218	98.37
07:00	6571	3370.5	0.001658	214.768	3585.268	214	98.35
08:00	8476	3370.5	0.001658	357.345	3727.845	282	98.70
09:00	8865	3370.5	0.001658	390.898	3761.398	289	98.72
10:00	9271	3370.5	0.001658	427.522	3798.022	299	98.75
11:00	9382	3370.5	0.001658	437.821	3808.321	299	98.74
12:00	7530	3370.5	0.001658	282.030	3652.530	248	98.55
13:00	7693	3370.5	0.001658	294.373	3664.873	248	98.54
14:00	9315	3370.5	0.001658	431.590	3802.090	297	98.74
15:00	9315	3370.5	0.001658	431.590	3802.090	297	98.74
16:00	9180	3370.5	0.001658	419.171	3789.671	299	98.75

Lanjutan table 4.6 kinerja generator unit 1 perjam tanggal 7 agustus 2017

Pukul	I_{out} (A)	P_{inti} (KW)	R (Ω)	P_{cu} (KW)	P_{Loss tot} (KW)	P_{out bruto} (KW)	Efisiensi (%)
17:00	9180	3370.5	0.001658	419.171	3789.671	299	98.75
18:00	9280	3370.5	0.001658	428.353	3798.853	299	98.75
19:00	9249	3370.5	0.001658	425.496	3795.996	298	98.74
20:00	9249	3370.5	0.001658	425.496	3795.996	298	98.74
21:00	9145	3370.5	0.001658	415.981	3786.481	298	98.75
22:00	7457	3370.5	0.001658	276.588	3647.088	243	98.52
23:00	7060	3370.5	0.001658	247.922	3618.422	235	98.48

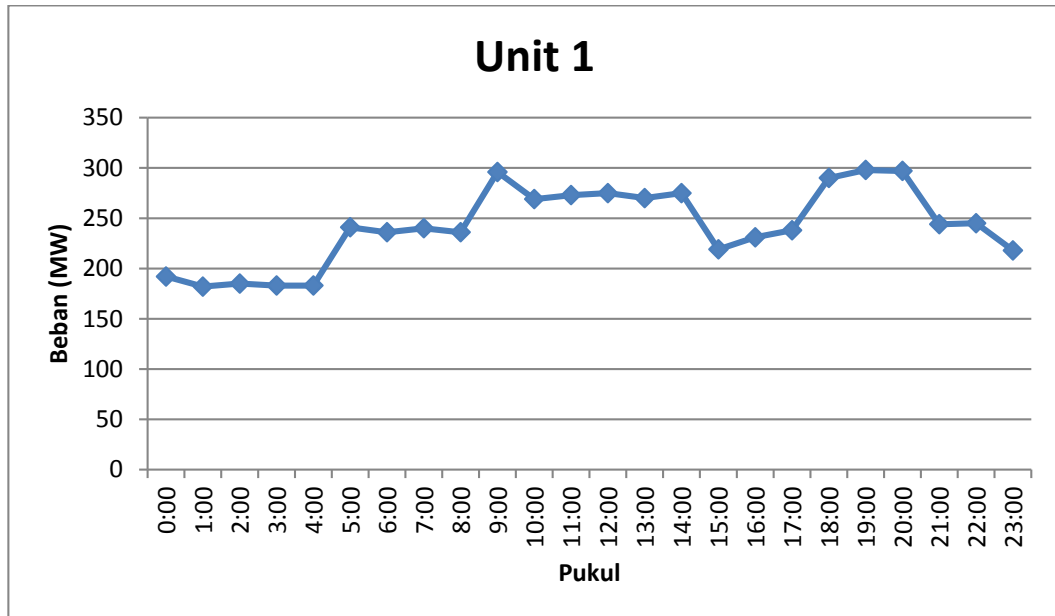
Mencari rata-rata keefisiensi generator tanggal 5 agustus 2017

$$\text{rata - rata keefisiensi} = \frac{\text{total efisiensi}}{\text{jam operasi}} \times 100\%$$

