

TUGAS AKHIR
ANALISA PENGGUNAAN DAYA LISTRIK PADA KANTOR
PT POS INDONESIA MEDAN 20000

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh
Gelara Sarjana Teknik Elektro (ST) Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara*



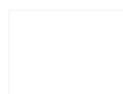
UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

OLEH :

MUHAMMAD AULIA AKBAR

NPM: 1507220043

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATRA UTARA
MEDAN
2020



HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : M. Aulia Akbar
NPM : 1507220043
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Analisa Penggunaan Daya Listrik Pada Kantor PT. POS INDONESIA MEDAN 20000.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 03 November, 2020

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I



Ir. Zul Arsil Siregar

Dosen Pembimbing II



Rohana ST., MT

Dosen Pembimbing I



Noorly Evalina S.T. M.T

Dosen Pembimbing II



Indra Roza S.T. M.T



Diketahui Oleh,
Program Studi Teknik Elektro
Ketua,

Faisal Irsan Pasaribu ST., MT

SURAT PERYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : M Aulia Akbar
Tempat / Tanggal Lahir : Medan, 28 Oktober 1997
Npm : 1507220043
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujura, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul :

“ ANALISA PENGGUNAAN DAYA LISTRIK PADA KANTOR PT POS INDONESIA MEDAN 20000 “

Bukan merupakan Plagiatisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan materi dan non materi, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakikatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara Orisinil dan Otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ke tidak sesuai antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/ke sarjanaannya saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan ke sadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademi di Gelar Sarjana Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara .

Medan, Desember 2020
Saya Yang Menyatakan,



M AULIA AKBAR
1507220043

ABSTRAK**ANALISA PENGGUNAAN DAYA LISTRIK PADA KANTOR
PT POS INDONESIA MEDAN 20000**

MUHAMMAD AULIA AKBAR
Program Studi Teknik Elektro
Oliaakbar080@gmail.com

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisa penggunaan daya listrik pada kantor PT. Pos Medan 20000. Populasi dalam penelitian ini adalah para karyawan yang bekerja di kantor Pos Indonesia Medan 20000. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis Penggunaan Daya Listrik Pada Kantor PT. POS Indonesia Medan 20000. Daya kompleks yang terpasang pada kantor indonesia medan 20000 senilai 41500VA di sumber 1, sedangkan di sumber yang ke-2 adalah senilai 23000 VA. untuk mendapatkan pemakaian daya listrik yang efisien diperlukan perhitungan penggunaan daya yang maksimal dengan menekan biaya energinya. Salah satu cara yang mudah adalah dengan memanfaatkan energi listrik secara maksimal melalui program konservasi energi listrik. Untuk mengidentifikasi potensi penghematan energi listrik pada suatu sarana maupun sistem yang telah ada maka perlu dilakukan pengukuran secara simultan penggunaan energi yang digunakan khususnya energi listrik.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsumsi daya listrik pada Gedung Kantor POS Indonesia (Persero) Medan Sumatera Utara adalah sebesar 9.820 KWH/bulan sedangkan perhitungan biaya pemakaian listrik pada Gedung Kantor POS Indonesia (Persero) Medan Sumatera Utara adalah sebesar Rp 14.613.344,- per bulan. Dari hasil analisis didapat perbandingan biaya pemakaian energi listrik dengan selisih Rp 1.469.344,- akurasi hingga 90,87% dan kesalahan 9,13%.

Kata Kunci: Energi, Daya Listrik, Biaya

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE USE OF ELECTRIC POWER IN THE OFFICE OF PT POS INDONESIA, MEDAN 20000

MUHAMMAD AULIA AKBAR
Electrical Engineering Study Program
Oliaakbar080@gmail.com

This research was conducted with the aim of analyzing the use of electric power at the PT. Pos Medan 20000. The population in this study were employees who worked at the Pos Indonesia Medan 20000 office. The purpose of this study was to determine and analyze the use of electrical power at the PT. POS Indonesia Medan 20000. The complex power installed at the Medan 20000 Indonesia office is worth 41500VA at source 1, while at source 2 is worth 23000 VA. To get an efficient use of electrical power, it is necessary to calculate the maximum power usage by reducing energy costs. One easy way is to make maximum use of electrical energy through an electrical energy conservation program. To identify the potential for saving electrical energy in an existing facility or system, it is necessary to simultaneously measure the use of energy used, especially electrical energy.

The results of this study indicate that the electricity consumption at the POS Indonesia (Persero) Medan North Sumatra Office Building is 9,820 KWH / month while the calculation of the cost of electricity consumption at the POS Indonesia (Persero) Medan North Sumatra Office is IDR 14,613,344 per month. month. From the analysis results obtained a comparison of the cost of electricity consumption with a difference of Rp. 1,469,344, - with an accuracy of up to 90.87% and an error of 9.13%.

Keywords: Energy, Electricity, Cost

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'allaikum Wr, Wb.

Alhamdulillahirabbil'alamin dengan segenap kerendahan hati memanjatkan puji syukur kahadirat Allah SWT karena atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan dengan baik Skripsi ini pada waktunya. Serta tidak lupa shalawat dan salam kepada Rasulullah SAW yang telah menjadi suri teladan bagi kita semua sehingga penulis pada kesempatan ini dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Analisa Penggunaan Daya Listrik Pada Kantor Pt Pos Indonesia Medan 20000”** yang diajukan untuk melengkapai tugas dan syarat menyelesaikan pendidikan pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Program Studi Manajemen Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan Skripsi ini :

1. Orang tua, Ayahanda Sudarto dan ibunda Milawati atas segala daya upaya yang telah membesarkan, mendidik, memberikan dukungan, semangat serta doanya sehingga penulis kelak menjadi orang yang berguna bagi semua orang. Serta Adinda tersayang Yazid Fahri dan Mega Aulia Putri yang selalu memberikan kasih sayang, semangat, motivasi dan doa kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan lancar.
2. Bapak Dr. Agussani, MA.P, Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Ade Faisal, ST.,M.Sc,Ph.D. selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Khairul Umurani, ST., MT selaku Wakil Dekan III Fakultas Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Irsan Pasaribu, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Bapak Partaonaan Harahap, ST., MT selaku Sekretaris Program Teknik Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Bapak Ir. Zul Arshil Siregar dan Ibu Rohanna, ST., MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Seluruh Dosen dan pegawai beserta staff biro Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
10. Bapak Pimpinan dan staff yang berada di PT Pos Indonesia Medan 20000. Khususnya Bapak dan Ibu yang berada dibagian Pengelolaan SLPK dan SDM yang telah membantu penulis dalam masa riset atau penelitian untuk menyelesaikan skripsi ini.
11. Teman seperjuangan penulis Muhammad Firmansyah, Faisal Akbar Sitompul, dan Ravina Febrianti terimakasih yang telah menemani, memotivasi, dan selalau memberikan dukungan kepada penulis dalam mengerjakan Skripsi ini yang telah meyemangati penulis dan memotivasi selama penulis

menyelesaikan Skripsi ini. Dan teman-teman seperjuangan dikelas A3 Malam Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Terimakasih atas bantuan, kebersamaan selama empat tahun ini, waktu serta dukungannya kepada penulis. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis, semoga skripsi ni berguna dan bermanfaat bagi penulis dan pembaca sekalian.

