Abstrak**-Perancangan instalasi listrik pada bangunan PT. Pertamina EP *Asset* 5 Tarakan Field. Menghasilkan total daya dari bangunan 1, 2, 3, 4 dan mushola sekitar 87,36 KW dengan kapasitas MCCB pada panel utama 200 A. pada setiap bangunan dibagi menjadi 3 fasa (R, S T) kemudian akan dikelompokkan menjadi beberapa grup. Pada setiap fasanya memiliki daya rata-rata 28,8 KW. Susut tegangan yang dihasilkan rata-rata dibawah 5%. Pada *sistem Hybrid* kebutuhan panel surya dibutuhkan 126 buah panel dengan kapasitas panel 300 Wp dan 96 aki berkapasitas 200 Ah, digunakan untuk mensuplai daya penerangan dengan total daya 17,81 KW.**

**Kata Kunci-Instalasi Listrik, Sistem *Hybrid***

Abstract**-*The design of electrical installations ini buildings of PT. Pertamina EP Asset 5 Tarakan Field. Generating a total power from buildings 1, 2, 3, 4 and Musshola 87,36 KW mosque with MCCB capacity on the main panel 200 A. In each building divided into 3 phases (R, S, T) will then be grouped into several groups. Each phase has an average power of 28,8 KW. The resulting shrinkage is an average of under 5 %. In the Hybrid system, solar panel needs 126 panels with a capacity of 300 Wp and 96 batteries with a capacity of 200 Ah, used to supply lighting power with a total power of 17,81 KW.***

***Keywords-Electrical Installation, Hybrid Systems***

1. PENDAHULUAN
2. Latar Belakang

Perancangan insatalasi listrik haruslah didasari pada peraturan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2000).

Pada penerapannya jaringan instalasi listrik dapat digabungkan dengan beberapa energi alternatif lainnya, artinya adalah terdiri lebih dari satu jenis sumber energi listrik, baik yang dapat diperbaharui maupun tidak. Jaringan instalasi listrik ini disebut dengan sistem *hybrid*.

1. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam skripsi peracangan instalasi ini adalah:

1. Bagaimana menghitung indeks ruang, menetukan jumlah titik lampu, menghitung kemampuan hantar arus pada MCB/sekering *(fuse),* menentukan kapasitas MCB/sekering *(fuse)* ?
2. Bagaimana menghitung Luas penampang kabel, menghitung susut tegangan dan menghitung tahanan grounding/pentanahan ?
3. Bagaimana menghitung Pasokan energi matahari, menetukan kapasitas panel surya dan menentukan kapasitas baterai/aki ?
4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam skripsi ini hanya membahas mengenai perancangan instalasi listrik, sistem pentanahan dan kebutuhan panel surya untuk penerangan pada bangunan PT. Pertamina (Persero) Kota Tarakan.

1. Tujuan

Tujuan skripsi ini adalah untuk:

1. Mengetahui faktor indeks ruang terhadap penentuan jumlah titik dan beban lampu, mengetahui kapsitas sekring/MCB terhadap sistem keamanan jaringan instalasi listrik. Menentukan luas penampang kabel, mengetahui rugi-rugi daya pada penghantar, mengetahui sistem dan fungsi grounding/pentanahan.
2. Mengetahui pasokan energi matahari untuk pembangkit listrik alternatif dan mengaplikasikan sistem perancangan dan instalasi listrik sesuai dengan PUIL 2000.
3. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai acuan dan standar pemasangan instalasi listrik pada bangunan gedung maupun rumah tinggal serta mengetahui sistem pentanahan dan potensi energi matahari yang dapat dihasilkan sebagai energi alternatif pada instalasi penerangan.

1. TINJAUAN PUSTAKA
2. Pengertian Instalasi Listrik

Instalasi listrik adalah saluran listrik beserta gawai maupun peralatan yang terpasang baik dalam maupun diluar bangunan untuk menyalurkan arus listrik.

1. Ketentuan Umum Perancagan Instalasi Listrik

Rancangan suatu sistem instalasi

listrik harus memenuhi ketentuan Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) dan peraturan yang berlaku lainnya. (Ahmadi, 2018).

1. Prinsip Dasar Instalasi Listrik

Beberapa prinsip instalasi listrik yang harus menjadi pertimbangan pada pemasangan suatu instalasi listrik yang dimaksudkan agar instalasi yang dipasang dapat digunakan secara optimum, efektif, dan efesien.

