

ANALISA BEBAN LISTRIK MAKSIMUM DI DERMAGA III UJUNG SURABAYA

Oleh :

Achmad Syahid

Jurusan Teknik Kelistrikan Kapal

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Jl. Teknik Kimia Kampus ITS Keputih Sukolilo Surabaya

Email: achmadsyahid56@yahoo.co.id

Abstrak. Pada suatu dermaga akan kita jumpai bagian yang penting yaitu penyediaan energi listrik dan kelengkapan-kelengkapan yang menunjang operasionalnya. Untuk menunjang penyediaan tenaga listrik yang aman dan efisien maka diperlukan pengetahuan yang luas, baik reliability sistem distribusi dan transmisi tenaga listrik maupun besarnya beban listrik terpasang dan pemanfaatannya. Besarnya beban listrik terpasang setiap saat adalah tidak tetap, sejalan dengan perkembangan teknologi yang ada. Beban listrik tertinggi disebut beban-beban listrik maksimum. Beban listrik maksimum digunakan sebagai acuan permintaan sambungan daya listrik oleh pengguna ke Perusahaan listrik negara. Setiap pengguna mempunyai suatu faktor yang disebut dengan faktor permintaan (*demand factor*). Dari hasil survey dan analisis perhitungan daya listrik di Dermaga III Ujung Surabaya diperoleh besarnya daya beban terpasang 217 KVA dan daya beban maksimum 216,06 KVA. Besarnya faktor permintaan (*demand faktor*) adalah 99,42% beban listrik terbesar adalah pada waktu malam hari. Ditinjau dari penggunaan / pengadaan genset sebagai sumber emergensi yang ada yaitu besarnya 225 KVA dibandingkan dengan daya maksimum 216,06 KVA adalah terlalu minim, sehingga bila ada pengembangan diperlukan pengadaan sumber tenaga listrik tambahan. Sumber tenaga listrik utama dari PLN adalah cukup. Disini nampak dari Transformator yang digunakan yaitu 250 KVA.

Kata kunci: beban listrik maksimum, dermaga III Ujung Surabaya.

Pada suatu dermaga akan kita jumpai bagian yang penting yaitu penyediaan energi listrik dan kelengkapan-kelengkapan yang menunjang operasionalnya. Untuk menunjang penyediaan tenaga listrik yang aman dan efisien maka diperlukan pengetahuan yang luas, baik realibity sistem distribusi dan transmisi tenaga listrik maupun besarnya beban listrik terpasang dan pemanfaatannya.

Besarnya beban listrik terpasang setiap saat adalah tidak tetap, sejalan dengan perkembangan teknologi yang ada. Beban listrik tertinggi disebut beban-beban listrik maksimum. Beban listrik maksimum digunakan sebagai acuan permintaan sambungan

daya listrik oleh pengguna ke Perusahaan listrik negara. Setiap pengguna mempunyai suatu faktor yang disebut dengan faktor permintaan (*demand factor*) yang besarnya,

$$\text{Faktor Permintaan} = \frac{\text{Beban listrik maksimum}}{\text{Beban listrik terpasang}}$$

Penelitian ini bertujuan untuk, mengetahui beban listrik terpasang atau tersambung dan menganalisa beban listrik maksimum di Dermaga III Ujung Surabaya.

Penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan perencanaan kebutuhan sumber tenaga listrik pada suatu dermaga dan dapat di-

kembangkan pada konsep-konsep sistem distribusi dan instalasinya.

Dalam melaksanakan penelitian ini permasalahan tersebut di atas hanya dilaksanakan untuk: membuat data beban listrik terpasang, menghitung kebutuhan beban maksimum, dan menghitung faktor permintaan.

