



REDESAIN INSTALASI SISTEM KELISTRIKAN PADA PABRIK AIR MINERAL FOR 3 SINGKAWANG

Sulthan Nabil Nur Aidil

Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura Pontianak, Indonesia

Sultannabilnuraidil@gmail.com

Abstrak:

PT. Meteor Perkasa merupakan Industri Air Mineral dengan nama produk FOR 3 yang terletak di Singkawang. Dengan memiliki 2 kWh/Meter, masing-masing golongan B-2/TR 85kVA dengan tarif dasar listrik Rp 1.444,70 dan Golongan I-3/TM 197kVA dengan tarif dasar listrik Rp 1.114,74 yang saat ini ingin mengembangkan industrinya dengan merenovasi bangunan tanpa memperhatikan sistem kelistrikan yang ada. Redesain instalasi sistem kelistrikan pada pabrik air mineral FOR3 Singkawang ini dilakukan untuk memperbaiki instalasi-instalasi yang tidak memenuhi standar yang telah lama terpasang. Hasil dari perhitungan pada sistem penerangan dengan acuan SNI 03-6197-2020 terdapat pada area produksi dengan total 29 ruangan, terdapat 20 ruangan kurang pencahayaan, 2 ruangan kelebihan pencahayaan, dan 7 ruangan memenuhi standar. Area kantor dengan total 9 ruangan terdapat 6 ruangan kurang pencahayaan dan 3 ruangan memenuhi standar. Gedung dan gudang semua tidak memenuhi standar. Fasilitas pendukung 6 ruangan pencahayaannya kurang, 1 ruangan pencahayaannya berlebih, dan 7 ruangan lainnya memenuhi standar. Dari hasil perhitungan kapasitas *Air Conditioner* dari total 5 ruangan ber AC terdapat 4 ruangan tidak memenuhi perhitungan BTU/hr dan hanya 1 ruangan memenuhi perhitungan BTU/hr. Perhitungan luas penampang dan besar pengaman sudah memenuhi Standar Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020 yang terpasang, untuk pembagian beban disini dikelompokkan dengan jenis beban yang dimana pada distribusi daya penerangan, tata udara dan stop kontak menggunakan golongan B-2/TR 85kVA dan untuk mesin produksi menggunakan golongan I-3/TM 197kVA. Instalasi sistem kelistrikan PT. Meteor Perkasa setelah di redesain melalui perhitungan sudah memenuhi Standar Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020 yang merupakan regulasi standar terbaru.

Kata Kunci: redesain, instalasi listrik, pabrik, mesin produksi, puil 2020.

Abstract:

PT. Meteor Perkasa is a mineral water industry with the product name FOR 3, located in Singkawang. It operates with 2 kWh/Meter, under two categories: B-2/TR 85kVA with an electricity base rate of Rp 1,444.70, and I-3/TM 197kVA with a base rate of Rp 1,114.74. Currently, the company plans to expand its

operations by renovating the building without considering the existing electrical system. The redesign of the electrical system installation at the FOR 3 mineral water factory in Singkawang is aimed at improving outdated installations that no longer meet standards. According to the results of lighting calculations based on SNI 03-6197-2020, there are 29 rooms in the production area: 20 rooms are under-lit, 2 rooms are over-lit, and 7 rooms meet the standard. In the office area, with a total of 9 rooms, 6 rooms are under-lit and 3 meet the standard. Both the building and the warehouse do not meet the standard. In supporting facilities, 6 rooms are under-lit, 1 room is over-lit, and 7 rooms meet the standard. Air Conditioner capacity calculations for a total of 5 air-conditioned rooms show that 4 rooms do not meet the BTU/hr calculation, with only 1 room meeting the standard. The cross-sectional area and protection device size have met the 2020 General Electrical Installation Requirements Standard (PUIL) that are installed. The load distribution is grouped by load type, where lighting, air conditioning, and power sockets use category B-2/TR 85kVA, while production machines use category I-3/TM 197kVA. After the redesign and calculations, the electrical system installation at PT. Meteor Perkasa has met the 2020 General Electrical Installation Requirements Standard (PUIL), the latest regulatory standard.

Keywords: *redesign, electrical installation, factory, production machinery, puil 2020.*

Pendahuluan

Dunia perindustrian semakin berkembang seiring dengan kemajuan teknologi saat ini (Purba et al., 2021). Dengan pertumbuhan di sektor perindustrian, semakin banyak pabrik yang dibangun dan di renovasi. Baik pabrik baru maupun yang sedang di renovasi membutuhkan instalasi kelistrikan (Moris, 2024). Untuk pabrik yang sedang direnovasi, instalasi listrik harus diperbarui untuk menjadi lebih efisien, terorganisir, dan aman.

