

# Analisa Penggunaan Daya Energi Listrik pada Gedung Perkantoran di CV. Pixxeled Indo Pratama Medan

**Author:**

M. Syuhadawan<sup>1</sup>,  
Ismunandar<sup>1</sup>,  
Beni Satria<sup>2</sup>,  
Dino Erivianto<sup>3</sup>

**Affiliation:**

Universitas Pembangunan  
Panca Budi<sup>1,2,3</sup>

**Corresponding email**

[syuhadawan17@gmail.com](mailto:syuhadawan17@gmail.com)

**Histori Naskah:**

Submit: 2024-09-11  
Accepted: 2024-10-03  
Published: 2024-10-03



*This is an Creative Commons License  
This work is licensed under a Creative  
Commons Attribution-NonCommercial  
4.0 International License*

**Abstrak:**

Analisis pemakaian energi merupakan aktifitas pemeriksaan berkala untuk ada atau tidaknya suatu penyimpangan dalam suatu kegiatan penggunaan energi. Analisis ini mencakup penentuan dan perhitungan total pemakaian energi dari seluruh perangkat yang digunakan di Gedung Kantor CV.Pixxeled Indo Pratama Medan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan dan biaya pemakaian energi listrik perhari hingga perbulan nya. Penelitian memutuskan untuk menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan teknik pengambilan data observasi dan deskriptif. Adapun hasil yang di peroleh dari penelitian pada gedung kantor CV. Pixxeled Indo Pratama Medan dengan daya listrik yang terpakai perhari sebesar 82,824 kwh dengan tarif biaya sebesar Rp. 119.910,1,- dan 2,490 kWh perbulan dengan tarif biaya sebesar Rp. 3.597,303,- perbulan. Perlunya manajemen energi yang lebih efektif untuk mengoptimalkan penggunaan daya dan sirkulasi udara di CV. Pixxeled Indo Pratama Medan. Rekomendasi dapat mencakup penerapan teknologi ramah lingkungan, peningkatan efisiensi peralatan, serta pengelolaan operasional yang bijak guna mendukung keberlanjutan dan penghematan biaya.

**Kata kunci:** Daya Listrik; Konsumsi Energi; Kapasitas Daya; Listrik

## Pendahuluan

Penggunaan energi listrik secara efisien adalah faktor penting dalam manajemen gedung perkantoran masa kini. Selain mengurangi biaya operasional, efisiensi energi juga berperan dalam menjaga kelestarian lingkungan. Hal ini memungkinkan evaluasi terhadap berbagai faktor yang memengaruhi konsumsi listrik, seperti sistem pencahayaan, pendinginan, peralatan elektronik, dan infrastruktur lainnya.

Pemahaman yang menyeluruh tentang regulasi ini merupakan faktor penting untuk menjamin bahwa instalasi listrik memenuhi standar hukum yang ditetapkan. Selain memenuhi kebutuhan saat ini, desain instalasi listrik juga harus memperhatikan kemungkinan pertumbuhan dan perkembangan gedung di masa depan. Dalam konteks ini, pemahaman yang mendalam tentang pemasangan instalasi listrik menjadi esensial untuk memastikan Gedung Kantor CV. Pixxeled Indo Pratama Medan dapat berfungsi dengan baik, aman, efisien, dan dapat bersaing di masa depan. Dengan mempertimbangkan semua faktor ini, pemasangan instalasi listrik yang tepat akan memberikan kontribusi positif terhadap produktivitas, efisiensi, dan kenyamanan dalam gedung.

Dengan perkembangan teknologi dan peningkatan kebutuhan akan perangkat elektronik, kebutuhan akan daya listrik dalam gedung-gedung modern semakin meningkat. Ini mencakup gedung komersial, industri, rumah sakit, pusat perbelanjaan, dan bahkan rumah-rumah pribadi [1]. Dalam pembangunan sebuah bangunan, sangat penting untuk memasang instalasi listrik secara efisien dan melakukan perhitungan kebutuhan daya listrik dengan tepat. Ini merupakan langkah penting untuk memastikan bahwa bangunan dapat berfungsi secara optimal dan memenuhi kebutuhan penggunanya[2]. Setiap elemen yang berhubungan dengan proses pembangunan gedung harus mengikuti pedoman yang ada, termasuk dalam pemasangan instalasi listrik yang harus sesuai dengan peraturan instalasi listrik yang berlaku serta perhitungan kebutuhan daya yang tidak boleh melebihi batas toleransi yang telah ditetapkan [3].