Medan, Oktober 2020

Penulis

Muhammad Aulia Akbar
NPM.1507220043

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
BAB 1 : PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah	2
1.3.Tujuan Penulisan	2
1.4.Batasan Masalah	3
1.5.Manfaat Penelitian	3
1.6.Sistematika Penulisan	4
BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1.Penelitian Relevan	6
2.2.Energi Listrik	7
2.3.Arus Listrik	8
2.4.Tegangan Listrik	9
2.5.Beban Listrik	11
2.5.1. Lampu TL (<i>Tubular Lamp</i>)	11
2.5.2. Lampu SL (<i>Soft Lamp</i>)	12
2.5.3. AC (<i>Air Conditioner</i>)	12
2.5.4. Komputer	13
2.5.5. Printer	13
2.5.6. TV	14

2.5.7. CCTV	14
2.5.8. Dispenser	14
2.5.9. Mesin Pompa Air	15
2.6. Daya Listrik	15
2.7. KWH Meter	16
2.7.1. KWH Meter Analog	17
2.7.2. Prinsip Kerja KWH Meter Analog	18
2.7.3. KWH Meter Digital atau KWH Pulsa	20
2.7.4. Prinsip Kerja KWH Meter Digital atau KWH Pulsa	21
2.7.5. Perhitungan Biaya KWH Meter	22
2.8. Golongan Konsumen Listrik	23
2.9. Tarif Dasar Listrik	23
BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	28
3.2. Metodologi Menentukan Pemakaian Energi Listrik	29
3.2.1. Pengukuran Arus, Tegangan dan Faktor Daya	29
3.2.2. Observasi (Pengamatan)	29
3.2.3. Wawancara	29
3.3. Peralatan Penelitian	29
3.3.1. Ampere Meter	30
3.3.2. Tespen	30
3.3.3. Laptop	30
3.3.4. Tang Ampere	30
3.4. Prosedur Penelitian	31
3.5. Diagram Air	32

BAB 4 : ANALISA DAN PERHITUNGAN	33
4.1. Konsumsi Energi Listrik dari Rata-rata Penggunaan Beban.....	33
4.2. Kesalahan Pengukuran dan Perhitungan	33
4.3 Total Daya Listrik yang Terpakai Pada Gedung Pusat Pembangunan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan	34
4.4. Konsumsi Energi Listrik yang Terpakai Menurut Kelompok Waktu dalam Satu Hari	41
4.5 Perhitungan Biaya Pada Setiap Hari	49
4.6. Konsumsi Energi Listrik dari Rata-rata Penggunaan Beban per Bulan	57
4.7. Selisih Pemakaian Energi Listrik dari Rata-rata Penggunaan Beban Nyala Selama Satu Bulan dengan Biaya Pada Rekening Listrik	58
BAB 5 : PENUTUP	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Aliran air pada bejana berhubungan	10
Gambar 2.2.	KWH Meter	16
Gambar 2.3.	Medan magnet pada KWH Meter	17
Gambar 2.4.	Konstruksi KWH Meter	18
Gambar 2.5.	KWH Meter Digital/KWH Pulsa	20
Gambar 3.1.	<i>Flowchart</i> penyusunan tugas akhir	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penetapan Penyesuaian Tarif Tenaga Listrik (<i>Tarif Adjustment</i>) Bulan Januari – Maret 2019 (PT.PLN Persero, 2019)	24
Tabel 4.1. Unit SLPK	34
Tabel 4.2. Unit TSI POS	34
Tabel 4.3. Unit Pelayanan	35
Tabel 4.4. Unit Puri Express	35
Tabel 4.5. Unit Pra Antaran	35
Tabel 4.6. Loker Pensiunan	35
Tabel 4.7. Ruang Outlate	36
Tabel 4.8. Ruang KAKP	36
Tabel 4.9. Loker Customer Service	36
Tabel 4.10. Ruang Antaran	37
Tabel 4.11. Unit Pemasaran	37
Tabel 4.12. Unit Akuntansi	37
Tabel 4.13. Ruang Pelayanan	38
Tabel 4.14. Paket	38
Tabel 4.15. Unit Pos Loker (08.00 – 21.00)	38
Tabel 4.16. Ruang KPPK Lantai 2 (SDM)	38
Tabel 4.17. Musholla POS	39
Tabel 4.18. Penerangan Luar (Lampu)	39
Tabel 4.19. Unit Pra Antaran (Hari Sabtu : 08.00 - 14.00)	39
Tabel 4.20. Ruang Antaran (Hari Sabtu : 08.00 - 14.00)	39
Tabel 4.21. Unit Pos Loker (Sabtu 08.00 – 14.00)	40
Tabel 4.22. Daya yang Terpakai dalam Dua Bagian Waktu (Kantor POS, 2019)	40
Tabel 4.23. Konsumsi Energi yang Terpakai di Unit SLPK	41
Tabel 4.24. Konsumsi Energi yang Terpakai di Unit TSI POS	42
Tabel 4.25. Konsumsi Energi yang Terpakai di Unit Pelayanan	42
Tabel 4.26. Konsumsi Energi yang Terpakai di Unit Puri Express	42
Tabel 4.27. Konsumsi Energi yang Terpakai di Unit Pra Antaran	42
Tabel 4.28. Konsumsi Energi yang Terpakai di Loker Pensiunan	43
Tabel 4.29. Konsumsi Energi yang Terpakai di Ruang Outlate	43
Tabel 4.30. Konsumsi Energi yang Terpakai di Ruang KAKP	43
Tabel 4.31. Konsumsi Energi yang Terpakai di Loker Customer Service	43
Tabel 4.32. Konsumsi Energi yang Terpakai di Ruang Antaran	44
Tabel 4.33. Konsumsi Energi yang Terpakai di Unit Pemasaran	44
Tabel 4.34. Konsumsi Energi yang Terpakai di Unit Akuntansi	44
Tabel 4.35. Konsumsi Energi yang Terpakai di Ruang Pelayanan	45
Tabel 4.36. Konsumsi Energi yang Terpakai di Paket	45
Tabel 4.37. Konsumsi Energi yang Terpakai di Unit Pos Loker (08.00 – 21.00)	45
Tabel 4.38. Konsumsi Energi yang Terpakai di Ruang KPPK Lantai 2 (SDM)	46
Tabel 4.39. Konsumsi Energi yang Terpakai di Musholla POS	46
Tabel 4.40. Konsumsi Energi yang Terpakai di Penerangan Luar (Lampu) ..	46

Tabel 4.41 Konsumsi Energi yang Terpakai di Unit Pra Antaran (Hari Sabtu : 08.00 - 14.00)	46
Tabel 4.42 Konsumsi Energi yang Terpakai di Ruangan Antaran (Hari Sabtu : 08.00 - 14.00)	47
Tabel 4.43 Konsumsi Energi yang Terpakai di Unit Pos Locket (Sabtu 08.00 – 14.00)	47
Tabel 4.44. Total Konsumsi Energi Listrik dalam Dua Bagian Waktu	48
Tabel 4.45: Biaya Konsumsi Energi Listrik Unit SLPK	49
Tabel 4.46: Biaya Konsumsi Energi Listrik Unit TSI POS	50
Tabel 4.47. Biaya Konsumsi Energi Listrik Unit Pelayanan	50
Tabel 4.48. Biaya Konsumsi Energi Listrik Unit Puri Express	50
Tabel 4.49. Biaya Konsumsi Energi Listrik Unit Pra Antaran	51
Tabel 4.50. Biaya Konsumsi Energi Listrik Locket Pensiunan	51
Tabel 4.51. Biaya Konsumsi Energi Listrik Ruangan Outlate	51
Tabel 4.52. Biaya Konsumsi Energi Listrik Ruang KAKP	51
Tabel 4.53. Biaya Konsumsi Energi Listrik Locket Customer Service	52
Tabel 4.54. Biaya Konsumsi Energi Listrik Ruangan Antaran	52
Tabel 4.55. Biaya Konsumsi Energi Listrik Unit Pemasaran	52
Tabel 4.56. Biaya Konsumsi Energi Listrik Unit Akuntansi	53
Tabel 4.57. Biaya Konsumsi Energi Listrik Ruangan Pelayanan	53
Tabel 4.58. Biaya Konsumsi Energi Listrik Paket	53
Tabel 4.59. Biaya Konsumsi Energi Listrik Unit Pos Locket (08.00 – 21.00)	53
Tabel 4.60. Biaya Konsumsi Energi Listrik Ruang KPPK Lantai 2 (SDM) ..	54
Tabel 4.61. Biaya Konsumsi Energi Listrik Musholla POS	54
Tabel 4.62. Biaya Konsumsi Energi Listrik Penerangan Luar (Lampu)	54
Tabel 4.63. Biaya Konsumsi Energi Listrik Unit Pra Antaran (Hari Sabtu : 08.00 - 14.00)	54
Tabel 4.64. Biaya Konsumsi Energi Listrik Ruangan Antaran (Hari Sabtu : 08.00 - 14.00)	55
Tabel 4.65. Biaya Konsumsi Energi Listrik Unit Pos Locket (Sabtu 08.00 – 14.00)	55
Tabel 4.66. Rekapitulasi Pemakaian Daya Beban, Energi Listrik dan Biaya pada Gedung Kantor POS Indonesia (Persero) Medan Sumatera Utara dalam per hari.	56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi adalah suatu besaran yang dimiliki oleh setiap benda, namun energi yang dikandung oleh setiap benda tersebut ada yang dapat dimanfaatkan dengan langsung dan memerlukan adanya suatu proses konversi energi terlebih dahulu.