Pemakaian kebutuhan daya dan tarif dasar tenaga listrik memiliki peran yang sangat penting dalam suatu bangunan terutama pada sebuah pabrik (Rahmawati, 2020; Yudha, 2018). Dengan peningkatan tersebut maka harus diikuti dengan pendistribusian energi listrik yang baik dan efisien supaya dapat diperoleh energi listrik yang memiliki kontinuitas suplai yang tinggi (Muskhir, 2016). Dalam rancangan instalasi listrik harus sesuai Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020 (Cahyono & Pramuyanti, 2020; Olanda & Susilo, 2021; Santoso et al., 2020).

PT. Meteor Perkasa adalah salah satu pabrik pengolahan air mineral dengan merek yang dikenal di Kalimantan Barat yaitu “FOR 3” yang memiliki luas tanah sekitar $70.000m^2$ dengan bangunan utama $40 \times 57m$ memiliki 2 lantai dengan 25 ruangan di lantai 1 dan 8 ruangan di lantai 2. Pabrik ini berdiri sejak tahun 2004 yang berlokasi di JL. Lirang, Dusun Gunung Besi, Kelurahan Sedau, Kecamatan Singkawang Selatan, Kota Singkawang, Provinsi Kalimantan Barat. PT. Meteor Perkasa ini menyediakan Air Mineral yang di produksi dalam beberapa jenis kemasan yaitu: kemasan galon 19 liter, kemasan botol 330 ml, 600 ml, dan 1500 ml, kemasan gelas 240 ml.

PT. Meteor Perkasa sendiri disuplai oleh 2 Gardu distribusi dengan kapasitas 20kV dan 10kV dengan daya yang terpasang pada masing-masing di kWh/meter tarif

dasar listrik golongan B-2/TR 85 kVA (Bisnis) dan golongan I-3/TM 197 kVA (Industri) yang masing-masing menyuplai energi listrik ke beban yang terpasang yaitu: lampu yang memiliki total beban keseluruhan 4401 watt, AC di 4 ruangan lantai 1 dan 5 ruangan lantai 2 dengan total beban keseluruhan 9600 watt, mesin produksi yang merupakan beban yang memerlukan suplai daya yang paling besar dengan total beban keseluruhan 181.100 watt. dan jenis kabel yang di pakai yaitu kabel NYM, NYY, dan NFA2X-T.

Manajemen PT. Meteor Perkasa saat ini sedang melakukan beberapa renovasi gedung dan berupaya untuk meningkatkan kualitas dan produksi (Margono, 2021), dengan seiring merenovasi gedung juga melakukan perbaharuan instalasi kelistrikan yang efektif dan efisien. yang dimana standar PUIL 2020 standar paling terbaru yang harus dipatuhi mengingat sistem kelistrikan di sebuah pabrik merupakan hal yang sangat penting dan harus di perhatikan secara berkala.

Dengan kondisi tersebut maka peneliti melakukan redesain instalasi sistem kelistrikan yang akan memastikan peningkatan efisiensi energi, keamanan yang lebih baik (Dhiya'Fauzan et al., 2024; Imaduddin et al., 2024), serta kemudahan dalam perawatan dan pengembangan di masa depan. Redesain ini juga bertujuan untuk mengoptimalkan distribusi beban listrik, mengurangi resiko gangguan, serta memastikan kepatuhan terhadap standar regulasi terbaru yaitu Standar PUIL 2020 pada Pabrik Air Mineral FOR 3 Singkawang.

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana meredesain instalasi sistem kelistrikan yang tepat terhadap efisiensi dan keamanan sistem kelistrikan pada sebuah industri pabrik air mineral FOR 3 Singkawang yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) dan Standar Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) tahun 2020.

Tujuan utama dari perencanaan ini adalah untuk memastikan keandalan, keamanan, dan efisiensi distribusi daya pada Pabrik Air Mineral FOR 3 Singkawang dengan mengacu pada standar PUIL 2020. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi instalasi sistem kelistrikan yang ada (Ardama, 2023; Ardian & Hariyanto, 2021), menentukan sistem penerangan yang sesuai standar, serta menghitung kapasitas tata udara yang optimal bagi pabrik. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menentukan luas penampang kabel dan kapasitas pengaman yang tepat guna mendukung operasional pabrik secara aman dan efisien. Sebagai bagian dari perencanaan, akan dibuat Single Line Diagram (SLD) dan Wiring Diagram yang dapat memastikan sistem kelistrikan di pabrik berjalan secara efektif, sesuai dengan ketentuan PUIL 2020, sehingga dapat mendukung kelangsungan dan pengembangan industri di masa mendatang.