METODOLOGI PENELITIAN

Pada dasarnya penelitian ini adalah suatu analisa yang memberikan visualisasi atau gambaran tentang kebutuhan beban listrik maksimum di Dermaga III Ujung Surabaya. Metodologi yang digunakan merupakan kombinasi antara studi literatur dan survey data beban listrik terpasang. Kegiatan

ini tersusun sebagai berikut. (1) Studi macam beban listrik; (2) Studi perhitungan beban listrik maksimum; (3) Analisa beban listrik maksimum di Dermaga III Ujung Surabaya; (4) Menghitung faktor permintaan; (5) Penyusunan dan pembuatan laporan hasil penelitian.

ANALISA BEBAN LISTRIK MAKSIMUM DI DERMAGA III UJUNG SURABAYA

Macam-macam beban listrik

Beban-beban listrik yang terpasang dapat dikelompokkan pada masing-masing panel yang ada seperti pada Tabel 1.

Tabel 1 Macam-macam beban listrik dan daya terpasang (KW)

No	Nama panel dan macam beban	Jumlah beban	Daya beban terpasang (KW)
1.	Operation House Panel (OH-P)		
a.	Movable Bridge	1	40,00
b.	Boarding Bridge 1	1	6,00
c.	Boarding Bridge 2	1	6,00
d.	Sump Pump	1	2,00
e.	TL 2 x 20 W	2	0,04
f.	Flood Light 400 W	4	1,60
g.	Receptacle Waste Water Pump	1	6,00
h.	Receptacle 1 Phase 200 W	1	0,20
2.	Clear Water Pump Panel (CWP-P)		
a.	Water Pump 5 Kw	1	5,00
b.	Jockey Pump 3,7 Kw	1	1,10
3.	Hydrant Pump Panel (HP-P)		
a.	Hydrant Pump 37 Kw	1	37,00
b.	Jockey Pump 3,7 Kw	1	3,70
4.	Sewage Treament Plan Panel (STP-P)		
a.	Pompa – pompa	1	9,00
b.	TL2 x 20 W	8	0,04
5.	Power House Lighting Panel (PHL-P)		
a.	TL 2 x 20 W	3	0,12
b.	TL 2 x 40 W	1	0,08
c.	Receptacle 200 W	1	0,04
6.	Office Building lighting panel (OBL-P)		
a.	TL 2 x 20 W	50	0,04
b.	TL 2 x 40 W	186	0,08

No	Nama panel dan macam beban	Jumlah beban	Daya beban terpasang (KW)
c.	Baret Lamp 40 W	34	0,04
d.	Barel Lamp 60 W	12	0,06
e.	Receptacle 200 W	35	0,20
f.	Receptacle Sump Pump 1	1	2
g.	Receptacle Sump Pump 2	1	2
h.	Receptacle AC 1 HP	2	0,736
i.	Receptacle AC 1,5 HP	11	1,104
j.	Receptacle AC 2 HP	14	1,572
k.	Emergency Lamp 40 W	4	0,04
l.	Emergency Exit 20 W	6	0,02
m.	Exhaust Fan 100 W	12	0,10
7.	Ticket Shop Lighting Panel (TSL-P)		
a.	TL 2 x 20 W	3	0,12
b.	Receptacle 200 W	1	0,2
8.	Tole Gate Lighting Panel (TGL-P)		
a.	TL 2 x 20 W	1	0,4
b.	Receptacle 200 W	1	0,2
9.	Lighting Panel / Out Door Lighting Panel (LP/ODL-P)		
a.	SON 250 W	20	0,25
b.	SON 2 x 250 WL	10	0,50
10.	Lighting Panel / Gate Weight (LPGW)		
a.	TL 2 x 20 W	20	0,04
b.	TL 1 x 40 W	10	0,04
11.	Fuel Pump 1 KW	1	1
12.	Exhaust Fan	2	1