Salah satu bentuk energi yang sering dimanfaatkan bagi kehidupan manusia pada zaman modern ini adalah energi listrik. Seiring berkembangnya zaman, terjadi proses yang sebaliknya terhadap energi listrik yaitu semakin tidak seimbang penggunaan energi listrik dengan pembangkitannya. Hal ini disebabkan oleh semakin berkembang pesatnya pertumbuhan industri dan bisnis mendorong penggunaan energi listrik yang semakin tinggi. Kondisi tersebut semakin diperburuk dengan adanya isu-isu mengenai kenaikan tarif tenaga listrik (TTL). Oleh sebab itu semua pihak saat ini berlomba-lomba untuk menurunkan biaya operasional mereka, terutama biaya yang dikeluarkan untuk penggunaan listrik.

Besarnya biaya yang harus dikeluarkan sebuah gedung ataupun industri disebabkan dengan pemakaian energi yang tidak tepat guna. Ini disebabkan karena kurangnya kesadaran yang dimiliki para pengguna energi listrik baik itu karyawan maupun pihak-pihak terkait dalam perusahaan, sehingga untuk membuktikan apakah hal itu benar dan bagaimana cara mendapatkan pemakaian energi yang efisien perlu dilakukan penelitian terhadap penggunaan energi listrik pada setiap peralatan (beban) listrik yang terpasang dalam jangka waktu tertentu.

Dari latar belakang diatas maka penulis bermaksud membuat analisa terhadap pemakaian energi listrik yang digunakan pada Kantor PT Pos Indonesia Medan 20000. Dari penelitian tersebut penulis tertarik mengangkat judul skripsi : “Analisis Penggunaan Daya Listrik pada Kantor PT Pos Indonesia Medan 20000”. Dimana diharapkan dari karya yang penulis buat akan menghasilkan pemahaman tentang pemakaian energi listrik dan penggunaan energi listrik yang efisien pada Kantor PT Pos Indonesia Medan 20000.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan besarnya penggunaan daya pada Kantor PT Pos Indonesia Medan 20000?
2. Bagaimana menentukan perhitungan penggunaan daya listrik yang terpakai menurut kelompok waktu dalam satu hari di Kantor PT Pos Indonesia Medan 20000?
3. Bagaimana perbandingan besarnya perhitungan biaya pemakaian energi listrik rata-rata setiap bulan terhadap biaya pemakaian energi listrik bulanan yang tercantum dalam rekening listrik di Kantor PT Pos Indonesia Medan 20000.

1.3. Tujuan Penulisan

1. Untuk mengetahui besarnya daya listrik yang terpakai pada Kantor Indonesia Medan 20000.
2. Untuk mengetahui berapa besar penggunaan daya listrik yang terpakai menurut kelompok waktu dalam satu hari di Kantor PT Pos Indonesia Medan 20000.

3. Untuk mengetahui perbandingan besarnya perhitungan biaya pemakaian energi listrik rata-rata setiap bulan terhadap biaya pemakaian energi listrik bulanan yang tercantum dalam rekening listrik di Kantor PT Pos Indonesia Medan 20000.

1.4. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah yang ada dari uraian diatas dan untuk menghindari meluasnya pokok permasalahan, maka dalam pembuatan tugas akhir ini mempunyai batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Perhitungan dilakukan dengan cara menghitung semua beban yang ada pada masing-masing bagian kantor.
2. Mengabaikan penambahan beban saat pengukuran arus dan beban lain yang tidak diketahui peneliti.
3. Penelitian hanya dilakukan pada Kantor PT Pos Indonesia Medan 20000.
4. Analisa konsumsi energi listrik berdasarkan survey kelistrikan pada Kantor PT Pos Indonesia Medan 20000

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Penulisan tugas akhir ini yang menunjukkan perhitungan biaya pemakaian energi listrik, dilihat dari daya yang terpasang pada beban dapat memberikan pengertian tentang konsumsi energi listrik pada beban, sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam pola pemakaian energi listrik.
2. Diharapkan dengan adanya penulisan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga dapat menambah

pembendaharaan pustaka khususnya maupun penelitian-penelitian yang menyangkut tentang konsumsi energi listrik.

3. Bagi pengguna energi listrik baik itu karyawan maupun pihak-pihak yang terkait dapat memberikan kesadaran tentang betapa pentingnya penghematan energi listrik.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Berisikan tentang latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, manfaat penulisan, sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Merupakan teori penunjang, membahas tentang pengertian arus, beban listrik, daya listrik dan proses kerja KWH meter.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan membahas mengenai lokasi penelitian, alat-alat yang digunakan pada pelaksanaan penelitian, data-data penelitian, jalannya penelitian dan jadwal penelitian.

BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang analisa penggunaan daya listrik dari rata-rata pemakaian beban nyala harian pada peralatan yang ada pada Kantor PT Pos Indonesia Medan 20000 dan selisih pemakaian energi listrik dari rata-rata beban nyala bulanan dengan biaya yang terdapat pada rekening listrik.

BAB V. PENUTUP

Berisikan kesimpulan dan saran tentang hasil analisa biaya konsumsi energi listrik pada Kantor PT Pos Indonesia Medan 20000.

DAFTAR PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Relevan

Untuk mendukung penelitian ini, berikut dikemukakan hasil penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian ini:

1. Menurut (Palaloi, 2008) dalam jurnal yang berjudul “Analisis Penggunaan Energi Listrik Gudang Laboratorium Bioteknologi Serpong” dalam hasil penelitiannya menyatakan bahwa kapasitas terpasang (kontrak daya ke PLN) untuk pemakaian (baik pada hari kerja maupun hari libur) seperti sekarang ini terlalu besar, hal ini mengakibatkan pengeluaran biaya beban (tetap) cukup tinggi yang seharusnya tidak perlu. Sehingga untuk solusi ini diperlukan penurunan kontrak daya dari 1.400 KVA menjadi 630 KVA. Bila hal ini dilakukan diperoleh penghematan biaya sebesar Rp. 17.710.000,- per bulan atau Rp. 212,52 juta/tahun.
2. Menurut (Firdaus, 2012) dalam jurnal yang berjudul “Analisis Kebutuhan Listrik Daya Terpasang di Kampus Universitas Galuh Ciamis” dalam hasil penelitiannya yaitu 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 cara melakukan perbandingan antara kebutuhan maksimum dalam sebuah sistem tersebut dengan faktor kebutuhan (Fdm). Daya terpasang yang ada di Universitas Galuh pada saat ini terdiri dari: 900VA, 1300VA, 3500VA, 4400VA, 6600VA, 16500VA, dan 23000VA. Apabila daya listrik pada tiap bangunan

transformer 630 KVA adalah Rp. 130.403.852,- dan pada transformator 100 KVA Rp. 11.692.128,-.

3. Menurut (Belo et al., 2016) dalam jurnal yang berjudul “Analisa Kebutuhan Daya Listrik di Gedung Perkuliahan 10 Lantai Universitas Pakuan Bogor dalam hasil penelitiannya yaitu hasil perhitungan dan analisa pada panel utama (MDP) tersebut didapat : Beban terpasang = 471,27 KVA, Beban maksimum = 383,93 KVA, Beban rata-rata = 141,38 KVA. Sedangkan untuk kapasitas daya terpasang dari transformator dan generator masing-masing sebesar 1000 KVA, sehingga kondisi kapasitas tersebut masih mencukupi dan memenuhi untuk mensuplai daya listrik pada gedung perkuliahan 10 lantai Universitas Pakuan Bogor. Hasil analisa turun tegangan (Drop Voltage) dan rugi-rugi daya listrik pada gedung perkuliahan 10 lantai Universitas Pakuan Bogor masih dibawa 2%, sehingga memenuhi standar yang ditetapkan oleh PT.PLN (Persero) yang sebesar 2%. Hasil perhitungan dan analisa perbaikan faktor daya untuk gedung perkuliahan 10 lantai Universitas Pakuan Bogor dengan perbaikan faktor daya dari 0,8 lagging menjadi 0,99 dapat dipasang kapasitor berkapasitas 429,44 KVAr.
4. Menurut (Saifuddin et al., 2018) dalam jurnal yang berjudul “Analisa Kebutuhan Daya Listrik Terpasang Pada Gedung Kantor Bupati Kabupaten Halmahera Barat”. Dari analisa hasil pengukuran dan perhitungan didapatkan Daya terpasang pada Gedung Kantor bupati sebesar 105 kVA dengan penggunaan daya beban maksimum sebesar 84 kVA adalah sangat efisien jika menggunakan standar faktor kebutuhan sebesar 0.8. Sedangkan jika menggunakan data pengukuran di lapangan diperoleh standar faktor

kebutuhan adalah, 1,88 dengan penggunaan daya beban maksimum sebesar 197,4 kVA. Dari hasil perhitungan IKE pada Gedung Kantor Bupati yang memiliki total luas ruangan ber-AC 9.361, dengan mengkonsumsi energi listrik selama satu bulan totalnya 36.135 kWh/bulan, jika di bandingkan dengan standar IKE maka nilainya sangat efisien, berbeda dengan perhitungan IKE untuk ruangan tidak ber-AC yang memiliki total luas ruangan 875 dan mengkonsumsi energi selama satu bulan 2,484 kWh/bulan, jika di bandingkan dengan standar IKE untuk ruangan tidak ber-AC maka nilai IKEnya masuk kreteria ruangan yang boros atau sangat boros mengkonsumsi energi listrik.