Metode

PT. Meteor Perkasa merupakan industri air mineral yang berada di Kota Singkawang, Kalimantan Barat. yang terletak di Jln. Lirang proyek, Dusun Gunung Besi, Kelurahan Sedau, Kecamatan Singkawang Selatan, Kota Singkawang. Salah satu produknya adalah air mineral "FOR 3" dalam beberapa jenis kemasan yaitu: kemasan galon 19 liter, kemasan botol 330 ml, 600 ml, dan 1500 ml, kemasan gelas 240 ml dan wilayah penjualannya di berbagai daerah Kalimantan Barat. penelitian ini dilakukan selama $\pm$ 3 bulan.

1. Metode Penelitian

Adapun untuk penggunaan metode penelitian yang digunakan adalah

1. Studi literatur

Studi literatur yaitu kajian penulis atas referensi-referensi yang ada baik berupa buku ataupun karya ilmiah yang berhubungan dengan penelitian.

2. Observasi lapangan

Metode ini menganalisa kondisi lapangan sistem distribusi listrik dan pembebanannya yang ada di kawasan pabrik air mineral FOR 3, serta pengumpulan data langsung dari responden di lapangan yaitu teknisi listrik yang bertanggung jawab di kawasan pabrik air mineral FOR 3.

3. Deskriptif Analitik

Menggambarkan secara lengkap hasil perhitungan dari perencanaan yang mengacu pada Peraturan Umum Instalasi Listrik 2020.

2. Waktu dan Tempat Penelitian



Gambar 1. Tempat Penelitian

PT. Meteor Perkasa merupakan industri air mineral yang berada di Kota Singkawang, Kalimantan Barat. yang terletak di Jln. Lirang proyek, Dusun Gunung Besi, Kelurahan Sedau, Kecamatan Singkawang Selatan, Kota Singkawang. Salah satu produknya adalah air mineral "FOR 3" dalam beberapa jenis kemasan yaitu: kemasan galon 19 liter, kemasan botol 330 ml, 600 ml, dan 1500 ml, kemasan gelas 240 ml dan wilayah penjualannya di berbagai daerah Kalimantan Barat. penelitian ini dilakukan selama ± 3 bulan.

3. Alat dan Bahan

Bahan penelitian yang diangkat dalam tugas akhir ini adalah denah instalasi kelistrikan, ukuran ruangan, dan beban yang terpasang dengan menggunakan metode observasi lapangan. Serta alat yang digunakan yaitu:

1. Laptop/Komputer
2. *Software Microsoft Office Word*
3. *Software Microsoft Office Excel.*
4. *Software AutoCAD 2021*
5. *Software ETAP19.0.1*
6. Flashdisk
7. Kalkuator *scientific*

8. Alat tulis
9. Metode penelitian

4. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap utama. Pada tahap persiapan, dilakukan studi literatur dan analisis deskriptif untuk mengumpulkan denah ruangan, denah kelistrikan, dan data beban yang digunakan di pabrik Air Mineral FOR 3 Singkawang. Selanjutnya, tahap pelaksanaan dan perhitungan meliputi perhitungan lampu pada kondisi existing sesuai luas dan fungsi ruangan, perhitungan kapasitas tata udara yang sesuai dengan luas ruangan, serta evaluasi dan perhitungan ulang pada ruangan yang tidak memenuhi standar SNI 03-6197-2020. Selain itu, dilakukan perhitungan luas penampang sesuai dengan Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020. Pada tahap akhir, yaitu analisis dan kesimpulan, dilakukan analisis terhadap instalasi yang telah terpasang, redesain pada ruangan yang tidak memenuhi SNI dan PUIL 2020, serta analisis ulang terhadap semua instalasi dan kabel kelistrikan untuk memastikan kesesuaiannya dengan standar PUIL 2020. Penelitian ini diakhiri dengan pembuatan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan.