Perhitungan Beban Listrik Maksimum

Pada Operation House Panel (OH-P)

a. Movable Bridge

- Daya beban terpasang dalam KW = $1 \times 40 \text{ KW}$
= 40 KW
- Daya beban terpasang dalam KVA = $40 \text{ KW} : \cos \Phi$
= $40 \text{ KW} : 0,85$
= 47,06 KVA
- Daya beban maksimum dalam KVA = $47,06 \text{ KVA} \times 100\%$
= 47,06 KVA

b. Boarding Bridge 1

- Daya beban terpasang dalam KW = $1 \times 6 \text{ KW}$
= 6 KW

- Daya beban maksimum dalam KVA = $7,06 \text{ KVA} \times 100\%$
= 7,06 KVA

c. Boarding Bridge 2

- Daya beban terpasang dalam KW = $1 \times 6 \text{ KW}$
= 6 KW
- Daya beban terpasang dalam KVA = $6 \text{ KW} : \cos \Phi$
= $6 \text{ KW} : 0,85$
= 7,06 KVA
- Daya beban maksimum dalam KVA = $7,06 \text{ KVA} \times 75\%$
= 5,29 KVA

d. Sump Pump

- daya beban terpasang dalam KW = $1 \times 2 \text{ KW}$
= 2KW

- daya beban terpasang dalam
 $KVA = 2 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 2 \text{ KW} : 0,85$
 $= 2,35 \text{ KVA}$
- daya beban maksimum dalam
 $KVA = 2,35 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 7,06 \text{ KVA}$
- e. Lampu TL 2 x 20 W
 - daya beban terpasang dalam
 $KW = 2 \times 0,04 \text{ KW}$
 $= 0,08 \text{ KW}$
 - daya beban terpasang dalam
 $KVA = 0,08 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 0,08 \text{ KW} : 0,85$
 $= 0,09 \text{ KVA}$
 - daya beban maksimum dalam
 $KVA = 0,09 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 0,09 \text{ KVA}$
- f. Lampu flood light 400 W
 - daya beban terpasang dalam
 $KW = 4 \times 1,6 \text{ KW}$
 $= 6,4 \text{ KW}$
 - daya beban terpasang dalam
 $KVA = 6,4 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 6,4 \text{ KW} : 0,85$
 $= 7,53 \text{ KVA}$
 - daya beban maksimum dalam
 $KVA = 7,53 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 7,53 \text{ KVA}$
- g. Receptacle waste water pump
 - daya beban terpasang dalam
 $KW = 1 \times 6 \text{ KW}$
 $= 6 \text{ KW}$
 - daya beban terpasang dalam
 $KVA = 6 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 6 \text{ KW} : 0,85$
 $= 7,06 \text{ KVA}$
 - daya beban maksimum dalam
 $KVA = 7,06 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 7,06 \text{ KVA}$
- h. Receptacle 1 phase 200 W
 - daya beban terpasang dalam
 $KW = 4 \times 0,20 \text{ KW}$
 $= 0,20 \text{ KW}$
 - daya beban terpasang dalam
 $KVA = 0,20 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 0,20 \text{ KW} : 0,85$

- $= 0,24 \text{ KVA}$
- daya beban maksimum dalam KVA
 $= 0,24 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 0,24 \text{ KVA}$

Pada Clear Water Pump Panel (CWP-P)

- a. Water Pump 3 KW
 - daya beban terpasang dalam
 $KW = 1 \times 5 \text{ KW}$
 $= 5 \text{ KW}$
 - daya beban terpasang dalam
 $KVA = 5 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 5 \text{ KW} : 0,85$
 $= 5,88 \text{ KVA}$
 - daya beban maksimum dalam
 $KVA = 5,88 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 5,88 \text{ KVA}$
- b. Jockey Pump 1,1 KW
 - daya beban terpasang dalam
 $KW = 1 \times 1,1 \text{ KW}$
 $= 1,1 \text{ KW}$
 - daya beban terpasang dalam
 $KVA = 1,1 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 1,1 \text{ KW} : 0,85$
 $= 1,29 \text{ KVA}$
 - daya beban maksimum dalam
 $KVA = 1,9 \text{ KVA} \times 75$
 $= 0,97 \text{ KVA}$

Pada Hydrant Pump Panel (HP-P)

