

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Deskripsi Data**

##### **4.1.1. Sistem Instalasi Listrik di KRI Wiratno 379**

Sistem instalasi listrik yang terdapat di KRI Wiratno 379 dibangkitkan oleh tiga buah generator dengan daya yang dihasilkan sebesar 280 KW tiap buah generator. Generator tersebut bekerja secara bersamaan ketika kapal berlayar melakukan patroli laut di wilayah perbatasan. Ketika kapal bersandar hanya bekerja satu generator untuk mensuplay beban yang tidak banyak. Listrik yang dihasilkan generator disalurkan ke *Main Switch Board* (MSB). Terdapat dua buah MSB di KRI Wiratno 379 ini. MSB satu menyalurkan ke panel KV 1, KV 2, KV 6, KV 8, panel pompa, panel navigasi, panel senjata, dan panel LV. MSB dua menyalurkan ke panel KV 3, KV 4, KV 5, KV 7, panel pompa, panel navigasi, panel senjata, dan panel LV. Panel KV digunakan untuk mensuplay daya ke beban yang menggunakan tegangan 380 V, sedangkan panel LV digunakan untuk mensuplay daya ke beban yang menggunakan tegangan 220 V.

##### **4.1.2. Rekapitulasi Daya**

###### **4.1.2.1. Rekapitulasi Daya KV 1**

KV merupakan singkatan dari bahasa jerman *kraftvertellung* yang dapat diartikan sebagai panel daya. KV 1 merupakan panel daya yang menangani beban pompa dan blower. Berikut tabel rekapitulasi daya KV 1

**Tabel 4.1. Pemakaian Beban Panel KV1**

Grup	Ruangan	Item	Spesifikasi	Jumlah	Daya (Watt)
1	Ruang mesin kiri	Pompa Dpk	20 KW	1	20 KW
2	Ruang mesin kiri	Pompa Air Laut 1	0.52 KW	1	0.52 KW
3	Ruang mesin kanan	Pompa Air Laut 2	0.52 KW	1	0.52 KW
4	Ruang mesin kiri	Pompa Penyedot	3.8 KW	1	3.8 KW
5	Ruang mesin kiri	L.O Separator 1	2.1 KW	1	2.1 KW
6	Ruang mesin kiri	L.O Separator 2	2.1 KW	1	2.1 KW
7	Ruang mesin kanan	L.O Separator 3	2.1 KW	1	2.1 KW
8	Ruang mesin kiri	Blower Z13	75 KW	1	75 KW
9	Ruang mesin kiri	Blower Z15	10.5 KW	1	10.5 KW
10	Ruang mesin kiri	Blower Z25	0.24 KW	1	0.24 KW
11	Ruang mesin kiri	Pompa Udara	5.4 KW	1	5.4 KW
12	Deck 2	Pump For Cold Storage	2.2 KW	1	2.2 KW
13	Ruang mesin kiri	Kompresor udara	3.5 KW	1	3.5 KW
14	Ruang mesin tengah	Papan pengujian alat	10.5 KW	1	10.5 KW
15	Ruang mesin kiri	Incenerator unit	3 KW	1	3 KW
16	Ruang mesin kiri	Motor Kompresor	1.5 KW	1	1.5 KW
17	Ruang mesin tengah	Stop Kontak 3 fasa	6.5 KW	1	6.5 KW
Daya Total (Watt)					149.68 KW

Berdasarkan data di atas, total daya sebesar 149.68 KW. Beban tertinggi pada panel KV1 yaitu blower. Blower digunakan untuk sirkulasi udara dan

pendingin pada kapal. Untuk beban terendah pada panel KV1 yaitu pompa air laut. Pompa air laut ini berfungsi membuang air laut yang masuk ke dalam kapal.

#### 4.1.2.2. Rekapitulasi Daya KV2

KV2 merupakan panel yang menangani beban pemanas di kapal. Berdasarkan data di bawah, total daya sebesar 105.90 KW. Berikut tabel rekapitulasi daya KV2

**Tabel 4.2. Pemakaian Beban Panel KV2**

Grup	Ruangan	Item	Spesifikasi	Jumlah	Daya (Watt)
1	Deck 1	Stromkreis 1	30 KW	1	30 KW
2	Deck 1	Stromkreis 2	30 KW	1	30 KW
3	Deck 1	Stromkreis 3	30 KW	1	30 KW
4	Deck 1	Stromkreis 4	0.75 KW	1	0.75 KW
5	Ruang komunikasi	Stromkreis 5	3 KW	1	3 KW
6	Ruang KKM	Stromkreis 6	0.45 KW	1	0.45 KW
7	Deck 2	Stromkreis 7	0.45 KW	1	0.45 KW
8	Deck 2	Stromkreis 8	0.75 KW	1	0.75 KW
9	Deck 2	Stromkreis 9	0.45 KW	1	0.45 KW
10	Deck 2	Stromkreis 10	3 KW	1	3 KW
11	Ruang Tidur 1	Stromkreis 11	0.75 KW	1	0.75 KW
12	Ruang Tidur 2	Stromkreis 12	0.75 KW	1	0.75 KW
13	Ruang Tidur 3	Stromkreis 13	0.45 KW	1	0.45 KW
14	Ruang Tidur 4	Stromkreis 14	0.45 KW	1	0.45 KW
15	Ruang Tidur 5	Stromkreis 15	3 KW	1	3 KW
16	Ruang Tidur 6	Stromkreis 16	0.45 KW	1	0.45 KW
17	Deck 1	Stromkreis 17	0.75 KW	1	0.75 KW
18	Deck 2	Stromkreis 18	0.45 KW	1	0.45 KW
Daya Total (Watt)					105.90 KW

#### 4.1.2.3. Rekapitulasi Daya KV6

Berikut tabel rekapitulasi daya KV6

**Tabel 4.3. Pemakaian Beban Panel KV6**

Grup	Ruangan	Item	Spesifikasi	Jumlah	Daya (Watt)
1	Deck 3	Stromkreis 1	7.8 KW	1	7.8 KW
2	Deck 3	Stromkreis 2	7.8 KW	1	7.8 KW
3	Deck 3	Stromkreis 3	7.5 KW	1	7.5 KW
4	Deck 3	Stromkreis 4	7.5 KW	1	7.5 KW
5	Ruang komunikasi	Stromkreis 5	7.8 KW	1	7.8 KW
6	Ruang KKM	Stromkreis 6	3 KW	1	3 KW
7	Ruang navigasi	Stromkreis 7	7.5 KW	1	7.5 KW
8	Deck 2	Stromkreis 8	3 KW	1	3 KW
9	Deck 2	Stromkreis 9	0.75 KW	1	0.75 KW
10	Deck 2	Stromkreis 10	0.75 KW	1	0.75 KW
11	Ruang Tidur 1	Stromkreis 11	0.75 KW	1	0.75 KW
12	Ruang Tidur 2	Stromkreis 12	0.75 KW	1	0.75 KW
13	Ruang Tidur 3	Stromkreis 13	7.5 KW	1	7.5 KW
14	Ruang Tidur 4	Stromkreis 14	7.8 KW	1	7.8 KW
15	Ruang Tidur 5	Stromkreis 15	7.8 KW	1	7.8 KW
16	Ruang Tidur 6	Stromkreis 16	7.8 KW	1	7.8 KW
17	Deck 1	Stromkreis 17	0.75 KW	1	0.75 KW
18	Deck 2	Stromkreis 18	7.5 KW	1	7.5 KW
19	Ruang senjata	Stromkreis 19	7.5 KW	1	7.5 KW
20	Deck 3	Stromkreis 20	7.5 KW	1	7.5 KW
21	Deck 3	Stromkreis 21	0.75 KW	1	0.75 KW
22	Deck 3	Stromkreis 22	7.8 KW	1	7.8 KW
23	Ruang dapur	Rice Cooker 1	7.5 KW	1	7.5 KW
24	Ruang penyimpanan	Rice Cooker 2	7.5 KW	1	7.5 KW
Daya Total (Watt)					155.1 KW

KV6 merupakan panel daya yang menangani beban pemanas sama seperti KV2. Berdasarkan data rekapitulasi di atas, total daya sebesar 155.1 KW.

#### 4.1.2.4. Rekapitulasi Daya KV8

Berikut tabel rekapitulasi daya KV8

**Tabel 4.4. Pemakaian Beban Panel KV8**

Grup	Ruangan	Item	Spesifikasi	Jumlah	Daya (Watt)
1	Ruang mesin kiri	Bilge pump	0.24 KW	1	0.24 KW
2	Ruang mesin kiri	Pompa air laut 1	0.252 KW	1	0.252 KW
3	Buritan	Lampu sorot	3 KW	1	3 KW
4	Ruang mesin kiri	Pompa penyedot	1.1 KW	1	1.1 KW
5	Ruang mesin kiri	L.O Separator pump	1.1 KW	1	1.1 KW
6	Ruang mesin kiri	Fire control	3.2 KW	1	3.2 KW
7	Ruang mesin kiri	Sirkulasi ulang pendingin ruang mesin	0.52 KW	1	0.52 KW
8	Haluan	Lampu sorot	3 KW	1	3 KW
9	Ruang mesin kiri	Blower Z15	2.2 KW	1	2.2 KW
10	Ruang mesin kiri	Blower Z25	0.24 KW	1	0.24 KW
11	Ruang mesin kiri	Pompa udara	3.8 KW	1	3.8 KW
12	Ruang mesin kiri	Gasslgnalisator	0.4 KW	1	0.4 KW
13	Ruang mesin kiri	Sirkulasi ulang pendingin MSB	0.24 KW	1	0.24 KW
14	Ruang mesin tengah	Papan pengujian alat	3.8 KW	1	3.8 KW
15	Ruang mesin kiri	Oily water separator	2.2 KW	1	2.2 KW
Daya Total (Watt)					25.292 KW

KV8 merupakan panel yang mendistribusikan daya untuk pompa-pompa 3 fasa di kapal. Berdasarkan data di atas, total daya sebesar 25.292 KW. Beban terbesar pada panel KV8 yaitu pompa udara dan panel pengujian alat. Pompa

udara digunakan untuk memompa udara masuk dan keluar kapal. Papan pengujian alat digunakan ketika untuk menguji alat-alat ketika perbaikan atau sebelum dipasang. Papan pengujian alat ini digunakan seperti untuk bengkel di dalam kapal. Beban terendah yaitu sirkulasi ulang pendingin papan penghubung. Beban ini digunakan untuk sirkulasi udara dan menjaga suhu daerah papan penghubung atau MSB agar tidak panas.

#### **4.1.2.5. Rekapitulasi Daya Panel Pompa**

Panel pompa merupakan panel yang menangani pompa-pompa dan sirkulasi udara yang berada di kapal. Berdasarkan data di bawah, total daya untuk panel pompa sebesar 415.2 KW. Beban terbesar pada panel ini yaitu AC 1 dan AC 2. AC ini digunakan untuk pendingin ruangan-ruangan dalam kapal. Beban terendah pada lir jangkar. Lir jangkar ini digunakan untuk menaikkan atau menurunkan jangkar di bagian haluan dan buritan kapal. Berikut tabel rekapitulasi daya panel pompa

**Tabel 4.5. Pemakaian Beban Panel Pompa**

Grup	Ruangan	Item	Spesifikasi	Jumlah	Daya (Watt)
1	Ruang mesin kiri	Pompa dpk 1	21 KW	1	21 KW
2	Ruang mesin kanan	Pompa dpk 2	21 KW	1	21 KW
3	Ruang mesin kiri	Pompa kebocoran	5.5 KW	1	5.5 KW
4	Ruang mesin kiri	Pompa lensen 1	10.5 KW	1	10.5 KW
5	Ruang mesin kanan	Pompa lensen 2	5.2 KW	1	5.2 KW
6	Ruang mesin kanan	Deghausing	5.5 KW	1	5.5 KW
7	Ruang mesin kanan	Sirkulasi pendingin ruang mesin kanan	5.5 KW	1	5.5 KW
8	Ruang mesin kiri	Sirkulasi pendingin ruang mesin kiri	5.5 KW	1	5.5 KW
9	Ruang mesin tengah	Sirkulasi pendingin penghubung	5.5 KW	1	5.5 KW
10	Ruang mesin kiri	Kompresor udara	10.5 KW	1	10.5 KW
11	Deck	Blower central	60 KW	1	60 KW
12	Ruang mesin kiri	Motor derek	15 KW	1	15 KW
13	Haluan	Lir jangkar haluan	3.2 KW	1	3.2 KW
14	Buritan	Lir jangkar buritan	2.5 KW	1	2.5 KW
15	Anjungan	Kabel darurat	40 KW	1	40 KW
16	Anjungan	Aliran darat	45 KW	1	45 KW
17	Ruang mesin kiri	Panel charge	3.8 KW	1	3.8 KW
18	Deck	AC 1	75 KW	1	75 KW
19	Deck	AC 2	75 KW	1	75 KW
Daya Total (Watt)					415.2 KW

#### 4.1.2.6. Rekapitulasi Daya Panel Navigasi

**Tabel 4.6. Pemakaian Beban Panel Navigasi**

Grup	Ruangan	Item	Spesifikasi	Jumlah	Daya (Watt)
1	Ruang MCR	Indikator MCR	12.2 KW	1	28.8 KW
2	Anjungan	Radar	28.8 KW	1	0.4 KW
3	Ruang kemudi	Gyro kompas	0.4 KW	1	10 KW
4	Anjungan	Panel anjungan	10 KW	1	12 KW
5	Ruang kemudi	Kemudi	12 KW	1	10 KW
6	Ruang kemudi	Navigasi	10 KW	1	40 KW
7	Anjungan	Radar nagi	40 KW	1	1.2 KW
8	Ruang komunikasi	Radio	1.2 KW	1	3.8 KW
9	Anjungan	Lampu nagi	3.8 KW	1	3.8 KW
10	Ruang mesin kiri	Fire control	3.8 KW	1	28.8 KW
Daya Total (Watt)					122.2 KW

Panel navigasi menyalurkan daya untuk beban navigasi dan komunikasi kapal. Berdasarkan data di atas, total daya panel navigasi sebesar 122.2 KW. Untuk beberapa beban pada panel navigasi, tegangan 380 VAC dirubah ke dalam 24VDC seperti untuk radio. Beban terbesar pada panel navigasi terdapat pada radar nagi dan beban terendah pada gyro kompas. Radar nagi yaitu sejenis radar yang digunakan untuk komunikasi kapal. Gyro kompas digunakan untuk mengetahui posisi arah kapal ketika berlayar.