Sistem instalasi listrik memegang peranan penting dalam menyediakan pasokan listrik yang aman,terpercaya,dan efisien untuk berbagai kebutuhan,termasuk bagi rumah tinggal,gedung komersial,pabrik,dan infrastruktur lainnya[4]. Dalam pembangunan sebuah bangunan,sangat penting untuk memasang instalasi listrik secara efisien dan melakukan perhitungan kebutuhan daya listrik dengan tepat ini merupakan langkah penting untuk memastikan bahwa bangunan dapat berfungsi secara optimal dan memenuhi kebutuhan penggunanya[5]. Diera yang semakin bergantung pada teknologi dan elektronika,pemahaman mengenai konsep daya listrik menjadi krusial untuk pengelolaan sumber daya listrik yang bijaksana dan efisien ini bertujuan untuk mencegah kerusakan pada elemen bangunan serta mengurangi kemungkinan kerugian,baik yang bersifat finansial maupun non-finansial [6].

Pada tingkat distribusi daya, beban listrik dibagi ke dalam berbagai jaringan dan saluran yang mengalirkan listrik ke pengguna akhir seperti rumah tangga, bisnis, dan industri. distribusi daya yang efisien adalah kunci untuk memastikan pengiriman listrik yang handal dan stabil [7].

Dalam dunia yang semakin tergantung pada teknologi dan elektronika, pemahaman tentang konsep daya listrik menjadi semakin penting untuk mengelola sumber daya listrik dengan bijak dan efisien. Pengertian mengenai daya listrik sangat penting bagi perusahaan penyedia listrik, insinyur, serta pengguna untuk dapat mengukur dan mengelola penggunaan energi listrik. Perumusan daya listrik persamaan (1) seperti berikut.

$$P = w/t \dots\dots\dots 1$$

Keterangan:

P = daya (W)

W = Usaha (J)

T= Waktu (S)

Daya listrik dapat dikatakan parameter penting dalam perencanaan, perancangan, dan pengoperasian sistem kelistrikan. Pemahaman tentang daya listrik memungkinkan perusahaan listrik, insinyur listrik, dan pengguna listrik untuk mengukur dan mengelola konsumsi energi listrik, menentukan ukuran kabel dan peralatan pelindung yang sesuai dalam instalasi listrik, memantau dan mengoptimalkan efisiensi energi di berbagai aplikasi, termasuk industri, komersial, dan rumah tangga.

Berdasarkan permasalahan dan Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa Penggunaan daya energi listrik pada gedung perkantoran di CV.Pixxeled indo Pratama Medan. Melalui studi ini, akan dievaluasi berbagai faktor yang mempengaruhi penggunaan listrik, termasuk sistem pencahayaan, pendingin ruangan, peralatan elektronik, dan infrastruktur lainnya. Hasil analisa diharapkan dapat memberikan

gambaran komprehensif mengenai efisiensi energi saat ini serta mengidentifikasi area-area yang berpotensi untuk ditingkatkan.

## **Studi Literatur**

Hendra Firdaus, ST.,M.Eng (2012) dalam skripsinya yang berjudul “Analisis Kebutuhan Listrik Daya Terpasang Di Kampus Universitas Galuh Ciamis” menyatakan bahwa penelitian ini di dapat suatu pemahaman, bahwa untuk mendapatkan daya listrik terpasang yang efisien, perlu dicari dan dihitung daya terpasang yang akan digunakan. Total beban yang terpasang pada sistem dapat dihitung dengan caramelakukan perbandingan antara kebutuhan maksimum dalam sebuah sistem tersebut dengan Faktor kebutuhan (Fdm)..

Fajar Syahbakti Lukman (2013) dalam skripsinya yang berjudul “Analisa Konsumsi Energi Listrik di Kampus III Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara”. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah konsumsi energi listrik dari rata-rata penggunaan beban perbulan pada transformator 630 kVA adalah Rp 130.403.852,- dan pada transformator 100 kVA adalah Rp 11.692.128,-. Jika terjadi perbedaan dikarenakan penganalisaan mengabaikan beban yang jarang digunakan dan adanya penambahan beban yang tidak diketahui.