5. Menurut (Wahid et al., 2018) Rata-rata pemakaian energi perbulan dilihat dari rekening listrik pada APP meter Lab.Tek.TT.Untan sebesar 7.046,83 kWh, sementara dari hasil pengukuran langsung sebesar 6.677,40 kWh dengan selisih 369,43 kWh atau 5,24%. Dari APP meter Fak.Teknik Untan dari data rekening listrik 3.826,17 kWh, sementara dari hasil pengukuran sebesar 3.648,98 kWh dengan selisih 177,19 kWh atau 4,63%. Dari APP Workshop dari data rekening listrik yakni 9.377,083 kWh, sementara dari hasil pengukuran langsung 9.125,26 dengan selisih 251,82 kWh atau 2,68%. Dari APP meter Lab.B.Science dari data rekening listrik 17.609,33 kWh sementara dari hasil pengukuran 14.700,9 kWh dengan selisih 2.908,43 kWh atau 16,51%. Sementara itu, rata-rata pemakaian energi dari data rekening listrik APP meter Gedung S2 yakni 1.151,91 kWh, sementara dari pengukuran 1.070,21 kWh dengan selisih 81,70 kWh atau 7,09%.

Dimana: $W = \text{Energi listrik (Joule)}$
 $V = \text{Besarnya tegangan listrik (Volt)}$
 $I = \text{Besarnya kuat arus listrik (Ampere)}$
 $t = \text{Selang waktu (second)}$

Satuan energi listrik dalam SI adalah *joule* (J). Adapun satuan energi listrik yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah KWH (*killowatt hour* atau *killowatt jam*). Dalam hal ini,

$$1 \text{ kWh} = 1 \text{ kilo} \times 1 \text{ watt} \times 1 \text{ jam}$$

$$1 \text{ kWh} = 1.000 \times 1 \text{ watt} \times 3.600 \text{ detik}$$

$$1 \text{ kWh} = 3.600.000 \text{ watt detik}$$

$$1 \text{ kWh} = 3,6 \times 10^6 \text{ joule}$$

2.3. Arus Listrik

Arus listrik adalah banyaknya muatan listrik yang mengalir dari suatu titik yang berpotensi tinggi ke titik yang berpotensi rendah dalam waktu satu detik. Peristiwa yang menyebabkan mengalirnya arus listrik disebabkan karena adanya elektron yang bergerak. Arus listrik dapat mengalir melalui suatu penghantar yang berasal dari bahan-bahan tertentu saja, misalnya perak, tembaga, besi, baja, dan timah. Konduktor (penghantar) adalah benda yang dapat atau mudah untuk menghantarkan listrik, misal: plastik, kaca, kayu kering, karet.

Untuk menyatakan besar kecilnya arus listrik menggunakan satuan ampere, sedangkan alat untuk mengukur besarnya arus listrik adalah Ampere Meter. Arus listrik mempunyai tenaga yang disebut tegangan listrik, besar kecilnya tegangan listrik dinyatakan dalam bentuk satuan volt, sedangkan alat yang digunakan untuk mengukur besarnya tegangan listrik adalah Volt Meter .

Arus pada sebuah titik tertentu dan yang mengalir pada arah tertentu didefinisikan sebagai besarnya muatan sesaat yang mengalir persatuan waktu dimana muatan positif bergerak melalui titik tersebut dalam arah tertentu, jadi:

$$I = \frac{V}{R} \dots \dots \dots (2.4)$$

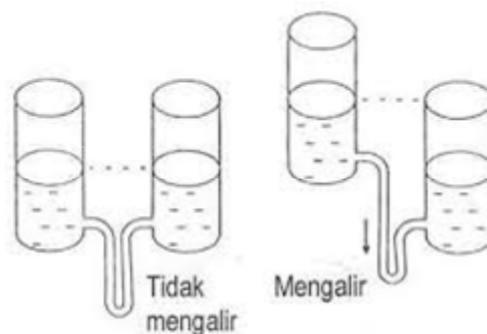
Dimana: I = Arus Listrik (A)

V = Tegangan (V)

R = Tahanan (Ohm)

2.4. Tegangan Listrik

Akan mudah menganalogikan aliran listrik dengan aliran air. Misalkan kita mempunyai 2 tabung yang dihubungkan dengan pipa seperti pada Gambar 2.1. Jika kedua tabung ditaruh diatas meja maka permukaan air pada kedua tabung akan sama dan dalam hal ini tidak aliran air dalam pipa. Jika salah satu tabung diangkat maka dengan sendirinya air akan mengalir dari tabung tersebut ke tabung yang lebih rendah. Makin tinggi tabung diangkat makin deras aliran air yang melalui pipa.



Gambar 2.1. Aliran air pada bejana berhubungan.

Terjadinya aliran tersebut dapat dipahami dengan konsep energi potensial. Tingginya tabung menunjukkan besarnya energi potensial yang dimiliki. Yang paling penting dalam hal ini adalah perbedaan tinggi kedua tabung yang sekaligus menentukan besarnya perbedaan potensial. Jadi semakin besar perbedaan potensialnya semakin deras aliran air dalam pipa.

Konsep yang sama akan berlaku untuk aliran elektron pada suatu penghantar. Yang menentukan seberapa besar arus yang mengalir adalah besarnya beda potensial (dinyatakan dengan satuan volt). Jadi untuk sebuah konduktor semakin besar beda potensial akan semakin besar pula arus yang mengalir.

Perlu dicatat bahwa beda potensial diukur antara ujung-ujung suatu konduktor. Namun kadang-kadang kita berbicara tentang potensial pada suatu titik tertentu. Dalam hal ini kita sebenarnya mengukur beda potensial pada titik tersebut terhadap suatu titik acuan tertentu. Sebagai standar titik acuan biasanya dipilih titik tanah (*ground*).

Lebih lanjut kita dapat menganalogikan sebuah baterai atau *accu* sebagai tabung air yang diangkat. Baterai ini mempunyai energi kimia yang siap diubah menjadi energi listrik. Jika baterai tidak digunakan, maka tidak ada energi yang dilepas, tapi perlu diingat bahwa potensial dari baterai tersebut ada disana. Hampir semua baterai memberikan potensial (tepatnya *electromotive force-e.m.f*) yang hampir sama walaupun arus dialirkan dari baterai tersebut.

2.5. Beban Listrik

Beban listrik adalah sesuatu yang harus dipikul oleh pembangkit listrik. Dalam aplikasi sehari-hari dapat digambarkan bahwa beban listrik adalah

peralatan yang menggunakan daya listrik agar bisa berfungsi. Beban listrik yang digunakan antara lain:

2.5.1 Lampu TL (*Tubular Lamp*)

Lampu TL (*Tubular Lamp*) yaitu jenis lampu pelepasan gas berbentuk tabung, berisi uap raksa oleh lapisan fosfor dalam tabung akan dipancarkan berupa cahaya tampak (gejala *flourensensi*). Elektroda yang dipasang pada ujung-ujung tabung berupa kawat lilitan pijar dan akan menyala bila dialiri listrik. Saat ini jenis lampu TL bervariasi baik bentuk, fitting pemasangan, serta warna cahayanya ada yang putih, kuning dan lainnya. Dengan keseimbangan antara harga dan lama pemakaian, lampu TL banyak digunakan untuk penerangan yang membutuhkan cahaya terang dan lebih hemat energi.