- a. Hydrant Pump 37 KW
 - daya beban terpasang dalam
 $KW = 1 \times 37 \text{ KW}$
 $= 37 \text{ KW}$
 - daya beban terpasang dalam
 $KVA = 37 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 37 \text{ KW} : 0,85$
 $= 43,53 \text{ KVA}$
 - daya beban maksimum dalam
 $KVA = 43,53 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 43,53 \text{ KVA}$
- b. Jockey Pump 37 KW
 - daya beban terpasang dalam
 $KW = 1 \times 37 \text{ KW}$
 $= 3,7 \text{ KW}$

- daya beban terpasang dalam
 $KVA = 3,7 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 3,7 \text{ KW} : 0,85$
 $= 4,35 \text{ KVA}$
- daya beban maksimum dalam
 $KVA = 4,35 \text{ KVA} \times 75\%$
 $= 3,26 \text{ KVA}$

Pada sawge treatment plan panel (STP-P)

- Pompa-pompa
 - daya beban terpasang dalam KW =
 $1 \times 9 \text{ KW}$
 $= 9 \text{ KW}$
 - daya beban terpasang dalam KVA
 $= 9 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 9 \text{ KW} : 0,85$
 $= 10,59 \text{ KVA}$
 - daya beban maksimum dalam KVA
 $= 10,59 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 10,59 \text{ KVA}$
- Lampu TL 2 x 20 W
 - daya beban terpasang dalam KW =
 $8 \times 0,04 \text{ KW}$
 $= 0,32 \text{ KW}$
 - daya beban terpasang dalam KVA
 $= 0,32 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 0,32 \text{ KW} : 0,85$
 $= 0,38 \text{ KVA}$
 - daya beban maksimum dalam KVA
 $= 0,38 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 0,38 \text{ KVA}$

Pada power house lighting panel (PHL-P)

- Lampu TL 2 x 20 W
 - daya beban terpasang dalam
 $KW = 3 \times 0,04 \text{ KW}$
 $= 0,12 \text{ KW}$
 - daya beban terpasang dalam
 $KVA = 0,12 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 0,12 \text{ KW} : 0,85$
 $= 0,14 \text{ KVA}$
 - daya beban maksimum dalam
 $KVA = 0,14 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 0,14 \text{ KVA}$

- Lampu TL 2 x 40 W
 - daya beban terpasang dalam
 $KW = 1 \times 0,08 \text{ KW}$
 $= 0,08 \text{ KW}$
 - daya beban terpasang dalam
 $KVA = 0,08 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 0,08 \text{ KW} : 0,85$
 $= 0,09 \text{ KVA}$
 - daya beban maksimum dalam
 $KVA = 0,09 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 0,09 \text{ KVA}$
- Receptacle 200 W
 - daya beban terpasang dalam
 $KW = 1 \times 0,04 \text{ KW}$
 $= 0,04 \text{ KW}$
 - daya beban terpasang dalam
 $KVA = 0,04 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 0,05 \text{ KW} : 0,85$
 $= 0,05 \text{ KVA}$
 - daya beban maksimum dalam
 $KVA = 0,05 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 0,05 \text{ KVA}$

Pada Office Building Lighting Panel (OBL-P)

- Lampu TL 2 x 20 W
 - daya beban terpasang dalam
 $KW = 50 \times 0,04 \text{ KW}$
 $= 2 \text{ KW}$
 - daya beban terpasang dalam
 $KVA = 2 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 2 \text{ KW} : 0,85$
 $= 2,35 \text{ KVA}$
 - daya beban maksimum dalam
 $KVA = 2,35 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 2,35 \text{ KVA}$
- Lampu TL 2 x 40 W
 - daya beban terpasang dalam
 $KW = 186 \times 0,04 \text{ KW}$
 $= 7,44 \text{ KW}$
 - daya beban terpasang dalam
 $KVA = 7,44 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 7,44 \text{ KW} : 0,85$
 $= 8,75 \text{ KVA}$
 - daya beban maksimum dalam
 $KVA = 8,75 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 8,75 \text{ KVA}$