Riki Riko Amanda (2013) dalam skripsinya yang berjudul “Studi Kelayakan Sistem Instalasi Penerangan Listrik Gedung bertingkat Aplikasi Gedung D Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara” menyatakan bahwa instalasi penerangan listrik pada gedung tersebut tidak memenuhi standarisasi yang telah ditemukan oleh (Standar Nasional Indonesia) SNI 03-6197-2000. Adapun salah satu sampel ruangan yang diperhitungkan sesuai SNI 03-6197-2000 yaitu pada ruang belajar 301-312 lantai 3, dengan luasan 51.80m<sup>2</sup> nilai fluks cahaya berdasarkan perhitungan teoritis sebesar 30128 lumen sedangkan berdasarkan data dilapangan sebesar 7560 lumen sehingga dapat disimpulkan bahwa ruangan tersebut tidak sesuai dengan SNI 03-6197-2000.

Hari Prasetyo (2016) dalam skripsinya yang berjudul “Analisis Konsumsi Energi Listrik Pada Rumah Sakit PT. INALUM” menyatakan bahwa analisis penggunaan energi juga dapat berguna dalam menelusuri dimana dan berapa energi yang digunakan, mengidentifikasi kebocoran atau ketidak efisiensi energi, menentukan langkah perbaikannya serta mengevaluasi tingkat kelayakannya. Hasil yang diperoleh dari penelitian pada rumah sakit PT. INALUM dengan daya listrik yang terpasang sebesar 329 kVA, total beban sebesar 99000 Watt dan dengan beban sebesar 253.402 kWh.

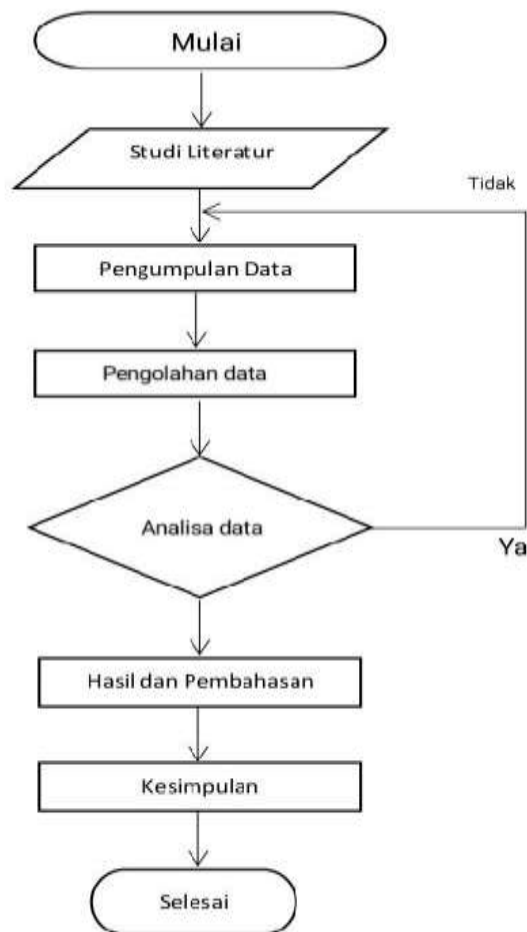
Tri Harianto (2017) dalam skripsinya yang berjudul “Optimasi Efisiensi Pemakaian Tenaga Listrik Di Gudang PT. KAMADJAJA LOGISTIC Dengan Menggunakan Metode Tabulasi Waktu” menyatakan bahwa kebijakan nasional akan hemat energi dan air dituangkan dalam Instruksi Presiden Republik Indonesia nomor 13 tahun 2011, yang mana diinstruksikan untuk melakukan langkah-langkah dan inovasi penghematan energi dan air di lingkungan Badan Usaha Milik Negara dan Badan Usaha Milik Daerah sesuai dengan kewenangan masing-masing dengan berpedoman pada Kebijakan Penghematan Energi dan Air.

## **Metode Penelitian**

Dalam penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kebutuhan daya listrik pada gedung perkantoran di CV.Pixxeled Indo Pratama Medan. Dalam metode ini, peneliti secara aktif mengamati dan mencatat kebutuhan daya listrik yang terinstalasi di Gedung Kantor CV.Pixxeled Indo Pratama Medan mulai dari

lantai 1 dan lantai 2. Penelitian ini terdiri dari dua sesi observasi yang dilakukan pada hari Rabu, 07 Agustus 2024, dan Sabtu, 10 Agustus 2024.