#### 4.1.2.7. Rekapitulasi Daya Panel Senjata

**Tabel 4.7. Pemakaian Beban Panel Senjata**

Grup	Ruangan	Item	Spesifikasi	Jumlah	Daya (Watt)
1	Ruang senjata atas	Arteleri	5.5 KW	1	5.5 KW
2	Ruang senjata atas	Meriam 57	59.5 KW	1	59.5 KW
3	Ruang senjata bawah	Bom laut	13.12 KW	1	13.12 KW
4	Ruang senjata atas	Maeriam 30	5.5 KW	1	5.5 KW
5	Ruang senjata atas	Rudal chaff	1.2 KW	1	1.2 KW
6	Ruang senjata bawah	Strella	3.8 KW	1	3.8 KW
7	Ruang senjata bawah	RBU 1	30 KW	1	30 KW
8	Ruang senjata bawah	RBU 2	30 KW	1	30 KW
9	Ruang senjata bawah	Sonar celup	65 KW	1	65 KW
Daya Total (Watt)					213.62 KW

Panel senjata menyalurkan daya untuk senjata di kapal yang digunakan ketika diperlukan. Berdasarkan data di atas, total daya untuk panel senjata sebesar 213.62 KW. Untuk senjata meriam, tegangan 380 VAC akan dirubah menjadi tegangan VDC. Beban terbesar terdapat pada sonar celup. Sonar celup merupakan senjata untuk melumpuhkan kapal selam lawan. Beban terendah terdapat pada rudal chaff. Rudal chaff merupakan senjata yang berada di bagian atas kapal dan digunakan untuk menembak lawan.

#### 4.1.2.8. Rekapitulasi Daya Panel LV

**Tabel 4.8. Sub-Panel LV**

No.	Nama Panel	Daya (Watt)		
		R	S	T
1	LV1	774	884	886
2	LV2	2744	2720	2704
3	LV3	1444	1372	1392
4	LV4	650	630	630
5	LV5	1286	1280	1230
Daya Total (Watt)		6898	6886	6842

Panel LV merupakan panel yang menangani daya untuk penerangan dan tenaga dengan tegangan 220 VAC. LV berasal dari bahasa Jerman yaitu *Lichtverteilung*. Berdasarkan data di atas, total daya panel LV sebesar 20.626 KW. Terdapat perbedaan antar beban tiap fasa yang terdapat di panel LV. Untuk selisih beban fasa R – S adalah 12 Watt, selisih fasa S – T 44 Watt, dan selisih beban fasa R – T 56 Watt. Hal ini menunjukkan terdapat ketidakseimbangan beban di ketiga fasa ini namun dalam jumlah yang tidak begitu besar. Beban terbesar terdapat pada panel LV2 dengan 11 grup penerangan dan satu grup stop kontak. Beban terendah terdapat pada panel LV4 dengan beban 11 grup penerangan.

#### 4.1.2.9. Rekapitulasi Daya Panel LV1

Berdasarkan data di bawah ini, total daya sebesar 2524 Watt. Terdapat perbedaan antar beban tiap fasa yang terdapat di panel LV1. Untuk selisih beban fasa R – S adalah 110 Watt, selisih fasa S – T 18 Watt dan selisih beban fasa R –

T 92 Watt. Hal ini menunjukkan terdapat ketidakseimbangan beban di ketiga fasa ini.

**Tabel 4.9. Pemakaian Beban Panel LV1**

Grup	Ruangan	Item	Spesifikasi	Jumlah	Daya (Watt)		
					R	S	T
1	Kamar	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	5	90		
		Lampu TL	1 x 36 Watt	2	72		
2	Lorong deck 1	Lampu TL	1 x 36 Watt	3		108	
		Lampu TL	2 x 36 Watt	2		144	
3	Ruang mesin kanan	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	2			36
		Stop kontak 1 fasa	200 Watt	1			200
4	Ruang MSB 1	Lampu TL	1 x 36 Watt	1	36		
		Lampu TL	2 x 36 Watt	3	216		
5	Ruang mesin kiri	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	2		36	
		Stop Kontak 1 fasa	200 Watt	1		200	
6	Kamar	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	2			36
		Lampu TL	2 x 36 Watt	2			144
7	Kamar	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	2	36		
		Lampu TL	1 x 36 Watt	4	144		
8	Ruang MCR	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	4			72
		Lampu TL	2 x 36 Watt	2			144
9	Lorong deck 1	Lampu TL	1 x 36 Watt	2		72	

		Lampu TL	2 x 36 Watt	2		144	
10	Ruang mesin tengah	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	2	36		
		Lampu TL	1 x 36 Watt	4	144		
11	Musholla	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	5			90
		Lampu TL	2 x 36 Watt	2			144
12	Lorong deck bawah	Lampu TL	1 x 36 Watt	1		36	
		Lampu TL	2 x 36 Watt	2		144	
Daya Total (Watt)					774	884	866

#### 4.2.1.10. Rekapitulasi Daya Panel LV2

**Tabel 4.10. Pemakaian Beban Panel LV2**

Grup	Ruangan	Item	Spesifikasi	Jumlah	Daya (Watt)		
					R	S	T
1	Ruang persediaan	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	10	180		
		Lampu TL	1 x 36 Watt	4	144		
		Lampu TL	2 x 36 Watt	6	432		
2	Ruang kamar	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	6		108	
		Lampu TL	1 x 36 Watt	3		108	
		Lampu TL	2 x 36 Watt	2		144	
3	Ruang mesin	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	7			126
		Lampu TL	2 x 36 Watt	4			288
		Stop kontak 1 fasa	200 Watt	2			400
4	Ruang MSB 2	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	10	180		
		Lampu TL	1 x 36 Watt	12	432		

		TL					
		Lampu TL	2 x 36 Watt	8	576		
5	Ruang mesin kiri	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	8		144	
		Lampu TL	1 x 36 Watt	8		288	
6	Ruang Kamar	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	4			72
		Lampu TL	1 x 36 Watt	5			180
		Lampu TL	2 x 36 Watt	4			288
7	Ruang Kamar	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	8		144	
		Lampu TL	1 x 36 Watt	4		144	
		Lampu TL	2 x 36 Watt	6		432	
8	Ruang KKM	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	10			180
		Lampu TL	2 x 36 Watt	3			216
		Stop Kontak 1 fasa	200 watt	1			200
9	Ruang kamar	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	6		108	
		Lampu TL	1 x 36 Watt	8		288	
		Lampu TL	2 x 36 Watt	6		432	
10	Ruang meeting	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	6		108	
		Lampu TL	2 x 36 Watt	4		144	
		Stop kontak 1 fasa	200 Watt	1		200	
11	Deck 1	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	6			108
		Lampu TL	1 x 36 Watt	6			216
		Lampu TL	2 x 36 Watt	6			432

12	Ruang mesin	Stop kontak 1 fasa	200 Watt	4	800		
Daya Total (Watt)					2744	2720	2704

Berdasarkan data di atas, total daya sebesar 8168 Watt. Terdapat perbedaan antar beban tiap fasa yang terdapat di panel LV2. Untuk selisih beban fasa R – S adalah 24 Watt, selisih fasa S – T 16 Watt dan selisih beban fasa R – T 40 Watt. Hal ini menunjukkan terdapat ketidakseimbangan beban di ketiga fasa ini.

#### 4.1.2.11. Rekapitulasi Daya Panel LV3

**Tabel 4.11. Pemakaian Beban Panel LV3**

Grup	Ruangan	Item	Spesifikasi	Jumlah	Daya (Watt)		
					R	S	T
1	Ruang Kamar	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	4	72		
		Lampu TL	2 x 36 Watt	4	288		
2	Ruang kamar	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	2		36	
		Lampu TL	1 x 36 Watt	6		216	
3	Ruang mesin	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	2			36
		Stop kontak 1 fasa	200 Watt	2			400
4	Ruang senjata atas	Lampu TL	1 x 36 Watt	3	108		
		Lampu TL	2 x 36 Watt	3	216		
5	Ruang senjata atas	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	2		36	
		Lampu	1 x 36 Watt	5		180	

		TL					
6	Ruang Komunikasi	Lampu TL	2 x 36 Watt	4			288
7	Ruang Kemudi	Lampu TL	2 x 36 Watt	4		288	
		Stop Kontak 1 Fasa	200 Watt	1		200	
8	Ruang Kemudi	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	10			180
		Stop Kontak 1 fasa	200 Watt	1			200
9	Ruang senjata bawah	Lampu TL	1 x 36 Watt	2	72		
		Lampu TL	2 x 36 Watt	4	288		
10	Ruang komunikasi	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	4		72	
		Lampu TL	1 x 36 Watt	4		144	
		Stop kontak 1 fasa	200 Watt	1		200	
11	Ruang senjata bawah	Lampu TL	1 x 36 Watt	2			72
		Lampu TL	2 x 36 Watt	3			216
12	Ruang kamar	Stop kontak 1 fasa	200 Watt	2	400		
Daya Total (Watt)					1444	1372	1392

Berdasarkan data di atas, total daya Panel LV3 sebesar 4208 Watt. Terdapat perbedaan antar beban tiap fasa yang terdapat di panel LV3. Untuk selisih beban fasa R – S adalah 72 Watt, selisih fasa S – T 20 Watt, dan selisih beban fasa R – T 52 Watt. Hal ini menunjukkan terdapat ketidakseimbangan beban di ketiga fasa ini.

#### 4.1.2.12. Rekapitulasi Daya Panel LV4

Berdasarkan data di bawah ini, total daya panel LV4 sebesar 1910 Watt. Terdapat perbedaan antar beban tiap fasa yang terdapat di panel LV4. Untuk selisih beban fasa R – S adalah 20 Watt, selisih fasa S – T 0 Watt, dan selisih beban fasa R – T 20 Watt. Hal ini menunjukkan terdapat ketidakseimbangan beban di ketiga fasa ini, namun tidak terlalu besar.

**Tabel 4.12. Pemakaian Beban Panel LV4**

Grup	Ruangan	Item	Spesifikasi	Jumlah	Daya (Watt)		
					R	S	T
1	Dapur	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	2	36		
		Lampu TL	1 x 36 Watt	4	144		
2	Ruang kamar	Lampu TL	1 x 36 Watt	6		144	
3	Ruang kamar	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	5			90
		Lampu TL	2 x 36 Watt	1			72
4	Ruang mesin kanan	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	2	36		
		Stop Kontak 1 fasa	200 Watt	1	200		
5	Toilet	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	2		36	
		Lampu TL	2 x 36 Watt	2		144	
6	Geladak	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	4			72
		Lampu TL	1 x 36 Watt	2			72
7	Lorong	Lampu TL	1 x 36 Watt	2		72	
		Lampu TL	2 x 36 Watt	1		72	
8	Ruang mesin kiri	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	2			36



		Lampu TL	2 x 36 Watt	2			144
9	Ruang komunikasi	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	5	90		
		Lampu TL	2 x 36 Watt	2	144		
10	Ruang komunikasi	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	1		18	
		Lampu TL	2 x 36 Watt	2		144	
11	Lorong	Lampu TL	1 x 36 Watt	2			72
		Lampu TL	2 x 36 Watt	1			72
Daya Total (Watt)					650	630	630

#### 4.1.2.13. Rekapitulasi Daya Panel LV5

Berdasarkan data di bawah ini, total daya untuk panel LV5 sebesar 3796 Watt. Terdapat perbedaan antar beban tiap fasa yang terdapat di panel LV5. Untuk selisih beban fasa R – S adalah 6 Watt, selisih fasa S – T 50 Watt, dan selisih beban fasa R – T 56 Watt. Hal ini menunjukkan terdapat ketidakseimbangan beban di ketiga fasa ini.

**Tabel 4.13. Pemakaian Beban Panel LV5**

Grup	Ruangan	Item	Spesifikasi	Jumlah	Daya (Watt)		
					R	S	T
1	Ruang mesin tengah	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	5	90		
		Lampu TL	2 x 36 Watt	2	144		
2	Ruang penjagaan	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	2		36	
		Lampu TL	1 x 36 Watt	8		288	
3	Ruang kamar	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	5			90
		Lampu TL	2 x 36 Watt	2			144

		TL					
4	Ruang mesin tengah	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	2	36		
		Lampu TL	2 x 36 Watt	3	216		
5	Toilet	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	6		108	
		Lampu TL	1 x 36 Watt	4		144	
6	Dapur	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	2			36
		Lampu TL	1 x 36 Watt	5			180
		Stop Kontak 1 fasa	200 Watt	1			200
7	Ruang penyimpanan	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	2		36	
		Lampu TL	2 x 36 Watt	4		288	
8	Ruang mesin kiri	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	2			36
		Stop kontak 1 fasa	200 Watt	2			200
9	Ruang kamar	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	4	72		
		Lampu TL	2 x 36 Watt	2	144		
10	Ruang komunikasi	Lampu Pijar	1 x 18 Watt	2		36	
		Stop kontak 1 fasa	200 Watt	1		200	
11	Ruang meeting	Lampu TL	1 x 36 Watt	2			72
		Lampu TL	2 x 36 Watt	1			72
		Stop kontak 1 fasa	200 Watt	1			200
12	Ruang meeting	Stop kontak 1 fasa	200 Watt	4	800		
Daya Total (Watt)					1286	1280	1230

#### 4.1.2.14. Rekapitulasi Daya Keseluruhan

**Tabel 4.14 Pemakaian Beban Panel Keseluruhan**

No.	Nama Panel	Daya Maksimum (KW)
1	KV1	149.68
2	KV2	105.90
3	KV6	155.10
4	KV8	25.292
5	Pompa	415.20
6	Navigasi	122.20
7	Senjata	213.62
8	LV	20.626
<b>Daya Total (KW)</b>		<b>1207.618</b>

Berdasarkan data di atas, total daya untuk seluruh panel sebesar 1207.618 KW. Karena panel KV2 dan KV6 sudah tidak digunakan lagi, jadi total daya sebesar 946.618 KW. Dari tabel dapat dilihat bahwa beban terbesar terdapat pada panel pompa sebesar 415.2 KW. Panel pompa memiliki total daya yang begitu besar karena beban pada panel pompa berupa pompa-pompa 3 fasa. Selain itu dalam panel pompa juga terdapat blower, AC, dan kabel darurat serta aliran darat yang memiliki daya besar. Pengaman yang terpasang pada panel pompa disesuaikan dengan daya yang besar yaitu pengaman dengan arus sebesar 800 A.