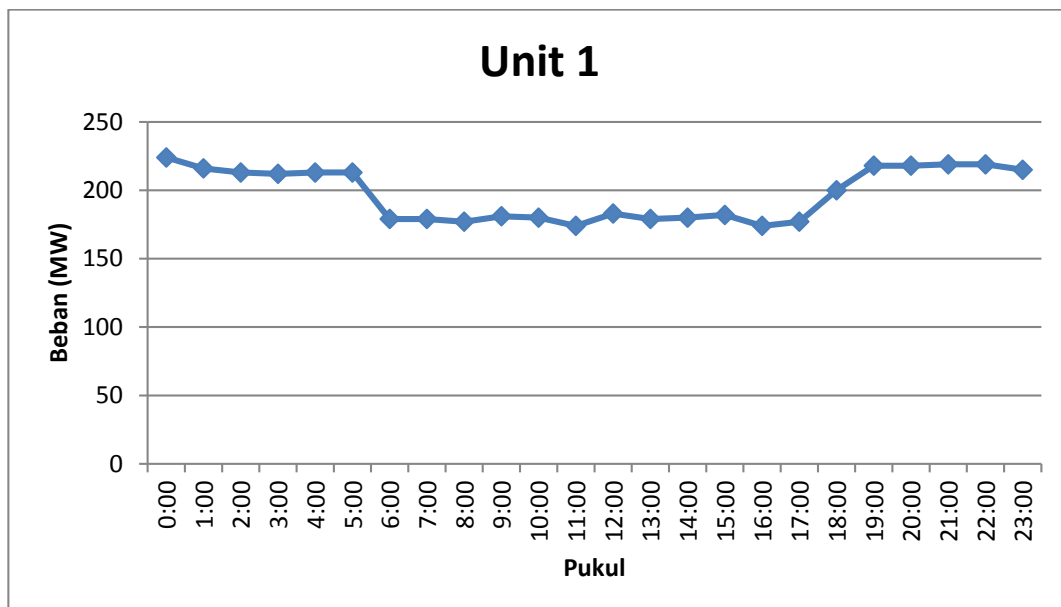
$$\begin{aligned} \text{rata - rata keefisiensi} &= \frac{2.350,59}{24 \text{ jam}} \times 100\% \\ &= 97,94 \end{aligned}$$

4.4. Analisis Data

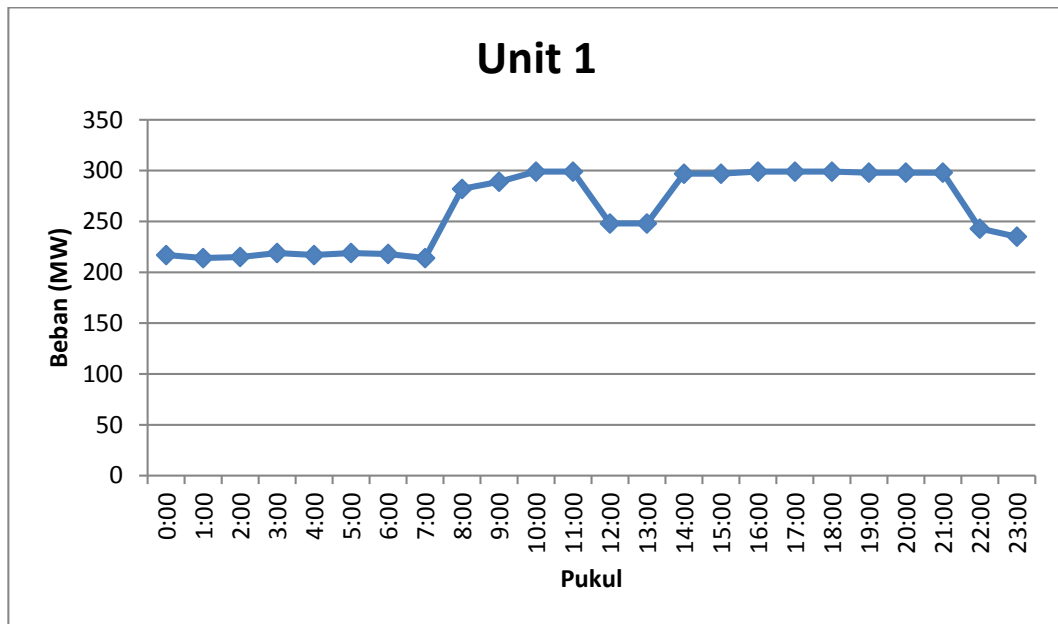
4.4.1. Proses Peningkatan dan Penurunan beban di PLTU Cilacap