1. Luas Penampang Kabel

Luas penampang pada perancangan instalasi listrik harus memenuhi standar dan ukuran yang telah ditentukan menurut PT. Perusahaan Listrik Negara (PLN)

….…………...(2.1)

Dengan :

A = Luas penampang penghantar

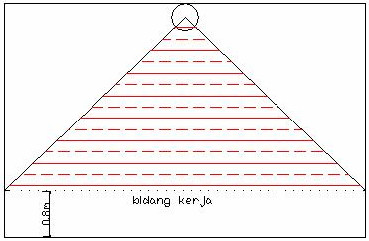
yang digunakan (m2)

= Daya hantar jenis dari bahan

penghantar: (Untuk tembaga **=)**

ℓ = Panjang penghantar (m)

I = Arus beban (A)

u = Rugi tegangan penghantar (V)

Cos = Faktor daya

1. Menentukan Kemampuan Hantar Arus.

Untuk menentukan kemampuan hantar arus dapat ditentukan dengan:

……...…………….....(2.2)

………………(2.3)

dengan :

P = Daya (watt)

V = Tegangan (Volt)

In = Arus nominal (Ampere)

Cos φ = Faktor daya

1. Susut Tegangan

Susut tegangan atau rugi tegangan tidak boleh lebih dari 5%. Maka susut tegangan dapat dinyatakan sebagai berikut:

*L L* ………………...(2.4)

dengan :

∆V = susut tegangan (V)

I = Arus beban penuh pada saluran (A)

*l* = panjang saluran (m)

R’L = Resistansi saluran (Ω/m)

X’L = Reaktansi saluran (Ω/m)

1. Intensitas Penerangan

Intensitas penerangan ditentukan terhaadap tinggi bidang kerja berupa sebuah meja atau juga bidang horizontal khayalan 80 cm di atas lantai Intensitas peneranga penerangan *E* dinyatakan dalam satuan lux.

**Gambar 1. Pembagian Flux Cahaya**

Sehingga didapat persamaan:

…………………(2.5)

1. Indeks Ruang atau Indeks Bentuk

Indeks ruangan atau indeks bentuk *k* menyatakan perbandingan antara ukuran-ukuran utama suatu ruangan berbentuk bujur sangkar:

………….…….……(2.6)

……..(2.7)

dengan :

k = Faktor induksi

η= Faktor penggunaan ruang

p = Panjang ruangan (m).

l = Lebar ruangan (m).

h = Tinggi lampu diatas bidang kerja (m).

1. Faktor Penyusutan/Depresiasi

Faktor penyusutan atau faktor depresiasi *d* adalah:

…(2.8)

1. Jumlah Titik Lampu

Jumlah lampu pada suatu ruangan, dapat ditentukan dengan persamaan :

…………………….(2.9)

dengan :

= Jumlah titik beban (lampu).

E = Intensitas penerangan/iluminasi.

A = Luas ruangan (panjang

x lebar = m2).

= Flux cahaya lampu (lumen)

d = depresias

1. Pentanahan (*Grounding*)

Pentanahan (Grounding) adalah hubungan listrik yang sengaja dilakukan dari beberapa bagian instalasi listrik kesistem pentanahan.

...(2.10)

dengan :

R = Tahanan Pentanahan untuk batang

tunggal (ohm)

= Tahanan jenis tanah (ohm-meter)

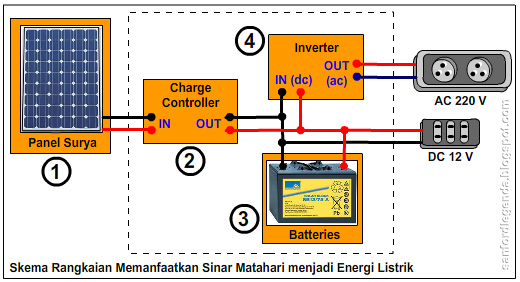
L = panjang elektroda (meter)

d = diameter elekroda (meter)

1. Struktur PLTS

1. Panel Surya, 2. Charger Contrleller,

3. Batteries (baterai/aki), 4. Inverter



**Gambar 2. Skema Panel Surya**

1. Kebutuhan Panel Surya

Menetukan Kapasitas beban.

…(2.11)

= ET + (15% × ET)

Dengan :

ET = Energi Total/Total Beban (WH)

Rugi-rugi sistem = 15 %

………..(2.12)

…………...(2.13)

1. Baterai/Aki

Baterai/aki adalah salah satu komponen sel surya yang berfungsi menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh sel surya Untuk menentukan jumlah kapasitas baterai/aki digunakan perasamaa:

AH = ET/V……………….…… (2.14)

Dengan:

AH = Total Kapasitas Baterai/aki yang digunakan

ET = Jumlah Beban (WH)

V = Tegangan Baterai/aki

Maka kapasitas baterai yang dibutuhkan adalah:  
Cb = (AH × d) / DOD…………..(2.15)

Dengan:

Cb = Kapasiatas Baterai/aki

AH = Total Kapasitas Baterai/aki yang digunakan

d = 1 hari

Untuk menetukan jumlah baterai/aki:

Jumlah baterai/aki = Cb / Ah….(2.16)

Dengan:

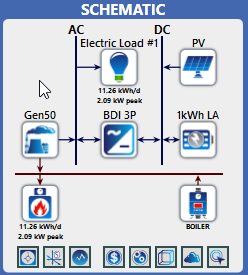
Cb = Kapasitas baterai/aki

Ah = Kapasita baterai/aki perunit

1. Sistem *Hybrid*

Sistem *Hybrid* adalah gabungan atau integrase antara catu daya PLN dan

pembangkit alternatif lain.