Untuk beban terendah terdapat pada panel LV. Panel LV merupakan panel yang mendistribusikan daya untuk beban penerangan dan tenaga 220 VAC. Oleh karena itu, beban yang terdapat pada panel LV paling rendah dibanding panel yang lain. Panel LV memiliki sub-panel yaitu terdiri dari panel LV1, LV2, LV3, LV4, dan LV5.

### **4.3. Hasil Penelitian**

#### **4.3.1. Analisis Pengukuran Beban Listrik**

Pengukuran dilakukan selama satu bulan mulai 10 Desember 2015 sampai 10 Januari 2016 di MSB, Panel KV1, KV 8, Panel Pompa-pompa, dan Panel LV. Untuk panel KV2, KV6, Panel Navigasi, dan Panel senjata tidak dilakukan pengukuran karena untuk panel tersebut beban yang ada tidak digunakan. Pengukuran dilakukan dari pukul 06.00-18.00 WIB. Pada pengukuran, beban listrik kapal tidak mengalami naik atau turun yang begitu tajam karena pengukuran dilakukan ketika kapal berada di dermaga. Untuk pengukuran beban ketika kapal sedang bergerak tidak dapat dilakukan karena pergerakan kapal harus sesuai izin dan perintah dari KOARMABAR untuk bergerak atau untuk patroli.

#### **4.3.2. Pengukuran Beban Rata-rata**

Dari pengukuran yang dilakukan satu bulan mulai 10 Desember 2015 sampai 10 Januari 2016 maka dilakukan penampilan data dengan membuat grafik rata – rata beban pada panel listrik di kapal KRI Wiratno 379.

##### **4.3.2.1. MSB (*Main Switch Board*)**

Hasil pengukuan beban pada MSB selama empat minggu ditunjukkan pada tabel 4.15.

**Tabel 4.15. Hasil ukur beban MSB**

Waktu Pengukuran		Arus (A)		
		R	S	T
Minggu 1	Senin, 14/12/15	120.57	121.27	121.40
	Selasa, 15/12/15	120.60	121.25	121.45
	Rabu, 16/12/15	120.61	121.25	121.44
	Kamis, 17/12/15	120.64	121.27	121.45
<b>Rata-Rata Minggu 1</b>		<b>120.60</b>	<b>121.26</b>	<b>121.43</b>
Minggu 2	Senin, 21/12/15	120.60	121.23	121.42
	Selasa, 22/12/15	120.58	121.25	121.39
	Rabu, 23/12/15	120.60	121.30	121.47
<b>Rata-Rata Minggu 2</b>		<b>120.59</b>	<b>121.26</b>	<b>121.42</b>
Minggu 3	Senin, 28/12/15	120.59	121.24	121.58
	Selasa, 29/12/15	120.58	121.26	121.38
	Rabu, 30/12/15	120.60	121.28	121.45
<b>Rata-Rata Minggu 3</b>		<b>120.59</b>	<b>121.26</b>	<b>121.47</b>
Minggu 4	Senin, 04/01/16	120.62	121.26	121.45
	Selasa, 05/01/16	120.61	121.25	121.45
	Rabu, 06/01/16	120.62	121.25	121.44
	Kamis, 07/01/16	120.64	121.27	121.45
	Jum'at, 08/01/16	120.62	121.30	121.47
<b>Rata-Rata Minggu 4</b>		<b>120.62</b>	<b>121.26</b>	<b>121.45</b>

Berdasarkan data Tabel 4.14 pengukuran di atas, rata-rata beban panel MSB terjadi perbedaan pemakaian beban antar fasa R, S, dan T setiap minggu nya. Rata – rata beban tertinggi pada minggu 4, untuk fasa R (120.62), S (121.26) dan T (121.45). Beban tertinggi terjadi pada minggu 4 karena banyak beban kapal yang digunakan karena personel angkatan laut yang ada jumlahnya lengkap. Beban kapal ini dapat berupa penerangan, tenaga, AC, dan pompa-pompa. Rata-rata beban terendah terjadi pada minggu 2. Hal ini dikarenakan jumlah personel angkatan laut tidak lengkap yang menyebabkan beban listrik yang digunakan tidak begitu besar.

Berdasarkan tabel di atas, total beban rata-rata dari minggu 1 sampai minggu 4 untuk fasa R (120.60), fasa S (121.26), dan fasa T (121.44). Selisih pemakaian beban fase R – S dari beban rata – rata selama empat minggu adalah 0.34 A, untuk selisih pemakaian beban selama empat minggu fase S – T dari

beban rata – rata adalah 0.18 A dan untuk selisih pemakaian beban fase R – T dari beban rata – rata selama empat minggu adalah 0.16 A.

Berikut ini adalah tabel pengukuran seluruh panel yang mendapat distribusi daya dari panel MSB.

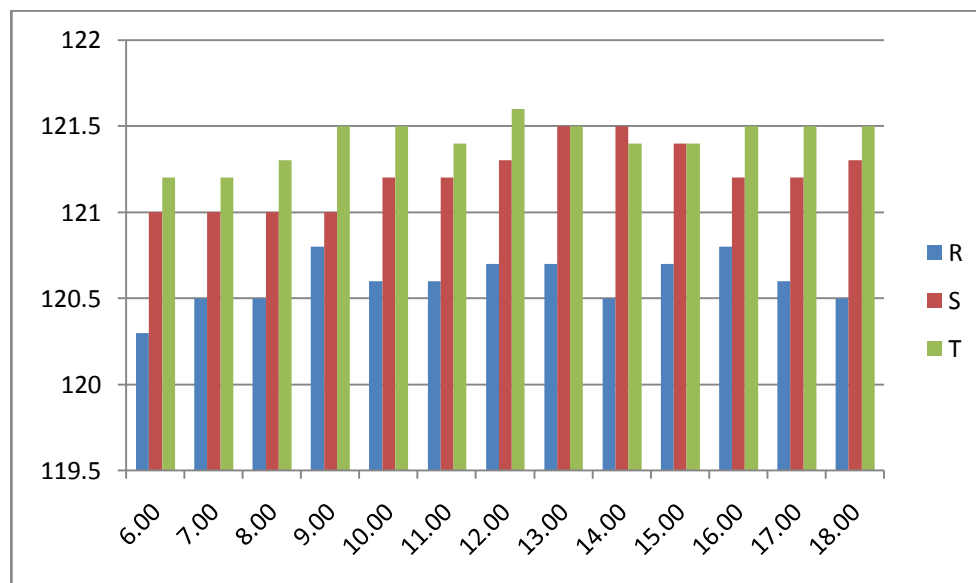
**Tabel 4.16 Hasil Ukur Beban Semua Panel**

Nama Panel	Waktu Pengukuran	Arus (A)		
		R	S	T
KV1	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	50.48	50.51	50.50
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	50.49	50.50	50.51
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	50.49	50.51	50.52
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	50.48	50.50	50.50
<b>Rata-Rata KV1</b>		<b>50.48</b>	<b>50.50</b>	<b>50.50</b>
KV8	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	20.89	20.87	20.91
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	20.90	20.87	20.92
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	20.91	20.88	20.93
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	20.89	20.87	20.92
<b>Rata-Rata KV8</b>		<b>20.89</b>	<b>20.87</b>	<b>20.92</b>
Panel Pompa	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	30.89	30.87	30.91
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	30.89	30.88	30.92
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	30.90	30.89	30.93
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	30.89	30.87	30.92
<b>Rata-Rata Panel Pompa</b>		<b>30.89</b>	<b>30.87</b>	<b>30.92</b>
LV	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	21.01	21.25	21.19
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	21.03	21.26	21.21
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	21.06	21.27	21.22

	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	21.03	21.27	21.21
<b>Rata-Rata LV</b>		<b>21.03</b>	<b>21.26</b>	<b>21.20</b>
<b>Total Rata- Rata Seluruh Panel</b>		<b>123.39</b>	<b>123.50</b>	<b>123.54</b>

Berdasarkan tabel 4.15 diatas yang diukur pada seluruh panel yang menjadi sub-panel MSB menunjukkan bahwa total rata-rata dari seluruh panel untuk fasa R (123.29), fasa S (123.50), dan fasa T (123.54). Untuk selisih pemakaian beban fasa R – S dari total beban rata – rata adalah 0.21 A, untuk selisih pemakaian beban fasa S – T dari total beban rata – rata adalah 0.04 A dan untuk selisih pemakaian beban fasa R – T dari total beban rata – rata adalah 0.23 A.

Terdapat selisih beban berdasarkan pengukuran panel MSB yang terdapat pada tabel 4.14 dengan pengukuran pada seluruh panel yang menjadi sub-panel dari MSB yang terdapat pada tabel 4.15. Rata-rata total pada panel MSB untuk fasa R (120.60), S (121.26), dan T (121.42). Rata-rata seluruh sub-panel dari MSB untuk fasa R (123.39), S (123.50), dan T (123.54). Selisih antara beban yang diukur pada panel MSB dan total beban seluruh sub-panel dibawah MSB, untuk fasa R sebesar 2.79 A, fasa S sebesar 2.24 A, dan fasa T sebesar 2.12 A.



**Gambar 4.1. Grafik Pengukuran Beban MSB**

#### 4.3.2.2. Panel KV1

**Tabel 4.17 Hasil Ukur Beban Panel KV1**

Nama Panel	Waktu Pengukuran	Arus (A)		
		R	S	T
KV1	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	50.48	50.51	50.50
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	50.49	50.50	50.51
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	50.49	50.51	50.52
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	50.48	50.50	50.50
<b>Rata-Rata KV1</b>		<b>50.48</b>	<b>50.50</b>	<b>50.50</b>

Berdasarkan tabel 4.17 di atas, pengukuran rata-rata beban panel KV 1 terjadi perbedaan pemakaian beban antar fasa R, S, T. Rata – rata beban fasa R (50.48 A), S (50.51 A) dan T (50.50 A). Untuk selisih pemakaian beban fasa R – S dari beban rata – rata adalah 0.03 A, untuk selisih pemakaian beban fasa S – T dari beban rata – rata adalah 0.01 A dan untuk selisih pemakaian beban fasa R – T dari beban rata – rata adalah 0.02 A.

Tabel di bawah menunjukkan jenis beban yang terdapat pada panel KV1. Beban pertama yaitu Pompa DPK yang memiliki daya terpasang sebesar 20 KW. Dari hasil pengukuran arus beban, daya yang terpakai oleh pompa DPK sebesar 19.70 KW. Antara daya terpasang dengan daya yang terpakai terdapat selisih sebesar 0.3 KW.

$$\begin{aligned}
 P &= \sqrt{3} V I \cos\theta \\
 &= \sqrt{3} 380 . 37.34 . 0.8 \\
 &= 19.70 \text{ KW}
 \end{aligned}$$



Beban pompa air laut 1 memiliki daya terpasang sebesar 0.52 KW. Dari hasil pengukuran arus beban, daya yang terpakai oleh pompa air laut 1 sebesar 0.51 KW. Antara daya terpasang dengan daya yang terpakai terdapat selisih sebesar 0.01 KW.

$$\begin{aligned} P &= \sqrt{3} V I \cos\theta \\ &= \sqrt{3} 380 . 0.97 . 0.8 \\ &= 0.51 \text{ KW} \end{aligned}$$

Beban pompa air laut 2 memiliki daya terpasang sebesar 0.52 KW. Dari hasil pengukuran arus beban, daya yang terpakai oleh pompa air laut 2 sebesar 0.516 KW. Antara daya terpasang dengan daya yang terpakai terdapat selisih sebesar 0.004 KW.

$$\begin{aligned} P &= \sqrt{3} V I \cos\theta \\ &= \sqrt{3} 380 . 0.98 . 0.8 \\ &= 0.516 \text{ KW} \end{aligned}$$

Beban L.O Separator 1 memiliki daya terpasang sebesar 2.1 KW. Dari hasil pengukuran arus beban, daya yang terpakai oleh L.O Separator 1 sebesar 2.02 KW. Antara daya terpasang dengan daya yang terpakai terdapat selisih sebesar 0.08 KW.

$$\begin{aligned} P &= \sqrt{3} V I \cos\theta \\ &= \sqrt{3} 380 . 3.84 . 0.8 \\ &= 2.02 \text{ KW} \end{aligned}$$

Beban L.O Separator 2 memiliki daya terpasang sebesar 2.1 KW. Dari hasil pengukuran arus beban, daya yang terpakai oleh L.O Separator 2 sebesar 2.01 KW. Antara daya terpasang dengan daya yang terpakai terdapat selisih sebesar 0.09 KW.

$$\begin{aligned}
 P &= \sqrt{3} V I \cos\theta \\
 &= \sqrt{3} 380 . 3.83 . 0.8 \\
 &= 2.01 \text{ KW}
 \end{aligned}$$

Beban L.O Separator 3 memiliki daya terpasang sebesar 2.1 KW. Dari hasil pengukuran arus beban, daya yang terpakai oleh L.O Separator 3 sebesar 2.02 KW. Antara daya terpasang dengan daya yang terpakai terdapat selisih sebesar 0.08 KW.

$$\begin{aligned}
 P &= \sqrt{3} V I \cos\theta \\
 &= \sqrt{3} 380 . 3.84 . 0.8 \\
 &= 2.02 \text{ KW}
 \end{aligned}$$

Beban Blower Z25 memiliki daya terpasang sebesar 0.24 KW. Dari hasil pengukuran arus beban, daya yang terpakai oleh Blower Z25 sebesar 0.23 KW. Antara daya terpasang dengan daya yang terpakai terdapat selisih sebesar 0.01 KW.