- c. Lampu Baret 40 W
- daya beban terpasang dalam
 $KW = 34 \times 0,04 \text{ KW}$
 $= 1,36 \text{ KW}$
 - daya beban terpasang dalam
 $KVA = 1,36 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 1,36 \text{ KW} : 0,85$
 $= 1,6 \text{ KVA}$
 - daya beban maksimum dalam
 $KVA = 1,6 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 1,6 \text{ KVA}$
- d. Lampu Baret 60 W
- daya beban terpasang dalam
 $KW = 1250 \times 0,06 \text{ KW}$
 $= 0,72 \text{ KW}$
 - daya beban terpasang dalam
 $KVA = 0,72 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 0,72 \text{ KW} : 0,85$
 $= 0,85 \text{ KVA}$
 - daya beban maksimum dalam
 $KVA = 0,85 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 0,85 \text{ KVA}$
- e. Receptacle 200 W
- daya beban terpasang dalam
 $KW = 35 \times 0,2 \text{ KW}$
 $= 7 \text{ KW}$
 - daya beban terpasang dalam
 $KVA = 7 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 7 \text{ KW} : 0,85$
 $= 8,24 \text{ KVA}$
 - daya beban maksimum dalam
 $KVA = 8,24 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 8,24 \text{ KVA}$
- f. Receptacle Sump Pump 1
- daya beban terpasang dalam
 $KW = 1 \times 2 \text{ KW}$
 $= 2 \text{ KW}$
 - daya beban terpasang dalam
 $KVA = 2 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 2 \text{ KW} : 0,85$
 $= 2,35 \text{ KVA}$
 - daya beban maksimum dalam
 $KVA = 2,35 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 2,35 \text{ KVA}$
- g. Receptacle Sump Pump 2
- daya beban terpasang dalam
 $KW = 1 \times 2 \text{ KW}$
- h. Receptacle AC 1 HP
- daya beban terpasang dalam
 $KW = 2 \times 0,736 \text{ KW}$
 $= 1,48 \text{ KW}$
 - daya beban terpasang dalam
 $KVA = 1,48 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 1,48 \text{ KW} : 0,85$
 $= 1,74 \text{ KVA}$
 - daya beban maksimum dalam
 $KVA = 1,74 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 1,74 \text{ KVA}$
- i. Receptacle AC 1,5 HP
- daya beban terpasang dalam
 $KW = 1 \times 1,5 \times 0,736 \text{ KW}$
 $= 1,1 \text{ KW}$
 - daya beban terpasang dalam
 $KVA = 1,1 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 1,1 \text{ KW} : 0,85$
 $= 1,3 \text{ KVA}$
 - daya beban maksimum dalam
 $KVA = 1,3 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 1,3 \text{ KVA}$
- j. Receptacle AC 2 HP
- daya beban terpasang dalam
 $KW = 14 \times 2 \times 0,736 \text{ KW}$
 $= 20,6 \text{ KW}$
 - daya beban terpasang dalam
 $KVA = 20,6 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 20,6 \text{ KW} : 0,85$
 $= 24,2 \text{ KVA}$
 - daya beban maksimum dalam
 $KVA = 24,2 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 24,2 \text{ KVA}$
- k. Lampu Emergency 40 W
- daya beban terpasang dalam
 $KW = 4 \times 0,04 \text{ KW}$
 $= 0,16 \text{ KW}$
 - daya beban terpasang dalam

$$\begin{aligned} \text{KVA} &= 0,16 \text{ KW} : \cos \Phi \\ &= 0,16 \text{ KW} : 0,85 \\ &= 0,19 \text{ KVA} \end{aligned}$$