Penelitian memutuskan untuk menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan teknik pengambilan data observasi dan deskriptif. Dalam melaksanakan penelitian ini dan tercapainya tujuan penelitian, maka dibuat suatu metodologi penelitian agar sistematis dan terarah sesuai dengan diagram flowchart seperti gambar dibawah ini.



**Gambar 1.**  
Diagram alir penelitian

Diagram alir diatas digunakan untuk mendokumentasikan, merencanakan, dan mengomunikasikan proses yang cukup rumit menjadi sebuah diagram. Tujuannya agar proses yang rumit ini lebih mudah dibaca dan dipahami oleh orang awam sekalipun. Diagram alir penelitian yang dapat dilihat pada gambar 1, terdiri dari beberapa tahapan yaitu tahap studi literatur hingga tahap kesimpulan.

Di tahap awal pengerjaan, terdapat serangkaian langkah yang harus diikuti sejak awal proses pengumpulan data terkait penggunaan daya di Gedung Kantor CV. Pixxeled Indo Pratama Kota Medan.

Selanjutnya pada tahap berikutnya terkait dengan analisis data yang diperoleh serta pengolahan data mentah yang didapatkan selama penelitian.

Hasil kesimpulan dan saran berisi rangkuman dari temuan dalam penelitian dan memberikan rekomendasi atau saran terkait hasil penelitian tersebut sebagai tahap penyelesaian. penulis memiliki kemampuan untuk menyelesaikan penelitian ini sampai dengan selesai dengan baik. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan data penelitian yang memiliki kredibilitas tinggi dan dapat dengan mudah dipahami.

## Hasil

Pemakaian daya listrik di Gedung Kantor CV. Pixxeled indo pratama Medan memiliki batasan normal yang telah ditetapkan serta mengikuti standar pemakaian yang direkomendasikan. Sebelumnya, diperlukan perhitungan yang teliti untuk menganalisis penggunaan daya listrik di Gedung Kantor CV. Karya Sembilan Kota Medan secara rinci. Dengan cara ini, kita dapat memahami secara detail seberapa besar konsumsi daya listrik yang terjadi setiap harinya.

Gedung Kantor CV. Pixxeled indo pratama Medan, yang terdiri dari dua tingkat dan menyediakan sejumlah ruangan yang beragam. Ruangan-ruangan ini mencakup ruang staff gudang, ruang workshop, ruang teknisi, fasilitas toilet, ruang administrasi dan finance. Semua ruangan ini memiliki kebutuhan daya listrik yang berbeda-beda. Oleh karena itu, peneliti telah mencatat konsumsi daya listrik per lantai.



Gambar 2. Gedung kantor CV pixxeled indo pratama Medan

TABEL I.

**DAYA LISTRIK YANG TERPAKAI PADA LANTAI 1**

Nama ruangan	Jenis beban	Jumlah	Kapasitas (Watt)	Waktu (Hour)	Total daya (Watt)	Energi terpakai (kWh)
Staff gudang	Lampu downlight LED	4	18 Watt	14 jam	1.008 watt	1,008 kwh
	AC 1 PK	1	840 Watt	24 jam	20.160 watt	20,16 kwh
Workshop	Lampu LED	13	50 Watt	24 jam	15.600 watt	15,6 kwh

Teknisi	Lampu TL	3	16 Watt	8 jam	384 watt	0,384 kwh
	AC 1 PK	1	840 watt	8 jam	6.720 Watt	6,72 kwh
	Dispenser	1	350 Watt	8 jam	2.800 watt	2,8 kwh
	Blower/solder uap	3	580 Watt	8 jam	13.920 Watt	13,92 kwh
	Solder	3	40 Watt	8 jam	960 Watt	0,96 kwh
Toilet	Lampu LED	1	10 Watt	8 jam	80 Watt	0,08 kwh
<b>Total energi listrik yang terpakai lantai 1</b>						<b>61,632 kWh</b>