$$\begin{aligned}
 P &= \sqrt{3} V I \cos\theta \\
 &= \sqrt{3} 380 . 0.44 . 0.8 \\
 &= 0.23 \text{ KW}
 \end{aligned}$$

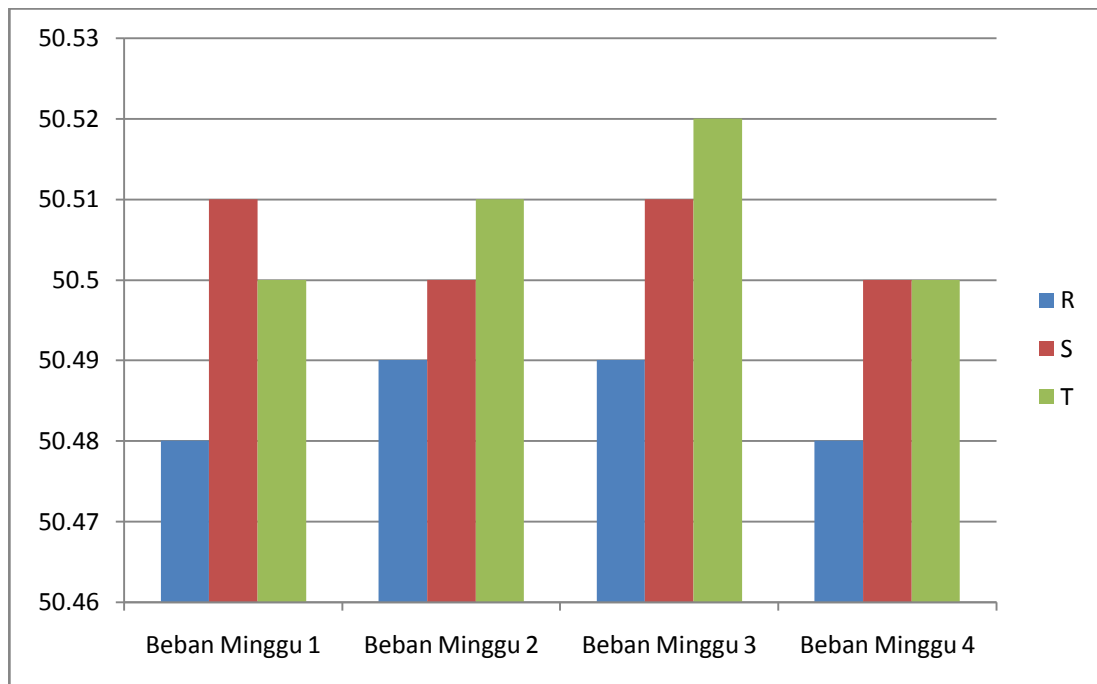
**Tabel 4.18 Hasil Ukur Per-Beban Panel KV1**

Jenis beban	Waktu Pengukuran	Arus (A)		
		R	S	T
Pompa DPK	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	37.36	37.22	37.32
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	37.45	37.27	37.34
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	37.39	37.27	37.37
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	37.49	37.31	37.43
<b>Rata-Rata Pompa DPK</b>		<b>37.42</b>	<b>37.26</b>	<b>37.36</b>
Pompa Air Laut	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	0.97	0.97	0.97
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	0.97	0.97	0.97
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	0.97	0.97	0.97
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	0.97	0.97	0.98
<b>Rata-Rata Pompa Air Laut 1</b>		<b>0.97</b>	<b>0.97</b>	<b>0.97</b>
Pompa Air Laut 2	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	0.99	0.98	0.98
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	-	-	-
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	-	-	-
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	-	-	-
<b>Rata-Rata Pompa Air Laut 2</b>		<b>0.99</b>	<b>0.98</b>	<b>0.98</b>
L.O Separator 1	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	3.85	3.84	3.85
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	3.85	3.85	3.84
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	3.85	3.84	3.85
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	3.85	3.85	3.87
<b>Rata-Rata L.O Separator 1</b>		<b>3.85</b>	<b>3.84</b>	<b>3.85</b>
L.O Separator 2	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	3.84	3.83	3.84
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	3.85	3.84	3.84
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	3.84	3.83	3.84

	2015)			
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	3.85	3.85	3.86
<b>Rata-Rata L.O Separator 2</b>		<b>3.84</b>	<b>3.83</b>	<b>3.84</b>
L.O Separator 3	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	3.84	3.83	3.85
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	3.85	3.85	3.84
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	3.84	3.83	3.85
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	3.86	3.85	3.86
<b>Rata-Rata L.O Separator 3</b>		<b>3.84</b>	<b>3.84</b>	<b>3.85</b>
Blower Z25	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	0.557	0.43	0.43
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	0.44	0.44	0.44
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	0.44	0.43	0.44
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	0.44	0.44	0.44
<b>Rata-Rata Blower Z25</b>		<b>0.46</b>	<b>0.43</b>	<b>0.43</b>
<b>Total Rata- Rata Seluruh Beban</b>		<b>51.37</b>	<b>51.15</b>	<b>51.28</b>

Berdasarkan titik-titik beban pada KV1, total beban untuk fasa R (51.37 A), untuk fasa S (51.15 A), dan fasa T (51.28 A). Selisih pemakaian beban untuk fasa R - S sebesar 0.22 A, untuk fasa S - T sebesar 0.13 A, dan untuk fasa R – T sebesar 0.09 A.

Selisih antara total beban panel KV1 pada tabel 4.17 dengan total seluruh beban panel KV1 pada tabel 4.18, untuk fasa R sebesar 0.89 A, fasa S sebesar 0.64 A, dan fasa T sebesar 0.78 A.



**Gambar 4.2. Grafik Pengukuran Beban Panel KV1**

#### 4.3.2.3. Panel KV8

Data pengukuran rata-rata beban panel KV8 pada tabel 4.19 di bawah, terdapat perbedaan pemakaian beban antar fasa R, S, T. Rata – rata beban fasa R (20.89), S (20.87) dan T (20.92). Untuk selisih pemakaian beban fase R – S dari beban rata – rata adalah 0.02 A, untuk selisih pemakaian beban fase S – T dari beban rata – rata adalah 0.05 A dan untuk selisih pemakaian beban fase R – T dari beban rata – rata adalah 0.03 A.

**Tabel 4.19 Hasil Ukur Beban Panel KV8**

Nama Panel	Waktu Pengukuran	Arus (A)		
		R	S	T
KV8	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	20.89	20.87	20.91
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	20.90	20.87	20.92
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	20.91	20.88	20.93
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	20.89	20.87	20.92
<b>Rata-Rata KV8</b>		<b>20.89</b>	<b>20.87</b>	<b>20.92</b>

Beban Bilge Pump memiliki daya terpasang sebesar 0.24 KW. Dari hasil pengukuran arus beban, daya yang terpakai oleh Bilge Pump sebesar 0.23 KW. Antara daya terpasang dengan daya yang terpakai terdapat selisih sebesar 0.01 KW.

$$\begin{aligned}
 P &= \sqrt{3} V I \cos\theta \\
 &= \sqrt{3} 380 \cdot 0.44 \cdot 0.8 \\
 &= 0.23 \text{ KW}
 \end{aligned}$$

Beban pompa air laut 1 memiliki daya terpasang sebesar 0.252 KW. Dari hasil pengukuran arus beban, daya yang terpakai oleh pompa air laut 1 sebesar 0.247 KW. Antara daya terpasang dengan daya yang terpakai terdapat selisih sebesar 0.005 KW.

$$\begin{aligned}
 P &= \sqrt{3} V I \cos\theta \\
 &= \sqrt{3} 380 \cdot 0.47 \cdot 0.8 \\
 &= 0.247 \text{ KW}
 \end{aligned}$$

Beban L.O separator *pump* memiliki daya terpasang sebesar 1.1 KW. Dari hasil pengukuran arus beban, daya yang terpakai oleh L.O separator *pump* sebesar 1.05 KW. Antara daya terpasang dengan daya yang terpakai terdapat selisih sebesar 0.05 KW.

$$\begin{aligned} P &= \sqrt{3} V I \cos\theta \\ &= \sqrt{3} 380 . 2 . 0.8 \\ &= 1.05 \text{ KW} \end{aligned}$$

Beban *Fire Control* memiliki daya terpasang sebesar 3.2 KW. Dari hasil pengukuran arus beban, daya yang terpakai oleh *Fire Control* sebesar 3.1 KW. Antara daya terpasang dengan daya yang terpakai terdapat selisih sebesar 0.1 KW.

$$\begin{aligned} P &= \sqrt{3} V I \cos\theta \\ &= \sqrt{3} 380 . 5.90 . 0.8 \\ &= 3.1 \text{ KW} \end{aligned}$$

Beban sirkulasi memiliki daya terpasang sebesar 0.52 KW. Dari hasil pengukuran arus beban, daya yang terpakai oleh sirkulasi sebesar 0.51 KW. Antara daya terpasang dengan daya yang terpakai terdapat selisih sebesar 0.01 KW.

$$\begin{aligned} P &= \sqrt{3} V I \cos\theta \\ &= \sqrt{3} 380 . 0.97 . 0.8 \\ &= 0.51 \text{ KW} \end{aligned}$$

Beban *blower Z25* memiliki daya terpasang sebesar 0.24 KW. Dari hasil pengukuran arus beban, daya yang terpakai oleh *blower Z25* sebesar 0.24 KW. Antara daya terpasang dengan daya yang terpakai tidak terdapat selisih.

$$\begin{aligned}
 P &= \sqrt{3} V I \cos\theta \\
 &= \sqrt{3} 380 \cdot 0.47 \cdot 0.8 \\
 &= 0.24 \text{ KW}
 \end{aligned}$$

Beban sirkulasi memiliki daya terpasang sebesar 0.24 KW. Dari hasil pengukuran arus beban, daya yang terpakai oleh sirkulasi sebesar 0.22 KW. Antara daya terpasang dengan daya yang terpakai terdapat selisih sebesar 0.02 KW.

$$\begin{aligned}
 P &= \sqrt{3} V I \cos\theta \\
 &= \sqrt{3} 380 \cdot 0.43 \cdot 0.8 \\
 &= 0.22 \text{ KW}
 \end{aligned}$$

Beban papan pengujian alat memiliki daya terpasang sebesar 3.8 KW. Dari hasil pengukuran arus beban, daya yang terpakai oleh papan pengujian alat sebesar 3.8 KW. Antara daya terpasang dengan daya yang terpakai tidak terdapat selisih.

$$\begin{aligned}
 P &= \sqrt{3} V I \cos\theta \\
 &= \sqrt{3} 380 \cdot 7.23 \cdot 0.8 \\
 &= 3.8 \text{ KW}
 \end{aligned}$$

Beban *oily water separator* memiliki daya terpasang sebesar 2.2 KW. Dari hasil pengukuran arus beban, daya yang terpakai oleh *oily water separator* sebesar 2.1 KW. Antara daya terpasang dengan daya yang terpakai terdapat selisih sebesar 0.1 KW.

$$\begin{aligned}
 P &= \sqrt{3} V I \cos\theta \\
 &= \sqrt{3} 380 \cdot 4 \cdot 0.8
 \end{aligned}$$



$$= 3.1 \text{ KW}$$

Berdasarkan titik-titik beban panel KV8, total beban pada tabel 4.20 di bawah untuk fasa R (25.50), untuk fasa S ( 25.36), dan fasa T (25.58). Selisih pemakaian beban untuk fasa R - S sebesar 0.14 A, untuk fasa S - T sebesar 0.22 A, dan untuk fasa R – T sebesar 0.08 A.

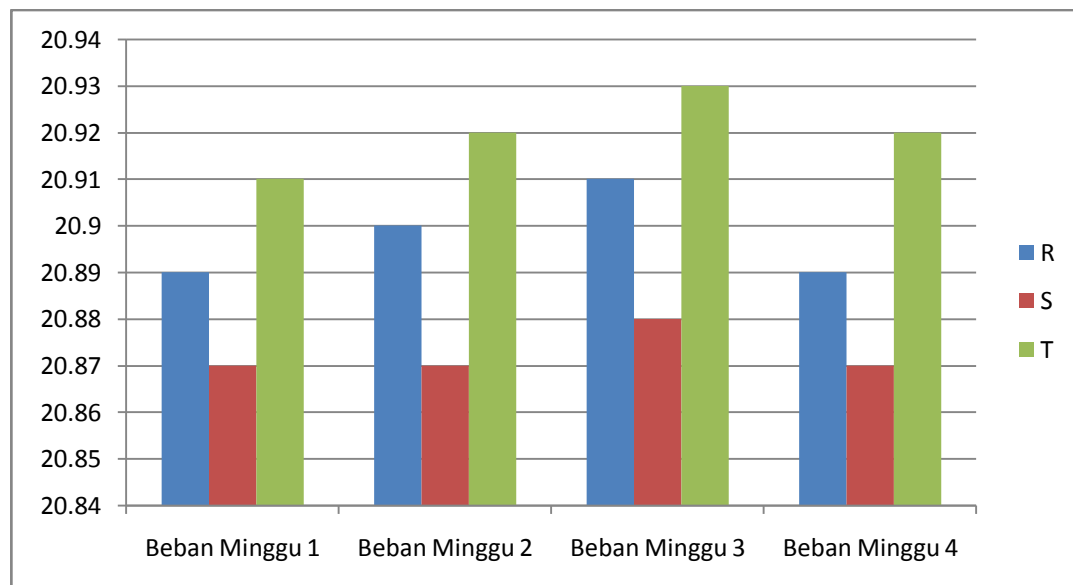
**Tabel 4.20 Hasil Ukur Per-Beban Panel KV8**

Jenis beban	Waktu Pengukuran	Arus (A)		
		R	S	T
Bilge Pump	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	0.45	0.44	0.45
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	0.46	0.46	0.46
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	0.45	0.45	0.45
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	0.45	0.44	0.45
<b>Rata-Rata Bilge Pump</b>		<b>0.45</b>	<b>0.44</b>	<b>0.45</b>
Pompa Air Laut 1	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	0.47	0.46	0.48
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	0.48	0.47	0.48
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	0.47	0.47	0.48
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	0.47	0.46	0.48
<b>Rata-Rata Pompa Air Laut 1</b>		<b>0.47</b>	<b>0.46</b>	<b>0.48</b>
L.O Separator Pump	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	2.01	1.99	2.02
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	2.02	2.01	2.02
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	2.01	2.01	2.02
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	2.01	2.01	2.02
<b>Rata-Rata L.O Separator Pump</b>		<b>2.01</b>	<b>2.00</b>	<b>2.02</b>