- daya beban maksimum dalam
 $\text{KVA} = 0,19 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 0,19 \text{ KVA}$

l. Lampu Emergency Exit 20 W

- daya beban terpasang dalam
 $\text{KW} = 6 \times 0,02 \text{ KW}$
 $= 0,12 \text{ KW}$
- daya beban terpasang dalam
 $\text{KVA} = 0,12 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 0,12 \text{ KW} : 0,85$
 $= 0,14 \text{ KVA}$
- daya beban maksimum dalam
 $\text{KVA} = 0,14 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 0,14 \text{ KVA}$

m. Lampu Fan 100 W

- daya beban terpasang dalam
 $\text{KW} = 12 \times 0,1 \text{ KW}$
 $= 1,2 \text{ KW}$
- daya beban terpasang dalam
 $\text{KVA} = 1,2 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 1,2 \text{ KW} : 0,85$
 $= 1,4 \text{ KVA}$
- daya beban maksimum dalam
 $\text{KVA} = 1,4 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 1,4 \text{ KVA}$

Pada Ticket Shop Lighting Panel (TSL-P)

a. Lampu TL 2 x 20 W

- daya beban terpasang dalam
 $\text{KW} = 3 \times 0,04 \text{ KW}$
 $= 0,12 \text{ KW}$
- daya beban terpasang dalam
 $\text{KVA} = 0,12 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 0,12 \text{ KW} : 0,85$
 $= 0,14 \text{ KVA}$
- daya beban maksimum dalam
 $\text{KVA} = 0,14 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 0,14 \text{ KVA}$

b. Receptacle 200 W

- daya beban terpasang dalam
 $\text{KW} = 1 \times 200 \text{ KW}$
 $= 0,2 \text{ KW}$
- daya beban terpasang dalam
 $\text{KVA} = 0,2 \text{ KW} : \cos \Phi$

$$\begin{aligned} &= 0,2 \text{ KW} : 0,85 \\ &= 0,24 \text{ KVA} \end{aligned}$$

- daya beban maksimum dalam
 $\text{KVA} = 0,24 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 0,24 \text{ KVA}$

Pada Tole Gate Lighting Panel (TGL-P)

a. Lampu TL 2 x 20 W

- daya beban terpasang dalam
 $\text{KW} = 1 \times 0,04 \text{ KW}$
 $= 0,04 \text{ KW}$
- daya beban terpasang dalam
 $\text{KVA} = 0,04 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 0,04 \text{ KW} : 0,85$
 $= 0,05 \text{ KVA}$
- daya beban maksimum dalam
 $\text{KVA} = 0,05 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 0,05 \text{ KVA}$

b. Receptacle 200 W

- daya beban terpasang dalam
 $\text{KW} = 1 \times 0,2 \text{ KW}$
 $= 0,2 \text{ KW}$
- daya beban terpasang dalam
 $\text{KVA} = 0,2 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 0,2 \text{ KW} : 0,85$
 $= 0,24 \text{ KVA}$
- daya beban maksimum dalam
 $\text{KVA} = 0,24 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 0,24 \text{ KVA}$

Pada Lighting Panel / Out Door Lighting Panel

a. Lampu SON 250 W

- daya beban terpasang dalam
 $\text{KW} = 20 \times 0,25 \text{ KW}$
 $= 5 \text{ KW}$
- daya beban terpasang dalam
 $\text{KVA} = 5 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 5 \text{ KW} : 0,85$
 $= 5,88 \text{ KVA}$
- daya beban maksimum dalam
 $\text{KVA} = 5,88 \text{ KVA} \times 75\%$
 $= 4,71 \text{ KVA}$

b. Lampu SON 2 x 250 W

- daya beban terpasang dalam

$$\begin{aligned} KW &= 10 \times 0,05 \text{ KW} \\ &= 5 \text{ KW} \end{aligned}$$

- daya beban terpasang dalam
 $KVA = 5 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 5 \text{ KW} : 0,85$
 $= 5,88 \text{ KVA}$
- daya beban maksimum dalam
 $KVA = 5,88 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 4,71 \text{ KVA}$

Pada Office Building Lighting Panel (OBL-P)