Gambar 4.1. Grafik Perubahan Beban pada Tanggal 5 Agustus 2017
Generator Unit 1 PLTU Cilacap



Gambar 4.2. Grafik Perubahan Beban pada Tanggal 6 Agustus 2017
Generator Unit 1 PLTU Cilacap



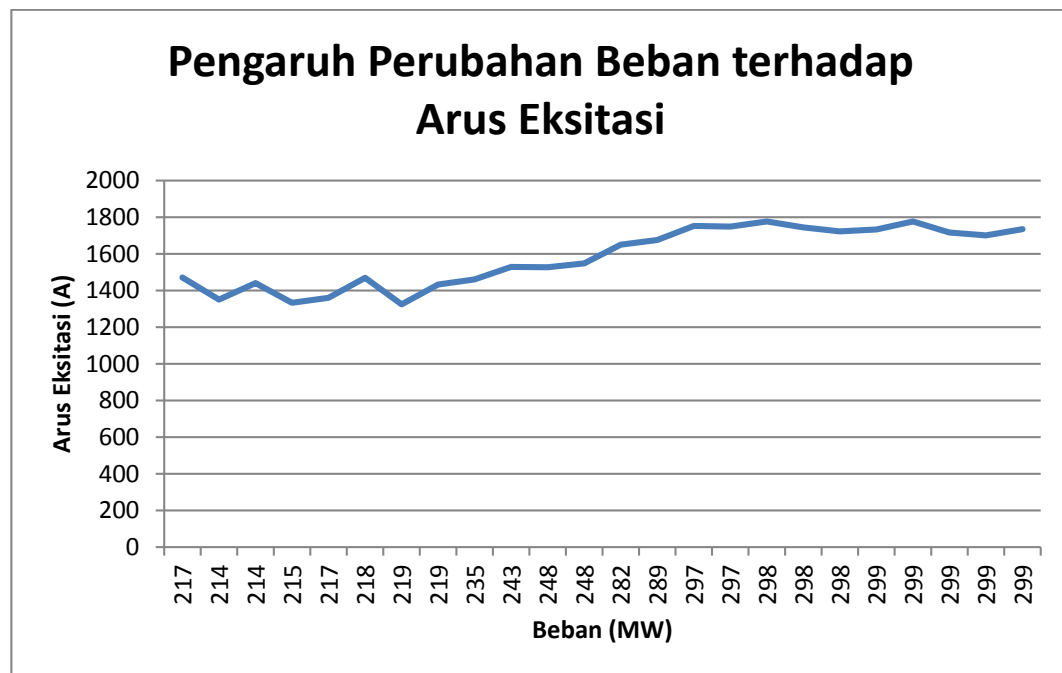
Gambar 4.3. Grafik Perubahan Beban pada Tanggal 7 Agustus 2017
Generator Unit 1 PLTU Cilacap

Dari hasil grafik diatas menunjukkan bahwa beban generator mengalami kenaikan dan penurunan. Proses kenaikan dan penurunan beban pada generator ini disebabkan karena permintaan listrik yang diatur oleh PLN. Umumnya beban tinggi terjadi pada pukul 17.00 – 21.00 WIB dimana pada rentang waktu ini masyarakat dan industri secara bersamaan menghidupkan peralatan listrik. Diluar jam tersebut umumnya pembangkit tidak bekerja penuh dari kapasitas yang ada. Dari grafik pada tanggal 7 Agustus 201 terlihat bahwa pembangkit bekerja secara penuh yaitu mendekati 300 MW dimulai pada pukul 14.00 - 21.00 WIB.