Fire Control	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	5.89	5.89	5.91
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	5.91	5.90	5.92
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	5.91	5.90	5.92
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	5.90	5.90	5.92
<b>Rata-Rata Fire Control</b>		<b>5.90</b>	<b>5.89</b>	<b>5.91</b>
Sirkulasi Ulang Pendingin Ruang Mesin	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	0.97	0.97	0.97
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	0.98	0.97	0.98
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	0.98	0.97	0.97
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	0.97	0.97	0.97
<b>Rata-Rata Sirkulasi</b>		<b>0.97</b>	<b>0.97</b>	<b>0.97</b>
Blower Z15	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	4.00	4.00	4.03
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	4.01	4.00	4.04
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	4.01	4.00	4.04
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	4.01	4.01	4.04
<b>Rata-Rata Blower</b>		<b>4.00</b>	<b>4.00</b>	<b>4.03</b>
Sirkulasi Ulang Pendingin MSB	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	0.44	0.42	0.44
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	0.45	0.44	0.45
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	0.45	0.43	0.44
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	0.44	0.43	0.44
<b>Rata-rata Sirkulasi</b>		<b>0.44</b>	<b>0.43</b>	<b>0.44</b>
Papan Pengujian Alat	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	-	-	-
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	-	-	-
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	7.26	7.20	7.23
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	-	-	-
<b>Rata-Rata Papan Pengujian Alat</b>		<b>7.26</b>	<b>7.20</b>	<b>7.23</b>

Oily Water Separator	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	-	-	-
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	-	-	-
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	-	-	-
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	4	3.97	4.05
<b>Rata-Rata Oily Water Separator</b>		<b>4</b>	<b>3.97</b>	<b>4.05</b>
<b>Total Rata- Rata Seluruh Beban</b>		<b>25.50</b>	<b>25.36</b>	<b>25.58</b>

Selisih antara pengukuran beban pada KV8 pada tabel 4.19 dengan pengukuran pada titik-titik beban KV8 pada tabel 4.20, untuk fasa R sebesar 4.61 A, fasa S sebesar 4.49 A, dan fasa T sebesar 4.66 A.



**Gambar 4.3. Grafik Pengukuran Beban KV8**

#### 4.3.2.4. Panel Pompa

Data pengukuran rata-rata beban panel Pompa sesuai tabel 4.21 di bawah, terjadi perbedaan pemakaian beban antar fasa R, S, T. Rata – rata beban fasa R (30.89), S (30.87) dan T (30.92). Untuk selisih pemakaian beban fase R – S dari

beban rata – rata adalah 0.02 A, untuk selisih pemakaian beban fase S – T dari beban rata – rata adalah 0.05 A dan untuk selisih pemakaian beban fase R – T dari beban rata – rata adalah 0.03 A.

**Tabel 4.21 Hasil Ukur Beban Panel Pompa**

Nama Panel	Waktu Pengukuran	Arus (A)		
		R	S	T
Panel Pompa	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	30.89	30.87	30.91
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	30.89	30.88	30.92
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	30.90	30.89	30.93
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	30.89	30.87	30.92
<b>Rata-Rata Panel Pompa</b>		<b>30.89</b>	<b>30.87</b>	<b>30.92</b>

Beban pompa lensen 2 memiliki daya terpasang sebesar 5.2 KW. Dari hasil pengukuran arus beban, daya yang terpakai oleh pompa lensen 2 sebesar 5,13 KW. Antara daya terpasang dengan daya yang terpakai terdapat selisih sebesar 0.07 KW.

$$\begin{aligned}
 P &= \sqrt{3} V I \cos\theta \\
 &= \sqrt{3} 380 . 9.75 . 0.8 \\
 &= 5.13 \text{ KW}
 \end{aligned}$$

Beban sirkulasi kanan memiliki daya terpasang sebesar 5.5 KW. Dari hasil pengukuran arus beban, daya yang terpakai oleh sirkulasi kanan sebesar 5.5 KW. Antara daya terpasang dengan daya yang terpakai tidak terdapat selisih.

$$P = \sqrt{3} V I \cos\theta$$

$$= \sqrt{3} 380 \cdot 10.47 \cdot 0.8$$

$$= 5.5 \text{ KW}$$

Beban sirkulasi kiri memiliki daya terpasang sebesar 5.5 KW. Dari hasil pengukuran arus beban, daya yang terpakai oleh sirkulasi kiri sebesar 5.52 KW. Antara daya terpasang dengan daya yang terpakai terdapat selisih sebesar 0.02 KW.

$$P = \sqrt{3} V I \text{Cos}\theta$$

$$= \sqrt{3} 380 \cdot 10.49 \cdot 0.8$$

$$= 5.52 \text{ KW}$$

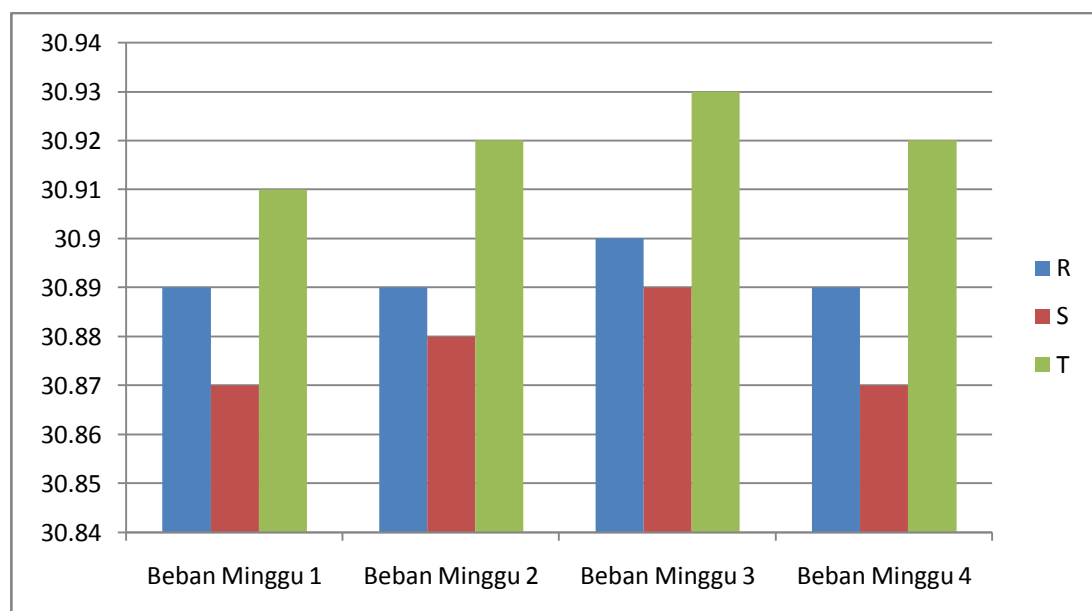
Berdasarkan titik-titik beban pada panel pompa sesuai tabel 4.22 di bawah, total beban untuk fasa R (30.73), untuk fasa S (30.67), dan fasa T (30.74). Selisih pemakaian beban untuk fasa R - S sebesar 0.06 A, untuk fasa S - T sebesar 0.07 A, dan untuk fasa R - T sebesar 0.01 A.

**Tabel 4.22 Hasil Ukur Per-Beban Panel Pompa**

Jenis beban	Waktu Pengukuran	Arus (A)		
		R	S	T
Pompa Lensen 2	Minggu 1 (14-17 Des) 2015)	9.74	9.75	9.74
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	9.77	9.76	9.78
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	9.76	9.75	9.73
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	9.76	9.75	9.77
<b>Rata-Rata Pompa Lensen 2</b>		<b>9.75</b>	<b>9.75</b>	<b>9.75</b>
Sirkulasi Pendingin	Minggu 1 (14-17 Des) 2015)	10.47	10.41	10.47

Ruang Mesin Kanan	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	10.49	10.46	10.50
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	10.48	10.46	10.50
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	10.48	10.43	10.49
<b>Rata-Rata Sirkulasi kanan</b>		<b>10.48</b>	<b>10.44</b>	<b>10.49</b>
Sirkulasi Pendingin Ruang Mesin kiri	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	10.50	10.47	10.49
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	10.51	10.49	10.51
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	10.51	10.49	10.51
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	10.50	10.48	10.50
<b>Rata-Rata Sirkulasi kiri</b>		<b>10.50</b>	<b>10.48</b>	<b>10.50</b>
<b>Total Rata- Rata Seluruh Beban</b>		<b>30.73</b>	<b>30.67</b>	<b>30.74</b>

Selisih antara pengukuran beban panel pompa sesuai tabel 4.20 dengan pengukuran pada titik-titik beban panel pompa sesuai tabel 4.21, untuk fasa R sebesar 0.16 A, fasa S sebesar 0.2 A, dan fasa T sebesar 0.18 A.



**Gambar 4.4. Grafik Pengukuran Beban Pompa**

#### 4.3.2.5. Panel LV

Data pengukuran rata-rata beban panel LV pada tabel 4.23 di bawah, terjadi perbedaan pemakaian beban antar fasa R, S, T. Panel LV ini merupakan distribusi ke panel LV1 sampai LV5. Rata – rata beban fasa R (21.03), S (21.26) dan T (21.20). Untuk selisih pemakaian beban fase R – S dari beban rata – rata adalah 0.23 A, untuk selisih pemakaian beban fase S – T dari beban rata – rata adalah 0.06 A dan untuk selisih pemakaian beban fase R – T dari beban rata – rata adalah 0.17 A.

**Tabel 4.23 Hasil Ukur Beban Panel LV**

Nama Panel	Waktu Pengukuran	Arus (A)		
		R	S	T
LV	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	21.01	21.25	21.19
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	21.03	21.26	21.21
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	21.06	21.27	21.22
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	21.03	21.27	21.21
<b>Rata-Rata LV</b>		<b>21.03</b>	<b>21.26</b>	<b>21.20</b>

Berdasarkan titik-titik beban pada panel LV sesuai tabel 4.24, total beban untuk fasa R (22.19), untuk fasa S (22.16), dan fasa T (22.60). Selisih pemakaian beban untuk fasa R - S sebesar 0.03 A, untuk fasa S - T sebesar 0.44 A, dan untuk fasa R – T sebesar 0.41 A.

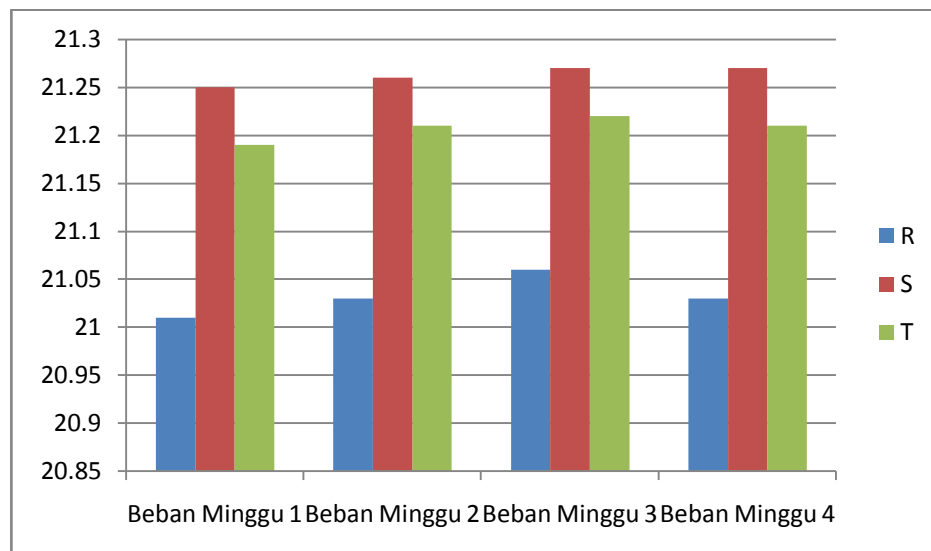
**Tabel 4.24 Hasil Ukur Per-Beban Panel LV**

Jenis beban	Waktu Pengukuran	Arus (A)		
		R	S	T
LV1	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	2.47	2.71	2.67
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	2.47	2.72	2.68
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	2.48	2.73	2.69
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	2.46	2.71	2.68
<b>Rata-Rata LV1</b>		<b>2.47</b>	<b>2.71</b>	<b>2.68</b>
LV2	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	8.71	8.93	8.42
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	8.71	8.94	8.42
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	8.73	8.96	8.45
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	8.71	8.95	8.42
<b>Rata-Rata LV2</b>		<b>8.71</b>	<b>8.94</b>	<b>8.42</b>
LV3	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	4.78	4.37	4.66
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	4.78	4.37	4.66
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	4.78	4.38	4.67
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	4.78	4.38	4.66
<b>Rata-Rata LV3</b>		<b>4.78</b>	<b>4.37</b>	<b>4.66</b>
LV4	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	2.12	2.08	2.07
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	2.12	2.09	2.07
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	2.13	2.09	2.07
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	2.12	2.08	2.07
<b>Rata-Rata LV4</b>		<b>2.12</b>	<b>2.08</b>	<b>2.07</b>
LV5	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	4.11	4.06	4.76
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	4.11	4.06	4.78
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	4.11	4.06	4.77



	2015)			
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	4.11	4.06	4.77
<b>Rata-Rata LV5</b>		<b>4.11</b>	<b>4.06</b>	<b>4.77</b>
<b>Total Rata- Rata Seluruh Beban</b>		<b>22.19</b>	<b>22.16</b>	<b>22.60</b>

Selisih antara pengukuran beban pada panel LV sesuai tabel 4.23 dengan pengukuran pada titik-titik beban panel LV sesuai panel 4.24, untuk fasa R sebesar 1.16 A, fasa S sebesar 0.9 A, dan fasa T sebesar 1.4 A.