**TABEL II**

**DAYA LISTRIK YANG TERPAKAI PADA LANTAI 2**

Nama ruangan	Komponen	Jumlah	Kapasitas (Watt)	Waktu (Hour)	Total daya (Watt)	Energi terpakai (kWh)
Administrasi	Lampu downlight	5	18 Watt	8 jam	720 Watt	0,72 kwh
	Komputer	3	200 Watt	8 jam	4.800 watt	4,8 Kwh
Finance	AC 1 ½ PK	1	1.170 Watt	8 jam	9.360 Watt	9,36 kWh
	Printer	1	80 Watt	3 jam	240 watt	0,24 kwh
	Wifi	1	8 Watt	24 jam	192 Watt	0,192 kwh
	CCTV	25	5 Watt	24 jam	3.000 Watt	3 kwh
	Dispenser	1	350 Watt	8 jam	2.800 Watt	2,8 kwh
Toilet	Lampu LED	1	10 Watt	8 jam	80 Watt	0,08 kwh
<b>Total energi listrik yang terpakai lantai 2</b>						<b>21,192 kwh</b>
<b>Total keseluruhan energi listrik yang terpakai lantai 1 dan 2</b>						<b>82,824 kwh</b>

**Perhitungan Sirkulasi Udara**

Perhitungan sirkulasi udara melibatkan penggunaan peralatan elektronik seperti AC dan kipas. Namun, data yang diberikan hanya mencakup AC. Untuk AC, dapat menghitung total sirkulasi udara dengan persamaan (2) sebagai berikut.

$$CFM = \frac{BTU}{S} \dots\dots\dots 2$$

**Keterangan:**

Cfm = Volume udara (m<sup>3</sup>/s)

Btu = Kapasitas (Btu/h)

S = Waktu (s)

Maka untuk menghitung total sirkulasi udara dengan persamaan (3) sebagai berikut :

$$CFM = BTU / S$$

$$CFM = 9000 / 60$$

$$=150 \text{ CFM}$$

Jumlah tersebut adalah sirkulasi udara pada setiap jam nya. Jadi penggunaan ac pada Suatu ruangan selama 8 jam per hari adalah :

$$\text{CFM} \times 60 \times 8 \text{ jam}$$

$$150 \times 60 \times 8 \text{ jam}$$

$$= 72.000 \text{ CFM}$$

Volume Ruangan adalah  $100 \text{ m}^3$ . maka jumlah yang dibutuhkan untuk sirkulasi udara dalam satu ruangan adalah:

Dik:  $(\text{CFM} \times 60 \times 8) / \text{Volume ruangan dalam kaki kubik (ft}^3\text{)}$