5. Analisis Hasil

Dengan adanya data-data sebagai parameter redesain instalasi sistem kelistrikan akan didapat hasil berupa jumlah lampu yang dibutuhkan sesuai besar dan fungsi ruangan dengan tingkat lux yang memenuhi SNI 03-6197-2020, kapasitas tata udara/AC (*air conditioner*), luas penampang pada penghantar di PT. Meteor Perkasa “FOR 3” sesuai dengan SNI dan PUIL 2020. Dan pada penelitian ini meredesain instalasi sistem kelistrikan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) dan Standar Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) tahun 2020 yang akan di bandingkan dengan instalasi kelistrikan pabrik Air Mineral FOR 3 yang dalam kondisi eksisting, apabila ada ruangan yang tidak sesuai dengan standarisasi yang digunakan, maka dapat mengacu pada penelitian yang menggunakan standar Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) tahun 2020.

Hasil dan Pembahasan

1. Hasil Perhitungan

a. Perhitungan Instalasi Penerangan

Pada PT. Meteor Perkasa terdapat beberapa bangunan dan ruangan dengan fungsi yang berbeda. Sehingga diperlukannya perhitungan jumlah lampu pada sebuah ruangan bertujuan untuk mendapatkan tingkat pencahayaan yang baik dan sesuai SNI 03-6197-2020. Tabel (3.1) merupakan ukuran ruangan sebagai parameter awal untuk mendapatkan jumlah lampu yang sesuai standar (Haryanti, 2022).

Dengan kondisi eksisting lampu penerangan pada ruangan-ruangan di PT. Meteor Perkasa. Akan dilakukan perhitungan dengan mengacu pada tingkat lux penerangan yang telah ditetapkan pada SNI 03-6197-2020 sesuai fungsi ruangan (Pranata, 2024).

Untuk mengetahui jumlah lampu yang tepat sesuai dengan SNI 03-6197-2020 tentang pencahayaan akan di hitung dengan acuan standar tingkat lux

penerangan pada tabel (4.1), dan lampu yang di pakai pada perhitungan ini menggunakan jenis lampu yang sama dengan lampu yang terpasang pada tabel (3.3) dengan spesifikasi lampu pada tabel (3.2), sehingga dalam perhitungan ini tidak mengubah jenis lampu agar dapat memudahkan penambahan lampu yang sama sesuai dengan kebutuhan setelah perhitungan.

1) Data ruangan

Ruang Tamu

Panjang ruangan (p): 5,8 m

Lebar ruangan (l): 6,9 m

Tinggi ruangan (t): 3 m

Luas: 40,02 m²

Tinggi bidang kerja (h): 2,25 m (t – 0,75m)

2) Indeks Ruangan

$$k = \frac{p \times l}{h(p + l)}$$

$$k = \frac{5,8 \times 6,9}{2,25(5,8 + 6,9)}$$

$$k = 1,40$$

Nilai Indeks ruangan ini di dapatkan untuk mencari nilai efesiensi ruangan di karenakan nilai indeks ruangan merupakan nilai yang menyatakan perbandingan antara ukuran-ukuran utama suatu ruangan berbentuk bujur sangkar dengan ukuran ruangan mengacu pada tabel (3.1).

3) Efesiensi Ruangan

Dari perhitungan indeks ruangan dengan sistem penerangan langsung, untuk nilai efisiensi ruangan mengacu pada tabel (2.2) dan efesiensi ruangnya didapatkan dengan rumus dibawah:

$$\eta = \eta_1 + \frac{k - k_1}{k_2 - k_1} \times (\eta_2 - \eta_1)$$

$$\eta = 0,43 + \frac{1,40 - 1,2}{1,2 - 1,5} \times (0,47 - 0,43)$$

$$\eta = 0,456$$

4) Jumlah lampu

Untuk menghitung jumlah lampu, standar kuat penerangan E (lux) mengacu pada tabel (4.2) yang sudah di tentukan oleh SNI 03-6197-2020 dan untuk mendapatkan jumlah lampu menggunakan persamaan (2.4) sebagai berikut:

$$n_L = \frac{E \times A}{\phi_{LP} \times \eta \times d}$$

$$n_L = \frac{150 \times 40,02}{2000 \times 0,456 \times 0,8}$$

$$n_L = 8,646 \rightarrow 9 \text{ buah}$$

5) Kebutuhan Daya

Daya yang dibutuhkan untuk semua armatur dapat dihitung dengan persamaan (2.5), yaitu:

$$\text{Kebutuhan Daya} = \text{Jumlah lampu} \times \text{Watt lampu}$$

$$\text{Kebutuhan Daya} = 9 \times 23 \text{ watt}$$

$$\text{Kebutuhan Daya} = 207 \text{ watt}$$

b. Perhitungan Instalasi Tata Udara

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan kapasitas AC (*Air Conditioner*) sebagai bagian dari redesain instalasi sistem kelistrikan agar sesuai dengan standar BTU/hr yang ada, akan tetapi tidak semua ruangan yang ada pada kawasan PT. Meteor Perkasa di redesain untuk menggunakan AC. Hanya beberapa ruangan yang memiliki AC yang dihitung, serta beberapa ruangan yang di rencanakan untuk menggunakan AC juga akan dilakukan perhitungan untuk menentukan kapasitas AC yang akan di gunakan (Soegiono & Hadi, 2018). Maka sebagai acuan tabel (3.4) merupakan kondisi AC yang terpasang pada PT. Meteor Perkasa.

Dengan kondisi eksisting AC pada ruangan-ruangan di PT. Meteor Perkasa. Maka akan di hitung agar mendapatkan kapasitas AC yang sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan serta sesuai dengan standar perhitungan dan tentukan dengan acuan BTU/hr pada tabel (2.7).

Tabel 1. Ruangan yang direncanakan pemasangan AC

No	Nama Ruangan
Gedung Produksi (Lantai 1)	
1	Ruang Panel
Gedung Produksi (Lantai 2)	
1	Ruang CEO
2	Ruang Manager
3	Ruang Staff Admin
4	Ruang Rapat
5	Ruang Serba Guna

(Sumber: Data Eksisting)

Ruangan tersebut merupakan ruangan yang direncanakan untuk menggunakan AC, maka akan di tentukan kapasitas AC dengan melakukan perhitungan sebagai berikut :

- **Ruang Tamu**

- a) Menghitung kebutuhan kapasitas PK AC

$$\text{Kapasitas AC} = \text{Luas ruangan} \times \text{BTU/hr}$$

$$\text{Kapasitas AC} = 40,02 \times 500$$

$$\text{Kapasitas AC} = 20010 \text{ BTU/hr} \rightarrow 2 \text{ PK}$$

- b) Menghitung kebutuhan daya AC

$$\text{Kebutuhan Daya} = \text{Jumlah Air Conditioner} \times \text{Daya Air Conditioner}$$

$$\text{Kebutuhan Daya} = 1 \times 1590 \text{ watt}$$

$$\text{Kebutuhan Daya} = 1590 \text{ watt}$$

c. Pembagian Beban Distribusi

Pada pembagian beban distribusi ini perlu memerhatikan beberapa hal seperti kemudahan akses, efisiensi, serta pembagian beban yang merata, sehingga untuk jangka panjang dapat berjalan dengan baik pada sistem kelistrikan yang terpasang. Yang dimana pada saat melakukan redesain instalasi sistem kelistrikan pada Pabrik Air Mineral FOR3 ini terdapat perubahan beban pada sistem penerangan, sistem tata udara, dan beban mesin produksi. Sehingga diperlukan meredesain kembali pembagian distribusi beban dikarenakan pabrik tersebut memiliki 2 buah suplai beban dengan kapasitas daya 85kVA dengan tarif dasar listrik golongan Bisnis-2/TR dan 197 kVA dengan tarif dasar listrik golongan Industri-3/TM. Sebelum melakukan pembagian beban pada kondisi redesain diperlukannya kondisi eksisting yang terpasang agar dapat memudahkan pembagian beban tersebut.

Berikut adalah pembagian beban pada masing-masing kWh/Meter yang terpasang:

2. Kondisi Eksisting :

a. Kondisi beban eksisting:

Pada kWh/Meter 85kVA dan kWh/Meter 197kVA pada kondisi terpasang saat ini, menyuplai daya listrik untuk memenuhi beban yang berbeda dengan pembagian berdasarkan kondisi lapangan yang posisinya mendekati kWh/Meter tersebut. Berikut merupakan pembagian beban kWh/Meter 85kVA dan kWh/Meter 197kVA pada MDP (Main Distribution Panel) kondisi eksisting saat ini:

Tabel 2. MDP kWh/Meter 85kVA dan 197kVA

No	Nama Beban	Daya Beban (Watt)
85kVA		
1	Produksi Air Galon	15.600
2	Produksi Air Cup	22.500
3	Produksi Air Botol	16.200
4	Penerangan Area Produksi (Sebelah Kanan)	1735
5	Penerangan Area Kantor	604
6	Penerangan Area Fasilitas (sebelah kanan)	804
7	Stop kontak (Area sebelah kanan)	5450
Total beban (Watt)		62.893
Total beban (VA)		73991,76
197kVA		
1	Produksi Gelas Cup	80.000
2	Produksi Botol	27.000
3	Kompresor	13.000
4	Set Water Treatment	6.800
5	Penerangan Area Produksi (Sebelah Kiri)	883
6	AC Area produksi (Lantai 1)	9.600
7	Penerangan Area Fasilitas dan Gudang (Sebelah kiri)	375
8	Stop kontak (Area sebelah kiri)	3.100
Total beban (Watt)		140.758
Total beban (VA)		165597,65