**Gambar 4.5. Grafik Pengukuran Beban LV**

#### 4.3.2.6. Panel LV1

Data pengukuran rata-rata beban panel LV1 sesuai tabel 4.25 di bawah, terjadi perbedaan pemakaian beban antar fasa R, S, T. Rata – rata beban fasa R (2.47), S (2.71) dan T (2.68). Untuk selisih pemakaian beban fase R – S dari beban rata – rata adalah 0.24 A, untuk selisih pemakaian beban fase S – T dari beban rata – rata adalah 0.03 A dan untuk selisih pemakaian beban fase R – T dari beban rata – rata adalah 0.21 A.

**Tabel 4.25 Hasil Ukur Beban Panel LV1**

Nama Panel	Waktu Pengukuran	Arus (A)		
		R	S	T
LV1	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	2.47	2.71	2.67
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	2.47	2.72	2.68
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	2.48	2.73	2.69
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	2.46	2.71	2.68
<b>Rata-Rata LV1</b>		<b>2.47</b>	<b>2.71</b>	<b>2.68</b>

Berdasarkan titik-titik beban pada panel LV1, total beban untuk fasa R (2.45), untuk fasa S (2.81), dan fasa T (2.74). Selisih pemakaian beban untuk fasa R - S sebesar 0.36 A, untuk fasa S - T sebesar 0.07 A, dan untuk fasa R – T sebesar 0.29 A.

Penerangan 1 memiliki total daya terpasang sebesar 162 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 113.52 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 48.48 Watt.

$$\begin{aligned}
 P &= V I \\
 &= 220 \cdot 0.516 \\
 &= 113.52 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Penerangan 2 memiliki total daya terpasang sebesar 252 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 180 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 72 Watt.

$$\begin{aligned}
 P &= V I \\
 &= 220 \cdot 0.794 \\
 &= 180 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Penerangan 3 memiliki total daya terpasang sebesar 236 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 157 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 79 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 0.71 \\ &= 157 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Penerangan 4 memiliki total daya terpasang sebesar 252 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 181 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 71 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 0.81 \\ &= 181 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Penerangan 5 memiliki total daya terpasang sebesar 180 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 157 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 79 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 0.71 \\ &= 157 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Penerangan 6 memiliki total daya terpasang sebesar 180 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 126 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 54 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 0.517 \end{aligned}$$

$$= 126 \text{ Watt}$$

Penerangan 7 memiliki total daya terpasang sebesar 180 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 126 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 54 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 0.57 \\ &= 126 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Penerangan 8 memiliki total daya terpasang sebesar 216 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 163 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 53 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 0.74 \\ &= 163 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Penerangan 9 memiliki total daya terpasang sebesar 216 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 159 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 57 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 0.72 \\ &= 159 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Penerangan 10 memiliki total daya terpasang sebesar 180 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 124 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 56 Watt.

$$P = V I$$

$$= 220 \cdot 0.56$$

$$= 124 \text{ Watt}$$

Penerangan 11 memiliki total daya terpasang sebesar 234 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 157 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 77 Watt.

$$P = V I$$

$$= 220 \cdot 0.71$$

$$= 157 \text{ Watt}$$

Penerangan 12 memiliki total daya terpasang sebesar 180 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 128 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 52 Watt.

$$P = V I$$

$$= 220 \cdot 0.58$$

$$= 128 \text{ Watt}$$

**Tabel 4.26 Hasil Ukur Per-Beban Panel LV1**

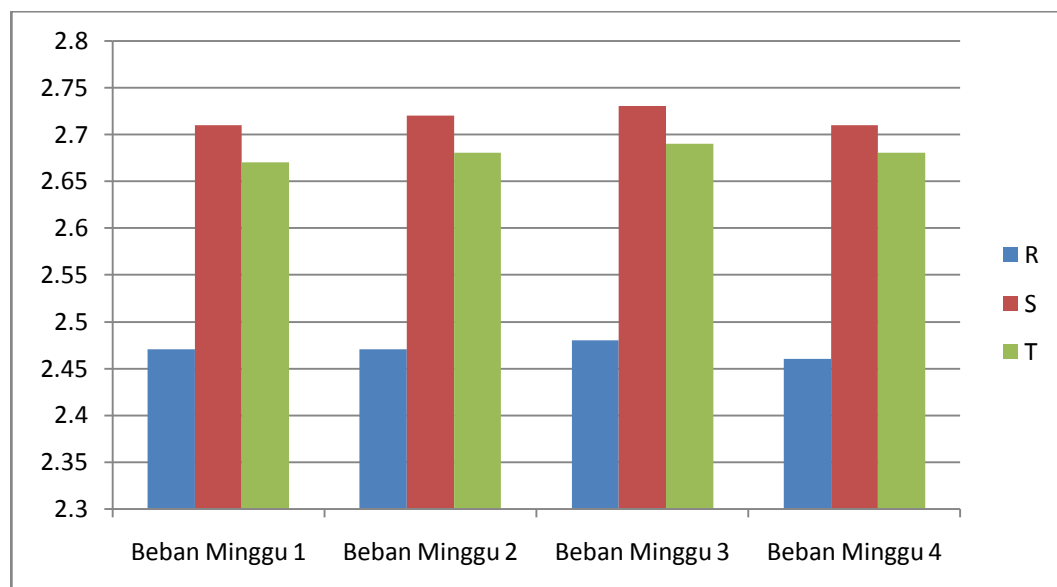
Jenis beban	Waktu Pengukuran	Arus (A)		
		R	S	T
Penerangan 1	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	0.515		
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	0.513		
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	0.516		
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	0.522		
<b>Rata-Rata Penerangan 1</b>		<b>0.516</b>		
Penerangan 2	Minggu 1 (14-17 Des)		0.792	

	2015)			
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)		0.793	
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)		0.793	
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)		0.78	
<b>Rata-Rata Penerangan 2</b>			<b>0.794</b>	
Penerangan 3	Minggu 1 (14-17 Des 2015)			0.71
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)			0.71
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)			0.71
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)			0.72
<b>Rata-Rata Penerangan 3</b>				<b>0.71</b>
Penerangan 4	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	0.80		
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	0.80		
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	0.81		
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	0.81		
<b>Rata-Rata Penerangan 4</b>		<b>0.81</b>		
Penerangan 5	Minggu 1 (14-17 Des 2015)		0.71	
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)		0.71	
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)		0.71	
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)		0.72	
<b>Rata-Rata Penerangan 5</b>			<b>0.71</b>	
Penerangan 6	Minggu 1 (14-17 Des 2015)			0.56
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)			0.57
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)			0.57
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)			0.58
<b>Rata-Rata Penerangan 6</b>				<b>0.57</b>
Penerangan 7	Minggu 1 (14-17 Des)	0.56		

	2015)			
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	0.56		
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	0.56		
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	0.57		
<b>Rata-rata Penerangan 7</b>		<b>0.57</b>		
Penerangan 8	Minggu 1 (14-17 Des 2015)			0.72
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)			0.77
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)			0.72
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)			0.75
<b>Rata-Rata Papan Penerangan 8</b>				<b>0.74</b>
Penerangan 9	Minggu 1 (14-17 Des 2015)		0.70	
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)		0.71	
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)		0.71	
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)		0.76	
<b>Rata-Rata Penerangan 9</b>			<b>0.72</b>	
Penerangan 10	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	0.55		
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	0.56		
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	0.56		
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	0.57		
<b>Rata- rata Penerangan 10</b>		<b>0.56</b>		
Penerangan 11	Minggu 1 (14-17 Des 2015)			0.71
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)			0.72
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)			0.71
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)			0.72
<b>Rata- Rata penerangan 11</b>				<b>0.71</b>
Penerangan	Minggu 1 (14-17 Des)		0.57	

12	2015)			
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)		0.59	
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)		0.58	
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)		0.60	
<b>Rata- Rata penerangan 12</b>			<b>0.58</b>	
<b>Total Rata- Rata Seluruh Beban</b>		<b>2.45</b>	<b>2.81</b>	<b>2.74</b>

Selisih antara pengukuran beban pada panel LV1 sesuai tabel 4.25 dengan pengukuran pada titik-titik beban panel LV1 sesuai tabel 4.26, untuk fasa R sebesar 0.02 A, fasa S sebesar 0.1 A, dan fasa T sebesar 0.06 A.



**Gambar 4.6. Grafik Pengukuran Beban LV1**

#### 4.3.2.7. Panel LV2

Data pengukuran rata-rata beban panel LV2 sesuai tabel 4,27 dibawah, terjadi perbedaan pemakaian beban antar fasa R, S, T. Rata – rata beban fasa R (8.71), S (8.94) dan T (8.42). Untuk selisih pemakaian beban fase R – S dari



beban rata – rata adalah 0.23 A, untuk selisih pemakaian beban fase S – T dari beban rata – rata adalah 0.52 A dan untuk selisih pemakaian beban fase R – T dari beban rata – rata adalah 0.29 A.

**Tabel 4.27 Hasil Ukur Panel LV2**

Nama Panel	Waktu Pengukuran	Arus (A)		
		R	S	T
LV2	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	8.71	8.93	8.42
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	8.71	8.94	8.42
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	8.73	8.96	8.45
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	8.71	8.95	8.42
<b>Rata-Rata LV2</b>		<b>8.71</b>	<b>8.94</b>	<b>8.42</b>

Penerangan 1 memiliki total daya terpasang sebesar 756 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 515 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 241 Watt.

$$\begin{aligned}
 P &= V I \\
 &= 220 \cdot 2.34 \\
 &= 515 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Penerangan 2 memiliki total daya terpasang sebesar 360 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 247 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 113 Watt.

$$\begin{aligned}
 P &= V I \\
 &= 220 \cdot 1.12 \\
 &= 247 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Penerangan 3 memiliki total daya terpasang sebesar 814 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 564 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 250 Watt.

$$\begin{aligned}P &= V I \\&= 220 \cdot 2.56 \\&= 564 \text{ Watt}\end{aligned}$$

Penerangan 4 memiliki total daya terpasang sebesar 1188 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 820 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 368 Watt.

$$\begin{aligned}P &= V I \\&= 220 \cdot 3.72 \\&= 820 \text{ Watt}\end{aligned}$$

Penerangan 5 memiliki total daya terpasang sebesar 432 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 311 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 121 Watt.

$$\begin{aligned}P &= V I \\&= 220 \cdot 1.41 \\&= 311 \text{ Watt}\end{aligned}$$

Penerangan 6 memiliki total daya terpasang sebesar 540 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 352 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 188 Watt.

$$\begin{aligned}P &= V I \\&= 220 \cdot 1.60\end{aligned}$$

$$= 352 \text{ Watt}$$

Penerangan 7 memiliki total daya terpasang sebesar 720 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 518 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 202 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 2.35 \\ &= 518 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Penerangan 8 memiliki total daya terpasang sebesar 596 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 364 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 232 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 1.65 \\ &= 364 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Penerangan 9 memiliki total daya terpasang sebesar 828 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 590 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 238 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 2.68 \\ &= 590 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Penerangan 10 memiliki total daya terpasang sebesar 452 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 335 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 117 Watt.

$$P = V I$$

$$= 220 \cdot 1.52$$

$$= 335 \text{ Watt}$$

Penerangan 11 memiliki total daya terpasang sebesar 756 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 564 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 192 Watt.

$$P = V I$$

$$= 220 \cdot 2.56$$

$$= 564 \text{ Watt}$$

Stop kontak memiliki total daya terpasang sebesar 800 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 579 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 221 Watt.

$$P = V I$$

$$= 220 \cdot 2.63$$

$$= 579 \text{ Watt}$$

Berdasarkan titik-titik beban pada panel LV2 sesuai tabel 4.28, total beban untuk fasa R (8.69), untuk fasa S (9.08), dan fasa T (8.37). Selisih pemakaian beban untuk fasa R - S sebesar 0.39 A, untuk fasa S - T sebesar 0.71 A, dan untuk fasa R - T sebesar 0.32 A.

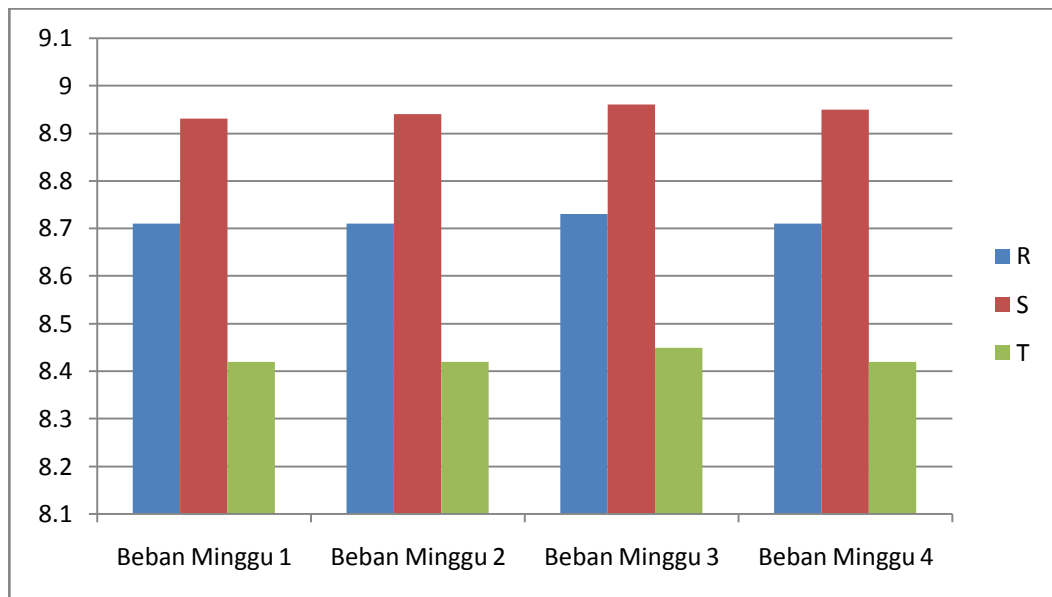
**Tabel 4.28 Hasil Ukur Per-Beban LV2**

Jenis beban	Waktu Pengukuran	Arus (A)		
		R	S	T
Penerangan 1	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	2.35		
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	2.35		
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	2.34		
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	2.35		
<b>Rata-Rata Penerangan 1</b>		<b>2.34</b>		
Penerangan 2	Minggu 1 (14-17 Des 2015)		1.11	
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)		1.13	
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)		1.14	
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)		1.12	
<b>Rata-Rata Penerangan 2</b>			<b>1.12</b>	
Penerangan 3	Minggu 1 (14-17 Des 2015)			2.56
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)			2.57
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)			2.57
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)			2.56
<b>Rata-Rata Penerangan 3</b>				<b>2.56</b>
Penerangan 4	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	3.73		
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	3.73		
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	3.70		
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	3.74		
<b>Rata-Rata Penerangan 4</b>		<b>3.72</b>		
Penerangan 5	Minggu 1 (14-17 Des 2015)		1.42	
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)		1.42	
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)		1.41	