$$= (150 \times 60 \times 8) / 3.531,47248$$

$$= 72.000 / 3.531,47248$$

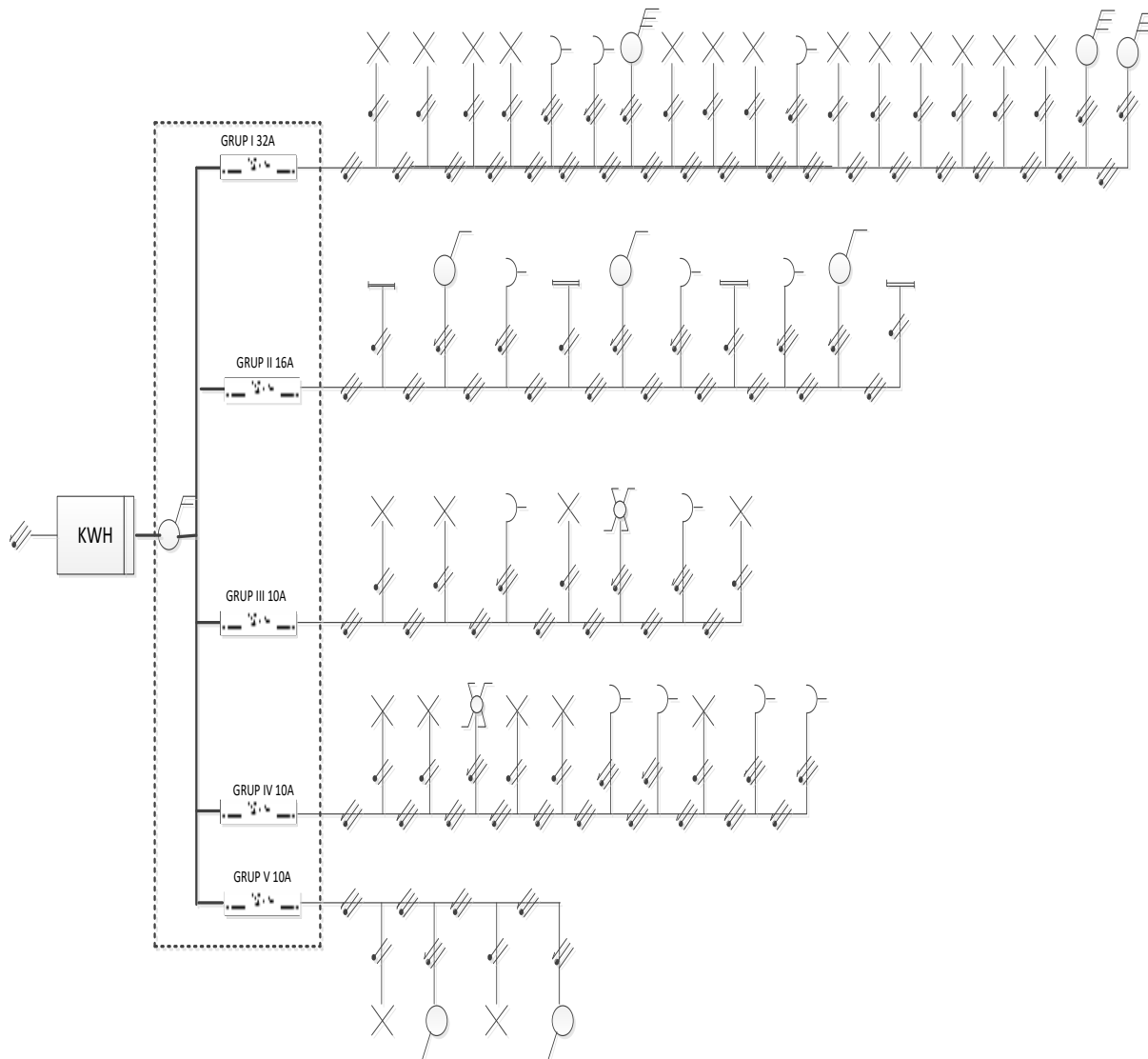
$$= 20,388 \text{ CFM}$$

Maka, jumlah udara yang dibutuhkan dalam ruangan akan bersirkulasi sekitar 21 kali dalam 8 jam.

## Pembahasan

Maka pada tabel I dan tabel II diatas analisa Gedung Kantor CV. Pixxeled Indo Pratama Medan beban maksimal jika semua peralatan digunakan pada periode 1 hari yang sesuai di tabel maka kebutuhan total konsumsi terhadap daya perharinya 82,824 kWh (83 kWh). Bersumber dari situs resmi PLN untuk Pelanggan Golongan B-2/TR daya 6.600 VA - 200 KVA di Rp1.444,70 per kWh.

- Tarif Maksimum Perhari=  $83 \text{ kWh} \times \text{Rp. } 1.444,70/\text{kWh} = \text{Rp. } 119.910,1,-$  Perhari.
- Daya Maximum Perbulan=Jumlah hari 1 bulan x Daya max Perhari =  $30 \text{ hari} \times 83 \text{ kWh} = 2.490 \text{ kWh}$  Perbulan.
- Tarif Bulanan=  $2.490 \text{ kWh} \times \text{Rp. } 1.444,70 / \text{kWh} = \text{Rp. } 3.597,303,-$  Perbulan.



**Diagram 1 garis instalasi listrik dengan 5 grup**

- Grup 1 terdiri dari beban 13 lampu,3 stop kontak dan 3 saklar
- Grup 2 terdiri dari beban 3 lampu TL,3 stop kontak,dan 3 saklar
- Grup 3 terdiri dari beban 4 lampu,2 stop kontak dan 1 saklar
- Grup 4 terdiri dari beban 5 lampu,4 stop kontak dan 1 saklar
- Grup 5 terdiri dari beban 2 lampu dan 2 stop kontak

**Kesimpulan**

Kesimpulan dan hasil dari hasil penelitian analisis pemakaian energi listrik pada gedung kantor CV. Pixxeled indo pratama Medan dapat diuraikan sebagai berikut ini.

1. Gedung Kantor CV. Pixxeled Indo Pratama Medan memiliki kebutuhan daya maksimal sebesar 82,824 kWh per hari, dengan tarif listrik mencapai Rp. 119.910,1,- perhari dan Rp. 3.597,303,-



perbulan. Penting untuk mempertimbangkan strategi efisiensi energi guna mengurangi biaya listrik yang tinggi.