Keuntungan dari lampu TL ini yaitu menghasilkan cahaya output per watt daya yang digunakan lebih tinggi daripada lampu bohlam biasa akan tetapi memiliki kelemahan yaitu: besarnya biaya pembelian satu set lampu TL dan tempat yang digunakan oleh satu set lampu TL lebih besar. Karena kekurangan diatas maka diciptakanlah lampu SL dengan memanfaatkan *electronic ballast* sehingga tempat yang digunakan oleh sebuah lampu TL standar dapat diperkecil sehingga menyamai tempat yang digunakan oleh sebuah lampu bohlam. Selain itu dengan *electronic ballast* dapat mengatasi adanya flicker yang disebabkan karena turunnya frekuensi tegangan supply.

2.5.2 Lampu SL

Lampu hemat energi (LHE) atau lampu SL (*Soft Light*) adalah lampu yang

Menghasilkan cahaya seperti lampu uap raksa bertekanan rendah yang biasa dibandingkan untuk penerangan rumah tangga dan industri. Keuntungan utama dibandingkan jenis lain seperti lampu pijar adalah efisiensi energi. Lampu ini terdiri dari tabung atau bohlam kaca tipis dilapisi dengan bahan kimia yang disebut fosfor, tetapi umumnya tidak mengandung unsur kimia fosfor. Senyawa ini cahaya tampak setelah menerima sebuah radiasi ultraviolet. Tabung ini juga berisi sedikit uap raksa dan gas inert biasanya neon atau argon, pada tekanan rendah dari pada atmosfer. Pada setiap ujung tabung adalah filament terbuat dari tungsten, bila dipanaskan hingga merah memberikan kontribusi terhadap ionisasi gas.

2.5.3 AC (*Air Conditioner*)

Air Conditioner (AC) atau alat pengkondisi udara merupakan modifikasi pengembangan dari teknologi mesin pendingin. Alat ini dipakai bertujuan untuk memberikan udara yang sejuk dan menyediakan uap air yang dibutuhkan bagi tubuh. Untuk negara beriklim tropis yang terdiri dari musim hujan dan musim panas, pada saat musim panas suhu ruangan tinggi sehingga penghuni tidak nyaman. Di lingkungan tempat kerja, AC juga dimanfaatkan sebagai salah satu cara dalam upaya peningkatan produktivitas kerja. Karena dalam beberapa hal manusia membutuhkan lingkungan udara yang nyaman untuk dapat bekerja secara optimal. Tingkat kenyamanan suatu ruang juga ditentukan oleh temperatur, kelembapan, sirkulasi dan tingkat kebersihan udara.

2.5.4 Komputer

Komputer adalah alat yang dipakai untuk mengolah data menurut prosedur yang telah dirumuskan. Kata komputer awalnya dipergunakan untuk menggambarkan orang yang pekerjaannya melakukan perhitungan aritmatika, dengan atau tanpa alat bantu, tetapi arti kata ini kemudian dipindahkan kepada mesin itu sendiri. Asal mulanya, pengolahan informasi hampir eksklusif berhubungan dengan masalah aritmatika, tetapi komputer modern dipakai untuk banyak tugas yang tidak berhubungan dengan aritmatika.

Secara luas, komputer dapat didefinisikan sebagai suatu peralatan elektronik yang terdiri dari beberapa komponen, yang dapat bekerja sama antar komponen satu dengan yang lain untuk menghasilkan suatu informasi berdasarkan program dan data yang ada. Adapun komponen komputer adalah meliputi: layar monitor, CPU, *keyboard*, *mouse* dan printer (sebagai pelengkap). Tanpa printer komputer tetap dapat melakukan tugasnya sebagai pengolah data, namun sebatas terlihat dilayar monitor belum dalam bentuk *print out* (kertas)

2.5.5 Printer

Printer adalah perangkat keras (*hardware*) dimana perangkat itu akan bekerja apabila penggunan menghubungkannya dengan perangkat komputer, yang bisa digunakan untuk mencetak tulisan, gambar, dan grafik kedalam bentuk kertas dan sejenisnya. Printer itu sendiri sekarang sering digunakan untuk mencetak dokumen penting baik itu perusahaan ataupun organisasi sekolah dan lain sebagainya. Dengan demikian, kehadiran printer tentu saja sangat membantu

keseharian para pekerja kantoran dan pelajar serta masyarakat lainnya yang memiliki keperluan mencetak suatu dokumen penting.

2.5.6 TV

Televisi adalah sebuah media telekomunikasi terkenal yang berfungsi sebagai penerima siaran gambar bergerak serta bersuara, baik itu yang monokrom (hitam-putih) maupun berwarna. Kata televisi merupakan gabungan dari kata *tele* (jauh) dari Bahasa Yunani dan *visio* (penglihatan) dari Bahasa Latin, sehingga televisi dapat diartikan sebagai alat komunikasi jarak jauh yang menggunakan media visual/penglihatan.

2.5.7 CCTV

CCTV adalah suatu sistem yang menggunakan video camera untuk menampilkan dan merekam gambar pada waktu dan tempat tertentu dimana perangkat ini terpasang. CCTV merupakan kepanjangan dari *Close Circuit Television*, yang berarti menggunakan sinyal yang bersifat tertutup, tidak seperti televisi biasa yang merupakan *broadcast* sinyal. Pada umumnya CCTV digunakan sebagai pelengkap sistem keamanan dan banyak dipergunakan diberbagai bidang seperti militer, bandara, kantor, pabrik. Bahkan pada perkembangannya, CCTV sudah banyak dipergunakan di dalam lingkup rumah pribadi.

2.5.8 Dispenser

Dispenser digunakan untuk mendinginkan dan memanaskan air dalam galon berukuran kurang lebih sekitar 19 liter. Di dalam proses dispenser bagian atas terdapat tabung yang terbuat dari *stainless steel* yang dibagian luar tabungnya dililitkan pipa ukuran $\frac{1}{4}$ yang berfungsi untuk mendinginkan air. Lilitan pipa pada

luar tabung dapat disamakan dengan sebuah evaporator pada AC atau pada lemari es. Fungsi dari *heater* (pemanas) tersebut berguna untuk memanaskan air yang berada pada tabung, air akan mengalir/keluar melalui keran warna merah karena air panas dalam tabung menghasilkan suatu tekanan. Sedangkan air yang dingin keluar melalui keran yang berwarna biru didasari oleh gravitasi.

2.5.9 Mesin Pompa Air

Pompa adalah jenis mesin fluida yang digunakan untuk memindahkan fluida melalui pipa dari satu tempat ke tempat yang lain. Dalam menjalankan fungsinya tersebut, pompa mengubah energi gerak poros untuk menggerakkan sudu-sudu menjadi energi tekanan pada fluida.

2.6. Daya Listrik

Daya listrik adalah jumlah energi yang diserap atau yang dihasilkan dalam sebuah sirkuit/rangkaian. Sumber energi seperti tegangan listrik akan menghasilkan daya listrik sedangkan beban yang terhubung dengannya akan menyerap daya listrik tersebut. Dengan kata lain, daya listrik adalah tingkat konsumsi energi dalam sebuah sirkuit atau rangkaian listrik.

Contohnya lampu pijar dan *heater* (pemanas), lampu pijar menyerap daya listrik yang diterimanya dan mengubah menjadi cahaya sedangkan *heater* mengubah serapan daya listrik tersebut menjadi panas. Semakin tinggi watt yang semakin tinggi pula daya listrik yang dikonsumsinya. Daya dinyatakan dalam satuan *watt* atau *horse power* (HP). *Horse power* merupakan satuan daya listrik dimana 1 HP setara 746 *watt*. Sedangkan *watt* merupakan unit daya listrik dimana

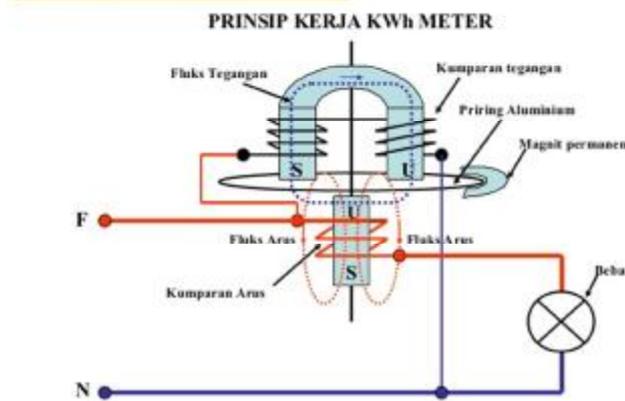
1 *watt* memiliki daya setara dengan daya yang dihasilkan oleh perkalian arus 1 *Ampere* dan tegangan 1 *Volt*.