(Sumber: Data kondisi eksisting)

Pada tabel (4.14) menunjukkan bahwa total beban pada kWh/Meter 85kVA memiliki total beban 57.443Watt/67.580VA. dengan beban yang paling besar yaitu untuk produksi Air Mineral Cup sebesar 22.500Watt. dan sisanya untuk menyuplai beban Produksi Air Mineral Galon 15.600Watt, Produksi Air Mineral Botol 16.200Watt, penerangan pada area produksi sebelah kanan 1.735Watt, Penerangan Area Kantor 604Watt, penerangan area fasilitas pendukung sebelah kanan sebesar 804Watt, dan stop kontak untuk area sebelah kanan sebesar 5.450Watt.

b. Kondisi Redesain :

Pada kondisi redesain ini ada ruangan yang berubah fungsi yang semula ruangan pembuatan gelas cup dan dan ruangan packing gelas cup berubah menjadi rungan penyimpanan bahan baku, dengan itu mesin produksi pembuatan gelas yang semula di gunakan dengan nilai daya beban sebesar 80.000Watt tidak lagi beroperasi/digunakan. Dan pada pembagian beban dalam kondisi redesain ini menyesuaikan beban yang sudah di redesain seperti: lampu, AC, dan mesin produksi.

Dengan tidak beroperasinya mesin thermoforming pada ruangan pembuatan gelas cup yang memakai daya sebesar 80.000Watt. Maka sisa dari kapasitas kWh/Meter 197kVA masih tersisa banyak sehingga pada pembagian beban dalam kondisi redesain ini peneliti melakukan perpindahan beban dari kWh/Meter 85kVA ke kWh/Meter 197kVA begitu juga sebaliknya dengan mengelompokkan sesuai beban yang dimana untuk mesin-mesin produksi akan di suplai oleh kWh/Meter 197kVA sedangkan untuk penerangan, AC, dan stopkontak disuplai oleh kWh/Meter 85kVA.

Berikut adalah pembagian beban pada masing-masing kWh/Meter yang terpasang setelah kondisi redesain:

c. Beban kWh/Meter 85kVA dan 197kVA kondisi redesain:

Pada MDP kWh/Meter 85kVA dan MDP kWh/Meter 197kVA pada kondisi setelah redesain ini telah di kelompokkan agar lebih memudahkan akses dalam pemeliharaan dan dapat digunakan dalam jangka panjang.

Berikut merupakan pembagian beban di MDP kWh/Meter 85kVA dan kWh/Meter 197kVA pada kondisi redesain:

Untuk mengkonversi nilai watt ke VA dapat di hitung sebagai berikut:

$$VA = watt / 0,85 \text{ (2.14)}$$

Tabel MD 3. P kWh/Meter 85kVA dan 197kVA kondisi redesain

SDP	Nama Ruangan	Daya Beban (Watt)
85kVA		
1	Gedung produksi lantai 1 (Area produksi)	21.043
2	Gedung produksi lantai 2 (Area kantor)	10.600
3	Gudang dan gedung	4.135
4	Fasilitas pendukung	3.468
Total beban (Watt)		39.246
Total beban (VA)		46171,76471
197kVA		
1	Ruang Produksi Air Mineral Galon	15.900
2	Ruang Produksi Air Mineral Cup	23.200
3	Ruang Produksi Air Mineral Botol	17.600

SDP	Nama Ruangan	Daya Beban (Watt)
4	Ruang Water Treatment	6.800
5	Ruang produksi botol	27.000
6	Ruang Kompresor	13.000
Total Beban (watt)		103.500
Total Beban (VA)		121764,7059

(Sumber: Data olahan)

Pada tabel (4.24) menunjukkan bahwa total beban pada kWh/Meter 85kVA memiliki total beban 39.246Watt/46.172 VA. dengan beban yang paling besar yaitu beban penerangan, AC, dan stop kontak untuk area gedung produksi lantai 1 sebesar 21.043Watt yang merupakan area vital pada pabrik Air Mineral FOR3 Singkawang. dan sisanya untuk menyuplai beban penerangan, AC, dan stop kontak untuk area gedung produksi Lantai 2 (Kantor) sebesar 10.600Watt, penerangan dan Stop Kontak untuk area gudang dan gedung sebesar 4.135Watt, serta penerangan dan stop kontak pada area fasilitas Pendukung sebesar 3.468Watt.