**Gambar 3. Sistem Koneksi Hybrid**

1. METODE PENELITIAN
2. Kerangka Penelitian

Kerangkan penelitian dalam bentuk diagram alir seperti pada gambar berikut.



**Gambar 4. Flow Chart Penelitian**

1. ANALISA DAN PERENCANAAN
2. Perhitungan Instalasi Pada Gedung 1
3. Ruang Asisten Manager 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| p  (m) | l  (m) | L  (m2) | t (m) | E  (Lux) | d |
| 6,15 | 3 | 18,45 | 3,8 | 500 | 0,8 |

Tinggi lampu terhadap bidang kerja:

meter

meter

Faktor-faktor refleksi

faktor refleksi langit-langit (0,5)

faktor refleksi dinding (0,3)

faktor refleksi bidang pengukuran (0,1)

Untuk :

k = 0,7

k1 = 0,6

k2 = 0,8

1 = 0,30

2 = 0,38

Efisiensi penerangan untuk nilai faktor induksi ( adalah:

= 0,34

Menggunakan lampu TL 2 × 36 watt,(2 × 2700 lumen), pada lampu TL 0,8

= buah lampu

Daya pada stop kontak :

AC 1 PK = 500 watt

Komputer = 200 watt

Maka total daya pada ruang Asisten Manager 1 :

(6 × 36) + 500 +200 = 916 watt

1. Pembagian Grup

Kapasitas MCB Pada Fasa R

≈ 50 *Ampere*

Pembagian Grup dalam fasa R

MCB 1 untuk penerangan

Total daya untuk MCB 1 = 1.625 watt

=

= 8,68 A ≈ 10 A

Kemampuan Hantar Arus

KHA = 125 % × 8,68

= 10,86 A

Luas Penampang Kabel

meter2

mm2 ≈ 1,5 mm2

Susut Tegangan

*L L*

/1000

1. Perhitungan Grounding
2. Perhitungan Energi Matahari dan Panel Surya *(System Hybrid)*

Total Daya yang harus disuplai panel surya adalah :

ET = ET + Rugi-Rugi Sistem

= 160.254 + ( 15% × 160.254)

= 184.290,8 WH

Menentukan Jumlah Panel Surya :

Kapasitas Daya Modul

=

=

= 37.540,7 Wp

Jumlah Panel Surya Yang Harus Terpasang :

Jumlah Modul =

=

= 125,13 ≈ 126 Modul

Maka untuk menentukan jumlah aki digunakan persamaan :

Total keseluruhan Kapasitas aki Yang Dibutuhkan :

AH =

=

= 15.357,56 AH

Maka, jumlah kapasitas Aki Yang Dibutuhkan :

Cb =

=

= 19.196,6 AH

Jumlah Aki =

=

= 95,98 ≈ 96 Aki

1. PENUTUP
2. Kesimpulan

Dari hasil analisa dan perhitungan pada perancanganinstalasi listrik dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Daya keseluruhan pada bangunan 1, 2, 3, 4 dan Mushola adalah 87,36 KW. Dengan kapasitas sekering/MCCB 200 *A*.
2. Total daya penerangan keseluruhan pada bangunan 17,81 Kw
3. Panel surya yang dibutuhkan untuk menyuplai daya pada penerangan sekitar 126 unit panel dan diletakkan diatas atap bangunan.
4. Jumlah aki yang dibutuhkan untuk menyuplai daya kebeban lampu adalah 96 buah.

DAFTAR PUSTAKA

Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000) Standar Nasional Indonesia (SNI).

P. van. Harten, ir. E. Setiawan, 1991. Insatalasi Listrik Arus Kuat Jilid 1. Percetakan Binacipta Bandung.

P. van. Harten, ir. E. Setiawan, 1991. Insatalasi Listrik Arus Kuat Jilid 2. Percetakan Binacipta Bandung.

P. van. Harten, ir. E. Setiawan, 1991. Insatalasi Listrik Arus Kuat Jilid 3. Percetakan Binacipta Bandung.

Ahmadi. 2018. Perencanaan Instalasi Listrik Rumah Toko Tiga Lantai. Skripsi. Universitas Borneo Tarakan. Tarakan.