	2015)			
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)		1.42	
<b>Rata-Rata Penerangan 5</b>			<b>1.41</b>	
Penerangan 6	Minggu 1 (14-17 Des) 2015)			1.61
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)			1.60
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)			1.60
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)			1.61
<b>Rata-Rata Penerangan 6</b>				<b>1.60</b>
Penerangan 7	Minggu 1 (14-17 Des) 2015)		2.35	
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)		2.36	
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)		2.35	
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)		2.35	
<b>Rata-rata Penerangan 7</b>			<b>2.35</b>	
Penerangan 8	Minggu 1 (14-17 Des) 2015)			1.68
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)			1.63
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)			1.66
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)			1.65
<b>Rata-Rata Papan Penerangan 8</b>				<b>1.65</b>
Penerangan 9	Minggu 1 (14-17 Des) 2015)		2.67	
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)		2.69	
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)		2.69	
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)		2.67	
<b>Rata-Rata Penerangan 9</b>			<b>2.68</b>	
Penerangan 10	Minggu 1 (14-17 Des) 2015)		1.52	
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)		1.51	
	Minggu 3 (28-30 Des		1.53	

	2015)			
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)		1.53	
<b>Rata- rata Penerangan 10</b>			<b>1.52</b>	
Penerangan 11	Minggu 1 (14-17 Des 2015)			2.53
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)			2.58
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)			2.59
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)			2.57
<b>Rata- Rata penerangan 11</b>				<b>2.56</b>
Stop Kontak	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	2.63		
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	2.63		
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	2.63		
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	2.63		
<b>Rata- Rata Stop Kontak</b>		<b>2.63</b>		
<b>Total Rata- Rata Seluruh Beban</b>		<b>8.69</b>	<b>9.08</b>	<b>8.37</b>

Selisih antara pengukuran beban pada panel LV2 sesuai tabel 4.27 dengan pengukuran pada titik-titik beban panel LV2 sesuai tabel 4.28, untuk fasa R sebesar 0.02 A, fasa S sebesar 0.14 A, dan fasa T sebesar 0.05 A.



**Gambar 4.7. Grafik Pengukuran Beban LV2**

#### 4.3.2.8. Panel LV3

Data pengukuran rata-rata beban panel LV3 sesuai tabel 4.29, terjadi perbedaan pemakaian beban antar fasa R, S, T. Rata – rata beban fasa R (4.78), S (4.37) dan T (4.66). Untuk selisih pemakaian beban fase R – S dari beban rata – rata adalah 0.41 A, untuk selisih pemakaian beban fase S – T dari beban rata – rata adalah 0.29 A dan untuk selisih pemakaian beban fase R – T dari beban rata – rata adalah 0.12 A.

**Tabel 4.29 Hasil Ukur Beban Panel LV3**

Nama Panel	Waktu Pengukuran	Arus (A)		
		R	S	T
LV3	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	4.78	4.37	4.66
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	4.78	4.37	4.66
	Minggu 3 (28-30 Des)	4.78	4.38	4.67



	2015)			
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	4.78	4.38	4.66
<b>Rata-Rata LV3</b>		<b>4.78</b>	<b>4.37</b>	<b>4.66</b>

Penerangan 1 memiliki total daya terpasang sebesar 360 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 260 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 100 Watt.

$$\begin{aligned}
 P &= V I \\
 &= 220 \cdot 1.18 \\
 &= 260 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Penerangan 2 memiliki total daya terpasang sebesar 252 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 182 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 70 Watt.

$$\begin{aligned}
 P &= V I \\
 &= 220 \cdot 0.82 \\
 &= 182 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Penerangan 3 memiliki total daya terpasang sebesar 436 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 335 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 101 Watt.

$$\begin{aligned}
 P &= V I \\
 &= 220 \cdot 1.52 \\
 &= 335 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Penerangan 4 memiliki total daya terpasang sebesar 324 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 249 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 75 Watt.

$$\begin{aligned}P &= V I \\&= 220 \cdot 1.13 \\&= 249 \text{ Watt}\end{aligned}$$

Penerangan 5 memiliki total daya terpasang sebesar 216 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 160 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 56 Watt.

$$\begin{aligned}P &= V I \\&= 220 \cdot 0.72 \\&= 160 \text{ Watt}\end{aligned}$$

Penerangan 6 memiliki total daya terpasang sebesar 288 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 205 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 83 Watt.

$$\begin{aligned}P &= V I \\&= 220 \cdot 0.93 \\&= 205 \text{ Watt}\end{aligned}$$

Penerangan 7 memiliki total daya terpasang sebesar 488 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 335 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 153 Watt.

$$\begin{aligned}P &= V I \\&= 220 \cdot 1.52\end{aligned}$$

$$= 335 \text{ Watt}$$

Penerangan 8 memiliki total daya terpasang sebesar 380 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 289 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 91 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 1.31 \\ &= 289 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Penerangan 9 memiliki total daya terpasang sebesar 360 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 240 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 120 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 1.09 \\ &= 240 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Penerangan 10 memiliki total daya terpasang sebesar 416 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 313 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 103 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 1.42 \\ &= 313 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Penerangan 11 memiliki total daya terpasang sebesar 288 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 205 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 83 Watt.

$$\begin{aligned}
 P &= V I \\
 &= 220 \cdot 0.93 \\
 &= 205 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Stop Kontak memiliki total daya terpasang sebesar 400 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 302 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 98 Watt.

$$\begin{aligned}
 P &= V I \\
 &= 220 \cdot 1.37 \\
 &= 302 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan titik-titik beban pada panel LV3 sesuai tabel 4.30 di bawah, total beban untuk fasa R (4.75), untuk fasa S (4.18), dan fasa T (4.63). Selisih pemakaian beban untuk fasa R - S sebesar 0.57 A, untuk fasa S - T sebesar 0.45 A, dan untuk fasa R - T sebesar 0.12 A.

**Tabel 4.30 Hasil Ukur Per-Beban LV3**

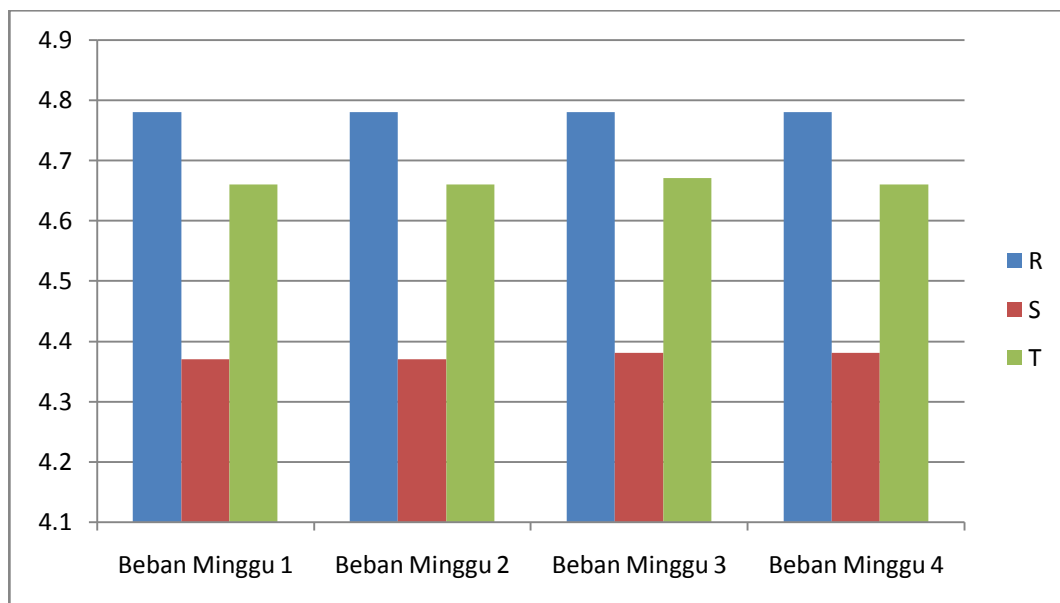
Jenis beban	Waktu Pengukuran	Arus (A)		
		R	S	T
Penerangan 1	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	1.18		
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	1.18		
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	1.20		
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	1.18		
<b>Rata-Rata Penerangan 1</b>		<b>1.18</b>		
Penerangan 2	Minggu 1 (14-17 Des 2015)		0.81	
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)		0.82	

	2015)			
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)		0.82	
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)		0.83	
<b>Rata-Rata Penerangan 2</b>			<b>0.82</b>	
Penerangan 3	Minggu 1 (14-17 Des 2015)			1.49
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)			1.54
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)			1.53
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)			1.53
<b>Rata-Rata Penerangan 3</b>				<b>1.52</b>
Penerangan 4	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	1.13		
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	1.13		
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	1.13		
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	1.14		
<b>Rata-Rata Penerangan 4</b>		<b>1.13</b>		
Penerangan 5	Minggu 1 (14-17 Des 2015)		0.72	
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)		0.72	
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)		0.72	
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)		0.72	
<b>Rata-Rata Penerangan 5</b>			<b>0.72</b>	
Penerangan 6	Minggu 1 (14-17 Des 2015)			0.92
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)			0.92
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)			0.93
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)			0.95
<b>Rata-Rata Penerangan 6</b>				<b>0.93</b>
Penerangan 7	Minggu 1 (14-17 Des 2015)		1.51	
	Minggu 2 (21-23 Des		1.53	

	2015)			
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)		1.53	
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)		1.52	
<b>Rata-rata Penerangan 7</b>			<b>1.52</b>	
Penerangan 8	Minggu 1 (14-17 Des 2015)			1.29
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)			1.31
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)			1.33
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)			1.32
<b>Rata-Rata Papan Penerangan 8</b>				<b>1.31</b>
Penerangan 9	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	1.09		
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	1.11		
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	1.11		
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	1.11		
<b>Rata-Rata Penerangan 9</b>		<b>1.09</b>		
Penerangan 10	Minggu 1 (14-17 Des 2015)		1.41	
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)		1.42	
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)		1.42	
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)		1.43	
<b>Rata- rata Penerangan 10</b>			<b>1.42</b>	
Penerangan 11	Minggu 1 (14-17 Des 2015)			0.93
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)			0.93
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)			0.94
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)			0.93
<b>Rata- Rata penerangan 11</b>				<b>0.93</b>
Stop Kontak	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	1.35		
	Minggu 2 (21-23 Des	1.35		

	2015)			
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	1.38		
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	1.40		
<b>Rata- Rata Stop Kontak</b>		<b>1.37</b>		
<b>Total Rata- Rata Seluruh Beban</b>		<b>4.75</b>	<b>4.18</b>	<b>4.63</b>

Selisih antara pengukuran beban pada panel LV3 sesuai tabel 4.29 dengan pengukuran pada titik-titik beban panel LV3 sesuai tabel 4.30, untuk fasa R sebesar 0.03 A, fasa S sebesar 0.19 A, dan fasa T sebesar 0.03 A.



**Gambar 4.8. Grafik Pengukuran Beban LV3**

#### 4.3.2.9. Panel LV4

Data pengukuran rata-rata beban panel LV4 sesuai tabel 4.31 di bawah, terjadi perbedaan pemakaian beban antar fasa R, S, T. Rata – rata beban fasa R (2.12), S (2.08) dan T (2.07). Untuk selisih pemakaian beban fase R – S dari beban rata – rata adalah 0.04 A, untuk selisih pemakaian beban fase S – T dari

beban rata – rata adalah 0.01 A dan untuk selisih pemakaian beban fase R – T dari beban rata – rata adalah 0.05 A.

**Tabel 4.31 Hasil Ukur Beban LV4**

Nama Panel	Waktu Pengukuran	Arus (A)		
		R	S	T
LV4	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	2.12	2.08	2.07
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	2.12	2.09	2.07
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	2.13	2.09	2.07
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	2.12	2.08	2.07
<b>Rata-Rata LV4</b>		<b>2.12</b>	<b>2.08</b>	<b>2.07</b>

Penerangan 1 memiliki total daya terpasang sebesar 180 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 128 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 52 Watt.

$$\begin{aligned}
 P &= V I \\
 &= 220 \cdot 0.58 \\
 &= 128 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Penerangan 2 memiliki total daya terpasang sebesar 144 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 99 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 45 Watt.

$$\begin{aligned}
 P &= V I \\
 &= 220 \cdot 0.45 \\
 &= 99 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$



Penerangan 3 memiliki total daya terpasang sebesar 162 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 110 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 52 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 0.50 \\ &= 110 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Penerangan 4 memiliki total daya terpasang sebesar 236 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 170 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 66 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 0.77 \\ &= 170 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Penerangan 5 memiliki total daya terpasang sebesar 180 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 132 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 48 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 0.6 \\ &= 132 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Penerangan 6 memiliki total daya terpasang sebesar 144 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 113 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 31 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 0.51 \end{aligned}$$

$$= 113 \text{ Watt}$$

Penerangan 7 memiliki total daya terpasang sebesar 144 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 99 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 45 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 0.45 \\ &= 99 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Penerangan 8 memiliki total daya terpasang sebesar 180 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 130 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 50 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 0.59 \\ &= 130 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Penerangan 9 memiliki total daya terpasang sebesar 234 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 168 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 66 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 0.76 \\ &= 168 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Penerangan 10 memiliki total daya terpasang sebesar 162 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 126 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 36 Watt.

$$\begin{aligned}
 P &= V I \\
 &= 220 \cdot 0.57 \\
 &= 126 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Penerangan 11 memiliki total daya terpasang sebesar 144 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 110 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 34 Watt.

$$\begin{aligned}
 P &= V I \\
 &= 220 \cdot 0.50 \\
 &= 110 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan titik-titik beban pada panel LV4 sesuai tabel 4.32 di bawah, total beban untuk fasa R (2.13), untuk fasa S (2.06), dan fasa T (2.04). Selisih pemakaian beban untuk fasa R - S sebesar 0.07 A, untuk fasa S - T sebesar 0.02 A, dan untuk fasa R - T sebesar 0.09 A.