2.7. KWH Meter

KWH meter adalah alat penghitung pemakaian energi listrik. Alat ini bekerja dengan metode induksi medan magnet dimana medan magnet tersebut dapat menggerakkan piringan yang terbuat dari alumunium. Pengukur *Watt* atau *Kwatt* yang pada umumnya disebut *Watt Meter/Kwatt Meter* disusun sedemikian rupa sehingga kumparan tegangan dapat berputar dengan bebasnya. Dengan demikian tenaga listrik dapat diukur, baik dalam satuan WH (*Watt Hour*) maupun KWH (*Kilowatt Hour*).



Gambar 2.2. KWH Meter.



Gambar 2.3. Medan magnet pada KWH Meter.

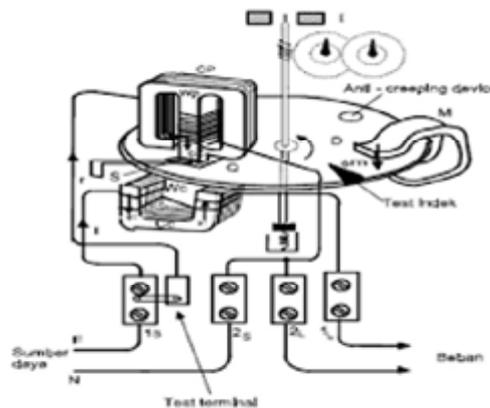
Arus dan tegangan listrik menimbulkan gaya gerak listrik yang menggerakkan/memutar piringan pada porosnya. Putaran piringan poros diteruskan melalui roda-roda gigi ke drum register. Register atau pencatat berfungsi untuk menghitung energi yang terpakai. Kumparan tegangan berfungsi untuk membangkitkan fluks tegangan. Kumparan arus berfungsi untuk membangkitkan fluks arus. Magnet permanen berfungsi untuk pengerman dan menahan putaran ikutan dari piringan aluminium. Piringan aluminium adalah tempat integrasi fluks tegangan dan fluks arus serta terjadinya arus Foucault sehingga timbul momen putar pada piringan.

2.7.1. KWH Meter Analog

KWH ini pada prinsipnya sama dengan sistem yang lebih tua yaitu analog dengan piringan putar dan angka plot meter. Pembayaran dan perhitungan pemakaian energi masih bersistem pasca bayar (ada petugas pencatat). Hanya saja dalam sistem ini mekanisme pengindera atau istilahnya sensor sudah menggunakan rangkaian elektronika dan sistem mikro, disertai dengan teknik ADC dan DAC, dalam istilah elektroniknya.

2.7.2. Prinsip Kerja KWH Meter Analog

Dalam alat ukur energi, kumparan-kumparan dan tegangan merupakan suatu belitan pada dua buah magnet. Kumparan arus akan membangkitkan fluks magnet dengan nilai berbanding lurus dengan besar arus. Terjadinya perputaran dari piringan aluminium karena interaksi dari kedua medan magnet ini, kemudian putaran piringan di transfer pada roda-roda pencatat. Pada transfer mati nilai putaran keping aluminium ke roda-roda pencatat dilakukan kalibrasi untuk memperoleh nilai energi terukur dalam besaran KWH.



Gambar 2.4. Kontruksi KWH Meter.

Keterangan:

Cp = Inti besi kumparan tegangan

Cc = Inti besi kumparan arus

Wp = Kumparan tegangan

Wc = Kumparan arus

D = Kepingan roda aluminium

J = Roda-roda pencatat (register)

M = Magnet permanen sebagai pengerem keping aluminium, saat beban kosong

S = Kumparan penyesuaian beda fase arus dan tegangan

Prinsip kerja KWH meter (analog) seperti motor induksi, dimana didalam Kwh meter ada 2 kumparan. Masing-masing kumparan tegangan dan kumparan arus (KWH meter 3 fasa, kumparan arus juga ada 3). Kumparan tegangan langsung berhubungan dengan jala-jala dan kumparan arus di seri dengan beban. Kedua kumparan ini mempunyai inti yang bersela dimana pada sela ini ditempatkan piringan logam. Karena interaksi kedua medan magnet yang ditimbulkan oleh kedua kumparan maka piringan dapat berputar. Piringan ini dihubungkan dengan roda gigi yang berkolerasi dengan angka (digit) pembacaan. Secara umum perhitungan untuk daya listrik dapat dibedakan menjadi 3 macam, yaitu:

1. Daya kompleks/ S (VA) = $V \cdot I$
2. Daya reaktif/ Q (VAR) = $V \cdot I \cdot \sin \varphi$
3. Daya aktif/ P (Watt) = $V \cdot I \cdot \cos \varphi$

Hubungan dari ketiga daya diatas dapat dituliskan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

$$S = \sqrt{(VI)^2 \cdot (\sin^2 \varphi + \cos^2 \varphi)}$$

$$S = V \cdot I$$

Dari ketiga data diatas, yang terukur pada KWH meter adalah daya aktif, yang dinyatakan dengan satuan *Watt*.

1. Kelebihan KWH Meter Analog

Biaya pembayaran listrik dibayar 1 bulan sekali serta perangkat atau peralatan KWH meter analog yang digunakan masih lebih baik dibandingkan KWH meter digital.

2. Kekurangan KWH Analog

Keakuratan ketetapan perhitungan pemakaian tarif masih relatif kurang baik. Lebih mudanya terjadinya pencurian arus oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab.

2.7.3. KWH Meter Digital atau KWH Pulsa

KWH meter digital murni yaitu KWH dengan sistem otomatis kontak dan kendali timer, dengan sistem akumulasi besar pemakaian dengan waktu yang ada. Disebut demikian karena semua sistem mekanik sudah digantikan dengan rangkaian kontrol elektronika sensor dan mikroposepor, dengan sistem kontrol kontak secara otomatis, berikut sistem pembayaran sudah menggunakan bayar didepan baru pakai. KWH ini membayarnya dengan cara beli sederetan nomor kombinasi khusus yang disebut token. Maka disebut juga KWH prabayar atau KWH dengan metode storm token pulsa.



Gambar 2.5. Gambar KWH Meter Digital/KWH Pulsa.

2.7.4. Prinsip Kerja KWH Digital atau KWH Pulsa

Pelanggan membeli token atau pulsa KWH terlebih dahulu, baru pelanggan bisa menikmati listrik PLN. Yang wajib diketahui oleh pelanggan listrik penggunaan KWH Prabayar adalah dengan cara memasukkan token atau pulsa listrik. Anda beli token atau pulsa listrik ketempat pembelian pulsa Prabayar (konter, PPOB, KUD, dan Bank) dengan membawa kartu Prabayar yang diberikan pihak PLN atau anda tinggal bawa nomor KWH yang ada pada kartu atau yang tertera di KWH meter jika kartu hilang. Setelah anda mendapat nomor token sebanyak 20 digit, masukkan dengan cara menekan tombol pada KWH Prabayar sesuai dengan nomor token. Setelah semua nomor masuk tekan tombol enter atau tombol panah melengkung (kanan bawah), maka jumlah KWH Meter listrik Prabayar anda sudah bertambah. Jika ada kesalahan tekan nomor, anda hapus saja dengan menekan tombol hapus (tombol panah kiri bawah). Pada dasarnya keuntungan dengan menggunakan kwh listrik Prabayar diantaranya tidak ada abudemen atau beban bulanan kalau bahasa masyarakat, harga KWH per meter lebih murah dibandingkan KWH mekanik.

1. Kelebihan KWH Meter Digital

Kelebihan utama dari sistem KWH ini adalah terletak pada akurasi perhitungan dan ketetapan, untuk itu bagi penggunaan KWH Meter Prabayar ini dituntut untuk berdisiplin dalam menggunakan energi dirumah. Jika anda boros dalam pemakaian listrik maka akan nampak sekali pengurangan pulsa KWH yang terjadi. Mungkin inilah yang sering dikatakan orang yang sudah memakai teknologi ini dengan perkataan lebih boros daripada yang meteran lama atau konvensional yang menggunakan piringan berputar dan angka analog.