2. Perhitungan sirkulasi udara melibatkan penggunaan AC, dengan total sirkulasi udara pada AC di Lantai 1 dan 2 mencapai 21 sampai 82 kali. Pemeliharaan sirkulasi udara termasuk AC dapat memastikan kualitas udara dan kenyamanan di dalam gedung.
3. Mematikan beberapa peralatan yang berhubungan dengan energi listrik di saat tidak digunakan untuk mengurangi penggunaan energi listrik yang sia-sia seperti dispenser, printer, dan beberapa peralatan lainnya yang berhubungan dengan listrik.
4. Perlunya manajemen energi yang lebih efektif untuk mengoptimalkan penggunaan daya dan sirkulasi udara di CV. Pixeled Indo Pratama Medan. Rekomendasi dapat mencakup penerapan teknologi ramah lingkungan, peningkatan efisiensi peralatan, serta pengelolaan operasional yang bijak guna mendukung keberlanjutan dan penghematan biaya..

## Referensi

- Kariongan, Y., & Joni, J. (2022). Perencanaan dan Analisis Ekonomi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Rooftop dengan Sistem on-Grid sebagai Catu Daya Tambahan pada RSUD Kabupaten Mimika. *Jurnal Pendidikan Tambusai*.
- Tharo, Zuraidah. (2022). "Pengaruh Penggunaan Beban yang Tidak Setuju pada Alat Listrik." *Jurnal Elektro dan Telekomunikasi*, 13, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Pancabudi, Medan, Sumatera Utara, Indonesia.
- Partaonan Harahap, Muhammad Adam, Benny Oktrialdi. (2022). Optimasi Kapasitas Rooftop PV Off-Grid Energi Surya Berakselerasi di Tengah Pandemi Covid 19 untuk Diimplementasikan pada Rumah Tinggal.
- Arya, Solly. (2021). "Peningkatan Stabilitas Sistem Kelistrikan Mesin Tunggal Berbasis Metode RungeKutta Orde 4." *Jurnal Elektro dan Telekomunikasi*, 1, Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Teknik Elektro, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, Indonesia.
- Firdaus, Hendra. (2012). "Analisis Kebutuhan Listrik Daya Terpasang Di Kampus Universitas Galuh". Skripsi: Teknik Elektro. Ciamis: Fakultas Teknik Universitas Galuh.
- S. Aryza, M. Irwanto, Z. Lubis, APU Siahaan, R. Rahim, dan M. Furqan, Meminimalkan "Desain Baru Meminimalkan Rugi-Rugi Listrik Pada Penggerak Mesin Induksi Terkendali Vektor," Konferensi IOP Ser. ibu. Sci. Ind., vol. 300, tidak. 1, hal.12067, 2018.
- Harianto, Tri. (2017). "Optimasi Efisiensi Pemakaian Tenaga Listrik Di Gudang PT. KAMADJAJA LOGISTIC Dengan Menggunakan Metode Tabulasi Waktu". Skripsi: Teknik Elektro. Medan: Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Andini, Gardina Daru. 2012. "Analisis Potensi Pemborosan Konsumsi Energi Listrik Pada Gedung Kelas Fakultas Teknik Universitas Indonesia". Skripsi: Teknik Elektro. Jakarta: Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

- Lukman, Fajar Syahbakti. 2013. “Analisa Konsumsi Energi Listrik di Kampus III Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara”. Skripsi: Teknik Elektro. Medan: Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Hari Prasetyo, 2016 “Analisa Konsumsi Energi Listrik pada Rumah Sakit PT. INALUM”, Skripsi: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Jati Untoro, 2014 “Audit Energi Dan Analisa Penghematan Konsumsi Energi Pada Sistem Peralatan Listrik Di Gedung Pelayanan Unila”, Jurnal: Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Riki Riko Amanda, 2013 “Studi Kelayakan System Instalasi Penerangan Listrik Gedung Bertingkat Aplikasi Gedung D Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara”, Skripsi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Rahmat Afrindo, 2015 “Analisa Pemakaian Energi Listrik pada Rumah Sakit Umum Madani”, Skripsi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Biantoro, A. W., & Permana, D. S. (2017). Analisis Audit Energi Untuk Pencapaian Efisiensi Energi Di Gedung Ab, Kabupaten Tangerang, Banten. *Jurnal Teknik Mesin Mercu Buana*, 6(2), 85-93.
- Pratama, F. (2018). Audit Energi Untuk Pencapaian Efisiensi Energi Listrik PT. Intan Pariwara Klaten.