- Lampu TL 2 x 20 W
 - daya beban terpasang dalam
 $KW = 20 \times 0,04 \text{ KW}$
 $= 0,8 \text{ KW}$
 - daya beban terpasang dalam
 $KVA = 0,8 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 0,8 \text{ KW} : 0,85$
 $= 0,94 \text{ KVA}$
 - daya beban maksimum dalam
 $KVA = 0,94 \text{ KVA} \times 75\%$
 $= 0,85 \text{ KVA}$
- Lampu TL 1 x 40 W
 - daya beban terpasang dalam
 $KW = 10 \times 0,04 \text{ KW}$
 $= 0,4 \text{ KW}$
 - daya beban terpasang dalam
 $KVA = 0,4 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 0,4 \text{ KW} : 0,85$
 $= 0,47 \text{ KVA}$
 - daya beban maksimum dalam

$$\begin{aligned} KVA &= 0,47 \text{ KVA} \times 75\% \\ &= 0,42 \text{ KVA} \end{aligned}$$

Pada Fuel Pump 1 Kw

- daya beban terpasang dalam
 $KW = 1 \times 1 \text{ KW}$
 $= 1 \text{ KW}$
- daya beban terpasang dalam
 $KVA = 1 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 1 \text{ KW} : 0,85$
 $= 1,18 \text{ KVA}$
- daya beban maksimum dalam
 $KVA = 0,18 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 0,18 \text{ KVA}$

Exhaust Fan 1 KW

- daya beban terpasang dalam
 $KW = 2 \times 1 \text{ KW}$
 $= 2 \text{ KW}$
- daya beban terpasang dalam
 $KVA = 2 \text{ KW} : \cos \Phi$
 $= 2 \text{ KW} : 0,85$
 $= 2,35 \text{ KVA}$
- daya beban maksimum dalam
 $KVA = 2,35 \text{ KVA} \times 100\%$
 $= 2,35 \text{ KVA}$

Perhitungan Faktor Permintaan

Dari hasil listrik terpasang dan perhitungan daya maksimum maka dapat diperoleh total daya masing-masing pada Tabel 2.

Tabel 2 Macam-macam beban listrik dan daya maksimum (KVA)

No	Nama Panel dan Macam Beban	Jumlah Beban	Daya Beban Terpasang (KW)	Daya Beban Terpasang (KVA)	Daya Beban Maksimum (KVA)
1.	Operation House Panel (OH-P)				
a.	Movable Bridge	1	40	47,06	47,06
b.	Boarding Bridge 1	1	6	7,06	7,06
c.	Boarding Bridge 2	1	6	7,06	5,29
d.	Sum Pump	1	2	2,35	7,06
e.	TL 2 x 20 W	2	0,08	0,09	0,09
f.	Flood Light 400 W	4	6,4	7,53	7,53
g.	Receptacle Waste Water Pump	1	6,00	7,06	7,06
h.	Receptacle 1 Phase 200 W	1	0,20	0,24	0,24
2.	Clear Water Pump Panel (CWP-P)				
a.	Water Pump 5 Kw	1	5,00	5,88	5,88
b.	Jockey Pump 3,7 Kw	1	1,10	1,29	0,97
3.	Hydrant Pump Panel (HP-P)				