Sistem kelistrikan PLTU Cilacap terhubung dengan sistem interkoneksi Jawa bagian selatan sehingga listrik yang disalurkan terhubung ke beberapa daerah dan beberapa GI. Apabila suatu daerah kekurangan pasokan daya listrik maka pembangkit lain yang mempunyai kapasitas lebih akan menyalurkan ke

daerah tersebut. Sistem interkoneksi diatur oleh PLN dengan melihat pemakaian beban fluktuatif masyarakat di setiap daerah.

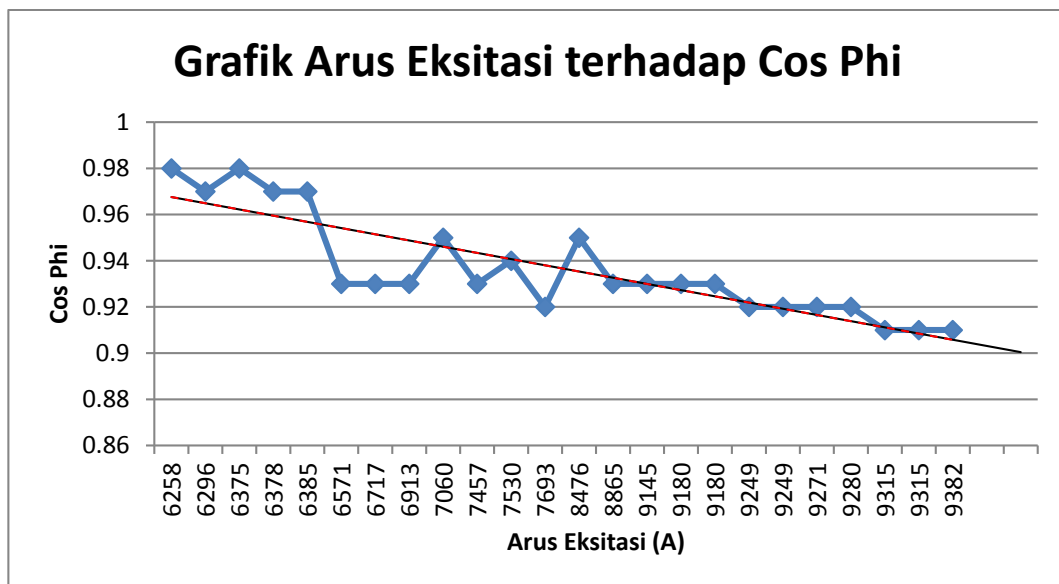
4.5. Analisis Pengaruh Perubahan Beban Terhadap Arus Eksitasi



Gambar 4.4. Grafik Perubahan Beban terhadap Arus Eksitasi pada Tanggal 7 Agustus 2017 Generator Unit 1 PLTU Cilacap

Dari Gambar 4.4. yang diambil dari hasil *report* generator unit 1 pada tanggal 7 Agustus 2017 menunjukkan bahwa perubahan beban akan mempengaruhi arus eksitasi. Ketika beban meningkat maka pengaturan uap masuk juga ditingkatkan dengan mengubah set point governor dimana putaran dan tegangan dibuat tetap. Perubahan peningkatan ini, maka frekuensi tanpa muatan generator akan naik. Karena frekuensi sistem tidak berubah, maka daya yang disuplai generator meningkat. Oleh karena itu ketika pengaturan uap masuk ditingkatkan maka secara otomatis arus eksitasi akan meningkat.

Ketika beban naik maka arus eksitasi akan naik. Ketika arus eksitasi naik maka cos phi yang dihasilkan akan turun. Hal itu karena ketika beban naik dan arus eksitasi naik maka daya reaktif yang dihasilkan akan naik juga. Ketika daya reaktif meningkat, maka sudut daya yang dihasilkan semakin besar. Kenaikan perbedaan sudut daya akan menyebabkan cos phi yang dihasilkan rendah seperti ditunjukkan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5. Grafik Perubahan Arus Eksitasi terhadap cos phi pada Tanggal 7 Agustus 2017 Generator Unit 1 PLTU Cilacap.