3. Analisa Hasil

Setelah melakukan perhitungan maka didapat hasil analisis dari hasil perhitungan pada instalasi penerangan dengan acuan standar SNI 03-6197-2020 pada gedung produksi lantai 1 dengan total 29 ruangan pada gedung produksi lantai 1 terdapat 20 ruangan yang kurang pencahayaan, 2 ruangan kelebihan pencahayaan, dan 7 ruangan sudah memenuhi standard. dan gedung produksi lantai 2 dengan total 9 ruangan terdapat 6 ruangan kurang pencahayaan, dan 3 ruangan sudah memenuhi standard. Pada 2 gedung dan 3 gudang semua kurang pencahayaan yang tidak memenuhi standard. kemudian untuk fasilitas pendukung sebanyak 6 ruangan yang pencahayaannya kurang, 1 ruangan pencahayaannya berlebih, dan 7 ruangan lainnya sudah memenuhi standard. Untuk memperbaiki sistem pencahayaan yang tidak memenuhi standar di haruskannya untuk menambah jumlah lampu atau mengganti lampu yang sudah terpasang dengan lampu yang memiliki lumen yang lebih tinggi sehingga dengan itu dapat memenuhi standard tingkat pencahayaan pada SNI 03-6197-2020.

Kemudian untuk perhitungan kapasitas Air Conditioner didapatkan jumlah AC yang tidak memenuhi perhitungan BTU/hr dari total 5 ruangan berAC pada gedung produksi lantai 1 ialah 4 ruangan tidak memenuhi standar perhitungan BTU/hr, dan hanya 1 ruangan yang memenuhi standar perhitungan BTU/hr, sehingga untuk memenuhi kebutuhan BTU/hr sesuai dengan luas ruangan dan perhitungan maka AC ruangan tersebut di tambah atau di ganti sesuai perhitungan yang telah dilakukan. Dan pada ruangan yang direncanakan untuk menggunakan AC sudah di hitung sesuai dengan rumus yang telah di tetapkan.

Untuk perhitungan luas penampang dan besar pengaman pada kondisi eksisting sudah memenuhi SNI PUIL 2020. Dan pada kondisi redesain juga sudah di sesuai PUIL 2020. Maka penghantar dan pengaman dapat menggunakan yang sudah terpasang walaupun beban bertambah yang dimana arus safety factor dan arus lebih sirkuit akhir masih dalam kapasitas standar dari luas penampang dan besar pengaman tersebut.

Sedangkan untuk pembagian beban pada kondisi redesain ini ada ruangan yang berubah fungsi yang semula ruangan pembuatan gelas cup dan ruangan packing gelas cup berubah menjadi ruangan penyimpanan bahan baku, dengan itu mesin produksi pembuatan gelas yang semula di gunakan dengan nilai daya beban sebesar 80.000Watt tidak lagi beroperasi/digunakan. Dan pada pembagian beban dalam kondisi redesain ini menyesuaikan beban yang sudah di redesain seperti: lampu, AC, dan mesin produksi. Dengan tidak beroperasi nya mesin thermoforming pada ruangan pembuatan gelas cup yang memakai daya sebesar 80.000Watt. Maka sisa dari kapasitas kWh/Meter 197kVA masih tersisa banyak sehingga pada pembagian beban dalam kondisi redesain ini peneliti melakukan perpindahan beban dari kWh/Meter 85kVA ke kWh/Meter 197kVA begitu juga sebaliknya dengan mengelompokkan beban yang dimana untuk mesin-mesin produksi akan di suplai oleh kWh/Meter 197kVA. sedangkan untuk penerangan, AC, dan Stopkontak disuplai oleh kWh/Meter 85kVA.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan redesain, disarankan agar Pabrik Air Minum FOR 3 Singkawang secara berkala melakukan evaluasi dan pemeliharaan terhadap instalasi listrik untuk memastikan kepatuhan terhadap standar PUIL 2020 dan SNI 03-6197-2020. Rekomendasi utama meliputi peningkatan kapasitas pencahayaan di ruangan yang masih belum memenuhi standar dengan mempertimbangkan efisiensi energi, penggunaan AC dengan kapasitas yang sesuai perhitungan BTU/hr, serta pembaruan sistem kelistrikan yang mencakup penggantian kabel dan pengaman yang sesuai dengan beban masing-masing. Selain itu, perlu dilakukan audit energi secara berkala untuk memantau konsumsi listrik dan mengidentifikasi potensi penghematan energi. Pabrik juga disarankan untuk mengintegrasikan teknologi smart lighting dan sistem manajemen energi (Energy Management System) guna meningkatkan efisiensi operasional. Pelatihan bagi teknisi dan staf terkait penting dilakukan untuk memastikan semua perubahan dan pembaruan instalasi dapat dioperasikan dengan optimal. Dengan implementasi rekomendasi ini, diharapkan pabrik dapat meningkatkan keamanan, efisiensi, dan mendukung pertumbuhan bisnis secara berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Ardama, R. N. (2023). Evaluasi Pembelajaran Sistem Blok Pada Kompetensi Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik Di SMK Negeri 1 Darul Kamal. UIN Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.
- Ardian, N., & Hariyanto, N. (2021). Evaluasi Instalasi Listrik pada Gedung Penginapan Yogyakarta. Prosiding Seminar Nasional Energi, Telekomunikasi Dan Otomasi (SNETO), 247–257.
- Cahyono, T. D., & Pramuyanti, R. K. (2020). Pelatihan Perancangan Instalasi Listrik Bangunan Sederhana.
- Dhiya'Fauzan, I., Arysham, P. P., Al Farhan, S., Aji, A. D., & Nadhiroh, N. (2024). Analisis Kondisi Eksisting Instalasi Listrik Balai RW 03 Beji Timur sesuai Standardisasi Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL). Seminar Nasional