No	Nama Panel dan Macam Beban	Jumlah Beban	Daya Beban Terpasang (KW)	Daya Beban Terpasang (KVA)	Daya Beban Maksimum (KVA)
a.	Hydrant Pump 37 Kw	1	37,00	43,53	43,53
b.	Jockey Pump 3,7 Kw	1	3,70	4,35	3,26
4.	Sewage Treament Plan Panel (STP-P)				
a.	Pompa – pompa	1	9,00	10,59	10,59
b.	TL 2 x 20 W	8	0,32	0,32	0,38
5.	Power House Lighting Panel (PHL-P)				
a.	TL 2 x 20 W	3	0,12	0,14	0,14
b.	TL 2 x 40 W	1	0,08	0,09	0,09
c.	Receptacle 200 W	1	0,04	0,05	0,05
6.	Office Building Lighting Panel (OBL-P)				
a.	TL 2 x 20 W	50	2	2,35	2,35
b.	TL 2 x 40 W	186	7,44	8,75	8,75
c.	Baret Lamp 40 W	34	1,36	1,6	1,6
d.	Baret Lamp 60 W	12	0,72	0,85	0,85
e.	Receptacle 200 W	35	7	8,24	8,24
f.	Receptacle Sump Pump 1	1	2	2,35	2,35
g.	Receptacle Sump Pump 2	1	2	2,35	1,76
h.	Receptacle AC 1 HP	2	1,48	1,74	1,74
i.	Receptacle AC 1,5 HP	11	1,1	1,1	1,3
j.	Receptacle AC 2 HP	14	20,6	24,2	24,2
k.	Emergency Lamp 40 W	4	0,16	0,19	0,19
l.	Emergency Lamp 20 W	6	0,12	0,14	0,14
m.	Exhaust fan 100 W	12	1,2	1,4	1,4
7.	Ticket Shop Lighting Panel (TSL-P)				
a.	TL 2 x 20 W	3	0,12	0,14	0,14
b.	Receptacle 200 W	1	0,2	0,24	0,24
8.	Tole Gate Lighting Panel (TGL-P)				
a.	TL 2 x 20 W	1	0,04	0,05	0,05
b.	Receptacle 200 W	1	0,2	0,24	0,24
9.	Lighting Panel / Out Door Lighting Panel (LP/ODL-P)				
a.	SON 250 W	20	5	5,88	4,71
b.	SON 2 x 250 WL	10	5	5,88	4,71
10.	Lighting Panel / Gate Weight (LPGW)				
a.	TL 2 x 20 W	20	0,08	0,94	0,85
b.	TL 1 x 40 W	10	0,4	0,47	0,42
11.	Fuel Pump 1 KW	1	1	1,18	1,18
12.	Exhaust Fan	2	2	2,35	2,35
Total				217,32	216,06

Faktor permintaan (Demand Faktor) dapat dihitung dengan rumus

$$\text{Faktor Permintaan} = \frac{\text{Beban listrik maksimum}}{\text{Beban listrik terpasang}}$$

Beban listrik maksimum = 216,06 KVA

Beban listrik terpasang = 217,32 KVA

$$\begin{aligned}\text{Faktor Permintaan} &= \frac{216,06}{217,32} \times 100\% \\ &= 99,42\%\end{aligned}$$

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut. (1) Beban-beban listrik di Dermaga III Ujung Surabaya terdiri dari beban penerangan (indoor dan outdoor) dan beban sumber daya (motor listrik). (2) Dari hasil survey dan analisis perhitungan diperoleh besarnya daya beban terpasang 217 KVA dan daya beban maksimum 216,06 KVA. (3) Besarnya faktor permintaan (*demand faktor*) adalah 99,42% beban listrik

terbesar adalah pada waktu malam hari. (4) Ditinjau dari penggunaan/pengadaan genset sebagai sumber emergensi yang ada yaitu besarnya 225 KVA dibandingkan dengan daya maksimum 216,06 KVA adalah terlalu

minim, sehingga bila ada pengembangan diperlukan pengadaan sumber tenaga lagi. (5) Sumber tenaga listrik utama dari PLN adalah cukup. Disini nampak dari Transformator yang digunakan yaitu 250 KVA.

DAFTAR PUSTAKA

Panitia Revisi PUIL. 2011. *Peraturan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011)*. Jakarta: LIPI.

Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral RI. 2014. *Tarif Dasar Listrik*.

Hughes, GJ. 1984. *Electricity & Buildings*. London: Peter Peregrinus Ltd.

Nippon Koi CO, LTD, and PT Desigras. 1996. *Single Line Diagram Electrical System in The Dermaga III Ujung Surabaya*.