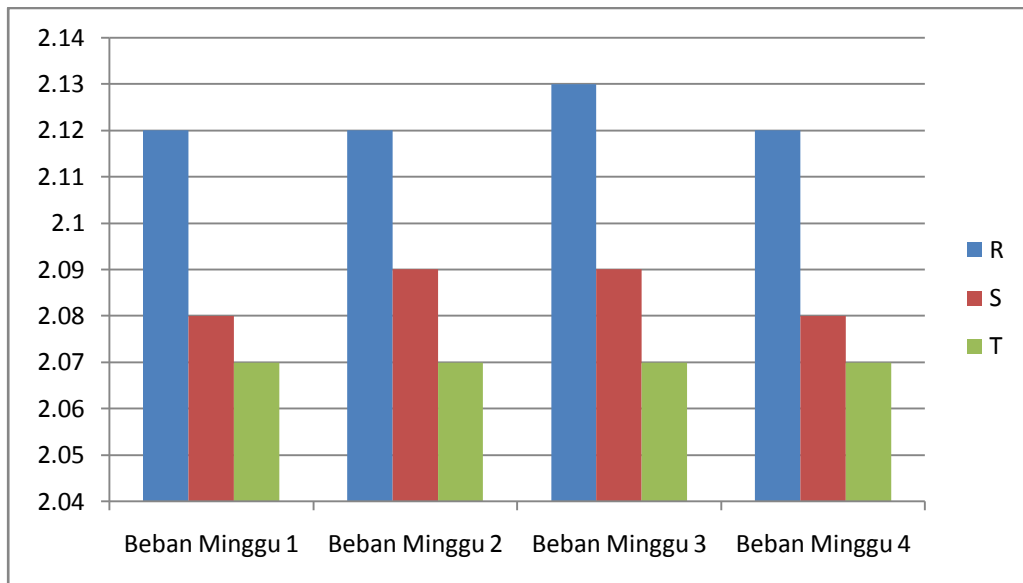
**Tabel 4.32 Hasil Ukur Per-Beban LV4**

Jenis beban	Waktu Pengukuran	Arus (A)		
		R	S	T
Penerangan 1	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	0.61		
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	0.57		
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	0.56		
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	0.59		
<b>Rata-Rata Penerangan 1</b>		<b>0.58</b>		
Penerangan 2	Minggu 1 (14-17 Des 2015)		0.46	
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)		0.45	
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)		0.45	

	2015)			
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)		0.46	
<b>Rata-Rata Penerangan 2</b>			<b>0.45</b>	
Penerangan 3	Minggu 1 (14-17 Des) 2015)			0.50
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)			0.50
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)			0.51
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)			0.51
<b>Rata-Rata Penerangan 3</b>				<b>0.50</b>
Penerangan 4	Minggu 1 (14-17 Des) 2015)	0.77		
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	0.78		
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	0.77		
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	0.79		
<b>Rata-Rata Penerangan 4</b>		<b>0.77</b>		
Penerangan 5	Minggu 1 (14-17 Des) 2015)		0.59	
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)		0.60	
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)		0.60	
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)		0.61	
<b>Rata-Rata Penerangan 5</b>			<b>0.60</b>	
Penerangan 6	Minggu 1 (14-17 Des) 2015)			0.48
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)			0.52
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)			0.55
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)			0.51
<b>Rata-Rata Penerangan 6</b>				<b>0.51</b>
Penerangan 7	Minggu 1 (14-17 Des) 2015)		0.45	
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)		0.45	
	Minggu 3 (28-30 Des		0.47	

	2015)			
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)		0.46	
<b>Rata-rata Penerangan 7</b>			<b>0.45</b>	
Penerangan 8	Minggu 1 (14-17 Des) 2015)			0.57
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)			0.60
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)			0.61
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)			0.59
<b>Rata-Rata Papan Penerangan 8</b>				<b>0.59</b>
Penerangan 9	Minggu 1 (14-17 Des) 2015)	0.74		
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	0.76		
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	0.79		
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	0.76		
<b>Rata-Rata Penerangan 9</b>		<b>0.76</b>		
Penerangan 10	Minggu 1 (14-17 Des) 2015)		0.55	
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)		0.57	
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)		0.58	
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)		0.57	
<b>Rata- rata Penerangan 10</b>			<b>0.57</b>	
Penerangan 11	Minggu 1 (14-17 Des) 2015)			0.48
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)			0.50
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)			0.53
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)			0.49
<b>Rata- Rata penerangan 11</b>				<b>0.50</b>
<b>Total Rata- Rata Seluruh Beban</b>		<b>2.13</b>	<b>2.06</b>	<b>2.04</b>

Selisih antara pengukuran beban pada panel LV4 sesuai tabel 4.31 dengan pengukuran pada titik-titik beban panel LV4 sesuai tabel 4.32, untuk fasa R sebesar 0.01 A, fasa S sebesar 0.02 A, dan fasa T sebesar 0.03 A.



**Gambar 4.9. Grafik Pengukuran Beban LV4**

#### 4.3.2.10. Panel LV5

Data pengukuran rata-rata beban panel LV5 sesuai tabel 4.33 di bawah, terjadi perbedaan pemakaian beban antar fasa R, S, T. Rata – rata beban fasa R (4.11), S (4.06) dan T (4.77). Untuk selisih pemakaian beban fase R – S dari beban rata – rata adalah 0.05 A, untuk selisih pemakaian beban fase S – T dari beban rata – rata adalah 0.71 A dan untuk selisih pemakaian beban fase R – T dari beban rata – rata adalah 0.66 A.

**Tabel 4.33 Hasil Ukur Beban LV5**

Nama Panel	Waktu Pengukuran	Arus (A)		
		R	S	T
LV5	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	4.11	4.06	4.76
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	4.11	4.06	4.78
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	4.11	4.06	4.77
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	4.11	4.06	4.77
<b>Rata-Rata LV5</b>		<b>4.11</b>	<b>4.06</b>	<b>4.77</b>

Penerangan 1 memiliki total daya terpasang sebesar 234 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 150 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 84 Watt.

$$\begin{aligned}
 P &= V I \\
 &= 220 \cdot 0.68 \\
 &= 150 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Penerangan 2 memiliki total daya terpasang sebesar 324 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 212 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 112 Watt.

$$\begin{aligned}
 P &= V I \\
 &= 220 \cdot 0.96 \\
 &= 212 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Penerangan 3 memiliki total daya terpasang sebesar 234 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 148 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 86 Watt.

$$\begin{aligned}
 P &= V I \\
 &= 220 \cdot 0.67 \\
 &= 148 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Penerangan 4 memiliki total daya terpasang sebesar 252 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 179 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 73 Watt.

$$\begin{aligned}
 P &= V I \\
 &= 220 \cdot 0.81 \\
 &= 179 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Penerangan 5 memiliki total daya terpasang sebesar 180 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 137 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 43 Watt.

$$\begin{aligned}
 P &= V I \\
 &= 220 \cdot 0.62 \\
 &= 137 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Penerangan 6 memiliki total daya terpasang sebesar 416 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 326 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 90 Watt.

$$\begin{aligned}
 P &= V I \\
 &= 220 \cdot 1.48 \\
 &= 326 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$



Penerangan 7 memiliki total daya terpasang sebesar 324 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 214 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 110 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 0.97 \\ &= 113.52 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Penerangan 8 memiliki total daya terpasang sebesar 236 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 168 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 68 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 0.76 \\ &= 168 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Penerangan 9 memiliki total daya terpasang sebesar 216 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 159 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 57 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 0.72 \\ &= 159 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Penerangan 10 memiliki total daya terpasang sebesar 236 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 168 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 68 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 0.76 \end{aligned}$$

$$= 168 \text{ Watt}$$

Penerangan 11 memiliki total daya terpasang sebesar 344 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 289 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 48.48 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 1.31 \\ &= 55 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Stop kontak memiliki total daya terpasang sebesar 800 Watt. Dari arus beban, dapat ditentukan daya terpakai yaitu sebesar 568 Watt. Selisih antara daya terpasang dengan daya terpakai sebesar 232 Watt.

$$\begin{aligned} P &= V I \\ &= 220 \cdot 2.58 \\ &= 232 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Berdasarkan titik-titik beban pada panel LV5 sesuai tabel 4.34, total beban untuk fasa R (4.07), untuk fasa S (4.04), dan fasa T (4.21). Selisih pemakaian beban untuk fasa R - S sebesar 0.03 A, untuk fasa S - T sebesar 0.17 A, dan untuk fasa R – T sebesar 0.14 A.

**Tabel 4.34 Hasil Ukur Per-Beban LV5**

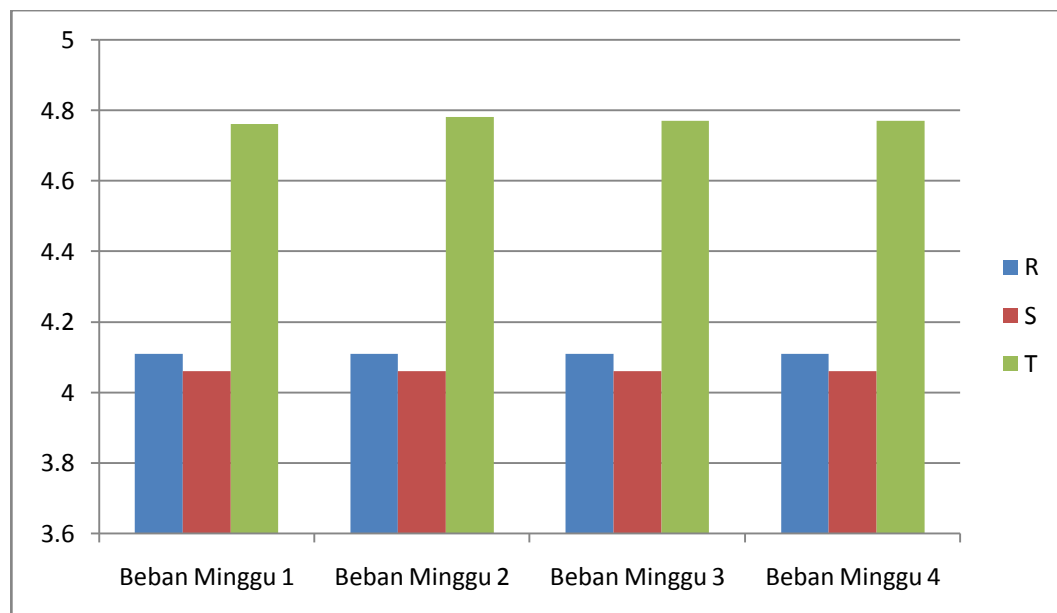
Jenis beban	Waktu Pengukuran	Arus (A)		
		R	S	T
Penerangan 1	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	0.67		
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	0.69		
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	0.69		

	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	0.68		
<b>Rata-Rata Penerangan 1</b>		<b>0.68</b>		
Penerangan 2	Minggu 1 (14-17 Des 2015)		0.96	
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)		0.97	
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)		0.95	
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)		0.96	
<b>Rata-Rata Penerangan 2</b>			<b>0.96</b>	
Penerangan 3	Minggu 1 (14-17 Des 2015)			0.66
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)			0.68
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)			0.67
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)			0.67
<b>Rata-Rata Penerangan 3</b>				<b>0.67</b>
Penerangan 4	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	0.81		
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	0.81		
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	0.82		
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	0.80		
<b>Rata-Rata Penerangan 4</b>		<b>0.81</b>		
Penerangan 5	Minggu 1 (14-17 Des 2015)		0.61	
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)		0.63	
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)		0.63	
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)		0.62	
<b>Rata-Rata Penerangan 5</b>			<b>0.62</b>	
Penerangan 6	Minggu 1 (14-17 Des 2015)			1.47
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)			1.51
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)			1.49

	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)			1.48
<b>Rata-Rata Penerangan 6</b>				<b>1.48</b>
Penerangan 7	Minggu 1 (14-17 Des 2015)		0.97	
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)		0.98	
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)		0.98	
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)		0.97	
<b>Rata-rata Penerangan 7</b>			<b>0.97</b>	
Penerangan 8	Minggu 1 (14-17 Des 2015)			0.76
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)			0.76
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)			0.76
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)			0.76
<b>Rata-Rata Papan Penerangan 8</b>				<b>0.76</b>
Penerangan 9	Minggu 1 (14-17 Des 2015)		0.71	
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)		0.73	
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)		0.73	
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)		0.72	
<b>Rata-Rata Penerangan 9</b>			<b>0.72</b>	
Penerangan 10	Minggu 1 (14-17 Des 2015)		0.77	
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)		0.75	
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)		0.77	
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)		0.77	
<b>Rata- rata Penerangan 10</b>			<b>0.76</b>	
Penerangan 11	Minggu 1 (14-17 Des 2015)			1.31
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)			1.33
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)			1.33

	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)			1.30
<b>Rata- Rata penerangan 11</b>				<b>1.31</b>
Stop Kontak	Minggu 1 (14-17 Des 2015)	2.59		
	Minggu 2 (21-23 Des 2015)	2.59		
	Minggu 3 (28-30 Des 2015)	2.58		
	Minggu 4 (04-08 Jan 2016)	2.58		
<b>Rata- Rata Stop Kontak</b>		<b>2.58</b>		
<b>Total Rata- Rata Seluruh Beban</b>		<b>4.07</b>	<b>4.04</b>	<b>4.21</b>

Selisih antara pengukuran beban pada panel LV5 dengan pengukuran pada titik-titik beban panel LV5, untuk fasa R sebesar 0.04 A, fasa S sebesar 0.02 A, dan fasa T sebesar 0.56 A.



**Gambar 4.10. Grafik Pengukuran Beban LV5**