2. Kekurangan KWH Meter Digital

Salah satu yang mencolok dari sistem KWH berteknologi digital ini adalah ketahanan fisik dari perangkat yang kurang handal, tidak tahan benturan keras dan getaran terus menerus. *Body* yang terbuat dari plastik mika umumnya mudah pecah dan kaca penutup mudah buram, tombol masukan atau *keypad* mudah korosi akibat suhu udara panas, dingin dan lembab sehingga kita sulit untuk memasukkan angka-angka token yang kita beli karena *keypad*nya ditekan-tekan tidak berubah-ubah, inilah korosi kontak dalam istilah elektroniknya. Karakter teknologi digital biasanya bergantung pada sistem *supply* rangkaian dan memori. Meskipun di lapangan belum banyak yang ditemui *error battery backup* dan memori penuh namun ini adalah kendala yang bisa muncul kelak dikemudian hari sesuai umur pemakaian.

2.7.5. Perhitungan Biaya KWH Meter

KWH Meter berarti *Kilo Watt Hour Meter* dan kalau diartikan menjadi n ribu *watt* dalam satuan jamnya. Jika membeli sebuah KWH Meter maka akan tercantum X putaran per KWH, artinya untuk mencapai 1 KWH dibutuhkan putaran sebanyak X kali putaran dalam setiap jamnya. Contohnya jika 900 putaran per KWH maka harus ada 900 putaran setiap jamnya. Contohnya jika 900 putaran per KWH maka harus ada 900 putaran setiap jamnya untuk dikatakan sebesar satu KWH. Jumlah KWH itu secara kumulatif dihitung dan pada akhir bulan dicatat oleh petugas besarnya pemakaian lalu di kalikan dengan tarif tenaga listrik atau TTL ditambah dengan biaya abodemen dan pajak menghasilkan jumlah tagihan yang harus dibayarkan setiap bulannya.

$KWH = \text{Daya beban} \times \text{Lama pemakaian}$

$\text{Biaya listrik} = \text{Pemakaian Listrik (KWH)} \times \text{tarif dasar listrik.}$

2.8. Golongan Konsumen Listrik

Daya listrik yang dihasilkan pembangkit listrik akan di distribusikan kepada konsumen listrik. Konsumen listrik adalah perorangan atau badan usaha yang menggunakan daya listrik untuk keperluan masing-masing dengan cara membeli listrik dari produsen listrik. Menurut PT. Perusahaan Listrik Negara (PLN) selaku produsen listrik di Indonesia, konsumen listrik di Indonesia dapat terdiri dari beberapa golongan seperti:

- a). Rumah Tangga,
- b). Bisnis
- c). Industri
- d). Kantor Pemerintahan dan Penerangan Jalan Umum (PJU),
- e). Pelayanan Sosial, dan
- f). Traksi.

Masing-masing golongan konsumen memiliki tarif listrik yang berbeda-beda sesuai beban listrik pada masing-masing golongan tersebut.

2.9. Tarif Dasar Lisirik

Saat ini tarif listrik yang berlaku adalah sesuai dengan Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral No. 31 Tahun 2014 Tentang Tarif Tenaga Listrik yang disediakan oleh PT. PLN (Persero). Di dalam peraturan menteri ini ada hal baru yang diterapkan, yakni tarif *Adjustment*. Maksud tarif *adjustment* adalah tarif yang dikenakan kepada pelanggan, akan terus disesuaikan setiap bulan dengan biaya produksi listrik. Di dalam komponen biaya produksi listrik sendiri

ada 3 faktor yang mempengaruhi, yakni nilai tukar Rupiah terhadap Dollar Amerika, harga minyak bumi Indonesia dan Inflasi. Tetapi tarif *adjustment* ini tidak berlaku untuk konsumen rumah tangga kecil 450-900 VA, bisnis, industri kecil dan pelanggan social.

Tabel 2.1. Penetapan Kesesuaian Tarif Tenaga Listrik (*Tarif Adjustment*) Bulan Januari – Maret 2019 (PT.PLN Persero, 2019).

No	Gol Tarif	Batas Daya	Reguler		Pra Bayar (Rp/Kwh)
			Biaya beban (Rp./kVA/bulan)	Biaya pemakaian (Rp./kWh) & Biaya kVArh (Rp./kVArh)	
1.	R-1/TR	1.300 VA	*)	1.467,28	1.467,28
2.	R-1/TR	2.200 VA	*)	1.467,28	1.467,28
3.	R-2/TR	3.500 VA s.d 5.500 VA	*)	1.467,28	1.467,28
4.	R-3/TR	6.600 VA ke atas	*)	1.467,28	1.467,28
5.	B-2/TR	6.600 VA s.d 200 kVA	*)	1.467,28	1.467,28
6.	B-3/TM	di atas 200 kVA	**)	Blok WBP = Kx 1.035,78 Blok LWBP = 1.035,78 kVArh = 1.114,74 ****)	-
7.	I-3/TM	di atas 200 kVA	**)	Blok WBP = Kx 1.035,78 Blok LWBP = 1.035,78 kVArh = 1.114,74 ****)	-
8.	I-4/TT	30.000 kVA ke atas	***)	Blok WBP dan LWBP = 996,74 kVArh = 996,74 ****)	-
9.	P-1/TR	6.600 VA s.d 200 kVA	*)	1.467,28	1.467,28
10.	P-2/TM	di atas 200 kVA	**)	Blok WBP = Kx 1.035,78 Blok LWBP = 1.035,78 kVArh = 1.114,74 ****)	-
11.	P-3/TR		*)	1.467,28	1.467,28
12.	L/TR, TM, TT		-	1.644,52	-

Catatan:

*) Diterapkan Rekening Minimum (RM):

$$RM1 = 40 \text{ (Jam Nyala)} \times \text{Daya tersambung (kVA)} \times \text{Biaya Pemakaian.}$$

***) Diterapkan Rekening Minimum (RM):

$$RM2 = 40 \text{ (Jam Nyala)} \times \text{Daya tersambung (kVA)} \times \text{Biaya Pemakaian LWBP}$$

Jam Nyala : kWh per bulan dibagi dengan kVA tersambung.

****) Diterapkan Rekening Minimum (RM):

$$RM3 = 40 \text{ (Jam Nyala)} \times \text{Daya tersambung (kVA)} \times \text{Biaya Pemakaian WBP dan LWBP.}$$

Jam Nyala : kWh per bulan dibagi dengan kVA tersambung.

*****) Biaya kelebihan pemakaian daya reaktif (kVArh) dikenakan dalam hal faktor rata-rata setiap bulan kurang dari 0,85 (delapan puluh lima per seratus).

K : Faktor perbandingan antara harga WBP dan LWBP sesuai dengan karakteristik beban sistem kelistrikan setempat ($1,4 \leq K \leq 2$), ditetapkan oleh Direksi Perusahaan Perseroan (Persero) PT. Perusahaan Listrik Negara.

WBP : Waktu Beban Puncak

LWBP : Luar Waktu Beban Puncak

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 1 bulan, dimulai dari awal bulan Oktober 2019 sampai akhir bulan November 2019. Penelitian dilaksanakan di PT Kantos Pos Indonesia Medan 20000 Sumatera Utara.

Adapun gedung yang dihitung adalah:

1. Unit SLPK
2. Unit TSI POS
3. Unit Pelayanan
4. Unit Puri Express
5. Unit Pra Antaran
6. Loker Pensiunan
7. Ruangan Outlate
8. Ruang KAKP
9. Loker Customer Service
10. Ruangan Antaran
11. Unit Pemasaran
12. Unit Akuntansi
13. Ruangan Pelayanan
14. Paket
15. Unit Pos Loker
16. Ruang KPPK Lantai 2
17. Musholla POS
18. Penerangan Luar

3.2. Metodologi menentukan pemakaian energi listrik

Pemakaian energi listrik ditingkat konsumen ada bermacam-macam disesuaikan dengan kebutuhan yang terjadi. Untuk mengetahui pola penggunaan energi listrik yang terdapat di Kantor Pos Indonesia Medan 20000 Sumatera Utara maka penulis menggunakan beberapa metode yang dapat mendekati pola penggunaan energi listrik, antara lain:

3.2.1. Pengukuran Arus, Tegangan dan Faktor Daya

Melakukan pengukuran arus, tegangan dan faktor daya yang terdapat pada PHB yang diikuti pencatatan beban nyala untuk mengetahui daya terpakai pada saat beban nyala.