- Teknik Elektro, 10(1), 111–118.
- Haryanti, T. (2022). Audit Energi Ruang Administrasi Umum Gedung Student Center Politeknik Negeri Indramayu. SUTET, 12(2), 75–85.
- Imaduddin, I., Bahar, S., & Karim, A. (2024). Pelatihan Cara Menganalisa Dan Redesign Sistem Kelistrikan Pada Gedung Zaid Bin Tsabid. Gotong Royong: Jurnal Pengabdian Masyarakat Multi Disiplin Ilmu, 1(1), 1–5.
- Margono, H. (2021). MANAJEMEN INSAN SEMPURNA The Real Secret To Balance Your Life (Vol. 1). PT Insan Sempurna Mandiri.
- Moris, A. (2024). Studi Evaluasi Kelayakan Instalasi Listrik Pada Gedung Wisma Pora Di Kabupaten Pidie. UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Muskhir, M. (2016). Modul guru pembelajar paket keahlian teknik jaringan dan distribusi tenaga listrik kelompok kompetensi J. PPPPTK BBL Medan.
- Olanda, B., & Susilo, D. (2021). Desain dan Rancang Instalasi Listrik Sederhana Skala Rumah Tangga. Jurnal ELECTRA: Electrical Engineering Articles.
- Pranata, A. (2024). Analisis Perhitungan Daya Eksisting Untuk Penerangan Bengkel Kapal di PT. Waruna Shipyard Indonesia. Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro, 13(3), 293–297.
- Purba, N., Yahya, M., & Nurbaiti, N. (2021). Revolusi industri 4.0: Peran teknologi dalam eksistensi penguasaan bisnis dan implementasinya. Jurnal Perilaku Dan Strategi Bisnis, 9(2), 91–98.
- Rahmawati, A. (2020). evaluasi kapasitas dan kebutuhan daya listrik dan upaya menghemat penggunaan energi listrik di smp negeri 03 sungai raya. Journal of Electrical Engineering, Energy, and Information Technology (J3EIT), 8(2).
- Santoso, A., Herawati, A., & Handayani, Y. S. (2020). Analisis Sistem Pentanahan Instalasi Listrik Gedung Lembaga Pemasyarakatan Kelas Ila Bengkulu. JURNAL AMPLIFIER: JURNAL Ilmiah Bidang Teknik Elektro Dan Komputer, 10(2), 28–33.
- Soegiono, Y. Y. H., & Hadi, Y. (2018). Perhitungan dan analisis efisiensi penggunaan Air conditioner pada gedung kuliah bhakti persada Universitas Ma Chung. Spektrum Industri, 16(2), 149.
- Yudha, H. M. (2018). Listrik Pada Harga Yang Tepat: Perbandingan Struktur Tarif Di Beberapa Negara. Jurnal Desiminasi Teknologi, 6(1).