3.2.2. Observasi (Pengamatan)

Melakukan pengamatan secara langsung energi listrik di Kantor Pos Indonesia Medan 20000 Sumatera Utara.

3.2.3. Wawancara

Melakukan tanya jawab dengan pihak-pihak terkait untuk mendapatkan keterangan yang lebih mendalam tentang pemakaian energi listrik.

3.3. Peralatan Penelitian

3.3.1. Ampere Meter

Ampere meter merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur arus, tegangan dan tambahan listrik, alat ini membaca secara digital hasil pengukuran terhadap objek yang telah dieksekusi. Peralatan ini mempunyai batasan-batasan pembacaan yang digunakan untuk mengakuratkan segi pengukuran. Dimana untuk pengukuran tegangan batas maksimal yang diperbolehkan sebesar 600 V, untuk pengukuran hambatan batasan yang diperoleh sebesar 2 k Ω , sedangkan untuk

pengukuran arus berkisar 20 A, 200 A sampai 600 A. Terjadinya pengukuran yang melebihi batasan maksimal menyebabkan peralatan ini tidak dapat membacanya.

3.3.2. Tespen

Tespen adalah alat yang digunakan untuk mengecek atau mengetahui ada tidaknya suatu tegangan listrik. Rangkaian tespen berbentuk obeng yang memiliki mata minus (-) berukuran kecil pada bagian ujungnya. Tespen juga memiliki jepitan seperti pulpen yang di dalamnya terdapat led yang dapat menyala sebagai indikator tegangan listrik.

3.3.3. Laptop

Laptop atau Komputer portable adalah komputer yang berukuran relatif kecil dan ringan. Sumber daya dari laptop berasal dari baterai atau adaptor yang digunakan untuk mengisi ulang baterai dan untuk menyalakan laptop itu sendiri. Laptop digunakan untuk memanipulasi data-data yang dibutuhkan untuk objek penelitian.

3.3.4. Tang Ampere

Tang Ampere atau juga disebut *Clamp Meter* merupakan sebuah alat ukur yang sangat nyaman dipakai dan memberikan kemudahan pengukuran arus listrik tanpa mengganggu rangkaian listriknya. Alat ini berfungsi untuk mengukur arus listrik tanpa memutus jalur arus listrik tersebut. *Tang Ampere* ini memiliki fungsi lain, selain untuk mengukur arus listrik alat ini juga dapat digunakan untuk ukur *voltase* atau ukur nilai tahanan.

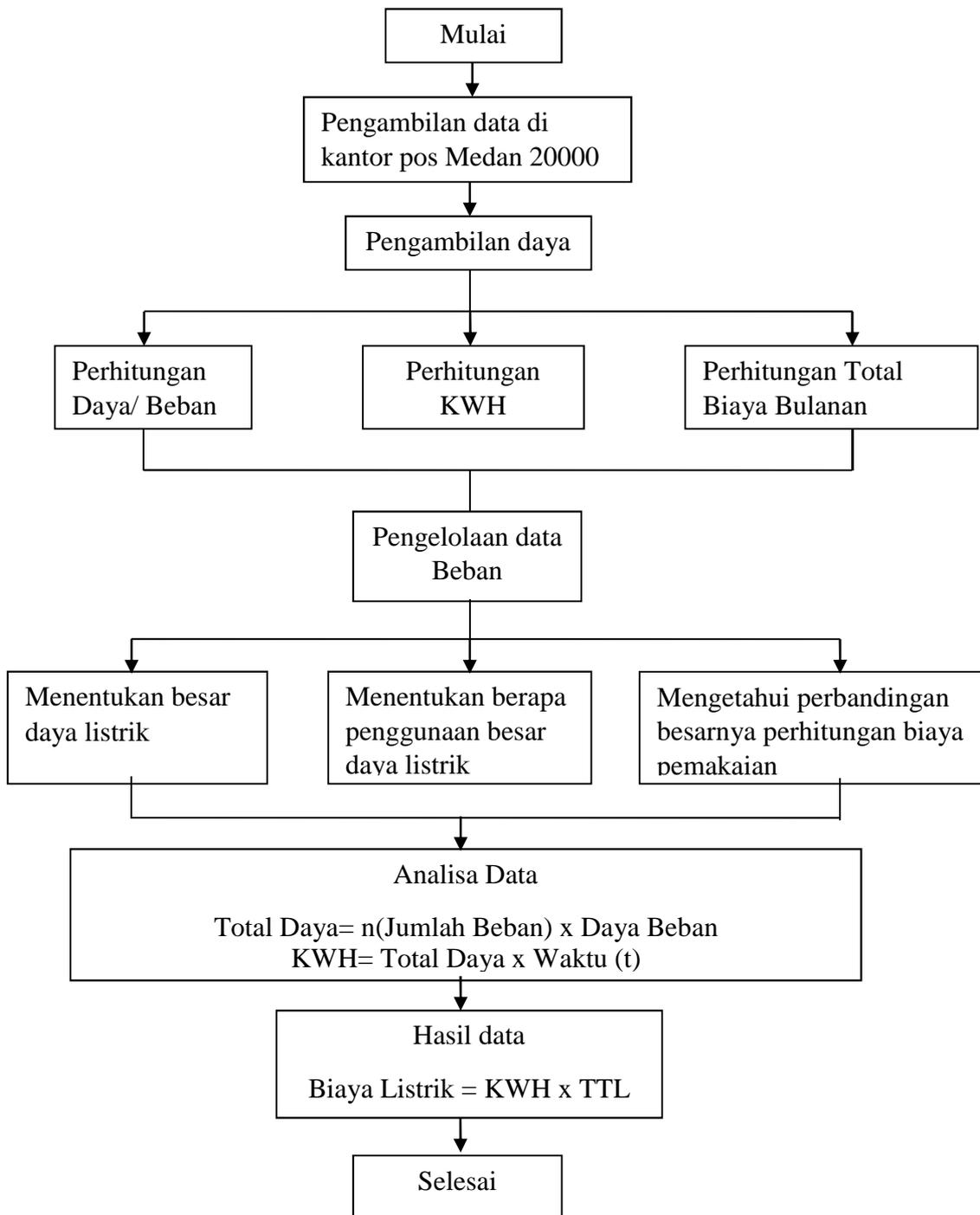
3.4. Prosedur Penelitian

Penelitian dimulai pertama kali dengan merumuskan masalah yang akan dikaji dalam penelitian, dilanjutkan dengan studi kepustakaan untuk mendukung dan sebagai landasan pelaksanaan penelitian, jalannya penelitian dilakukan dengan rumusan sebagai berikut:

- a. Melakukan perhitungan beban pada masing-masing gedung dan mencatat beban nyala dalam waktu 24 jam yang dikelompokkan dalam 3 bagian waktu yaitu 08.00-17.00, 17.00-20.00
- b. Membuat pola pemakaian energi listrik yang didasarkan atas pengamatan secara langsung (observasi), interview dengan pihak-pihak terkait tentang pemakaian energi listrik yang terdapat pada kantor PT. Pos Indonesia Medan 20000
- c. Menghitung biaya pemakaian energi listrik harian, mingguan, bulanan berdasarkan pada kebiasaan pemakaian energi listrik.
- d. Menghitung selisih pemakaian energi listrik bulanan dengan biaya yang tercantum pada rekening listrik.

3.5. Diagram Alir

Prosedur penyusunan tugas akhir adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1. *Flowchart* Penyusunan Tugas Akhir

BAB IV

ANALISA DAN PERHITUNGAN

4.1. Konsumsi Energi Listrik dari Rata-rata Penggunaan Beban

Perhitungan beban listrik digunakan untuk mengetahui biaya pemakaian energi listrik dipandang dari pola konsumsi energi listrik. Besarnya biaya konsumsi dari hasil perhitungan dan pengelompokan beban nyala dapat dilihat pada lampiran.

Untuk mengetahui besarnya penggunaan listrik dapat dilihat dengan pola kegiatan yang dilakukan konsumen berdasarkan jadwal kegiatan yang berlaku di perusahaan, wawancara dan pengamatan secara langsung. Di dapat biaya yang terpakai setiap hari menurut tabel. Terdapat perbedaan waktu pemakaian beban, hal ini didasarkan atas kebutuhan di dalam mengkonsumsi energi listrik untuk menunjang aktifitas konsumen berbeda. Pemakaian beban listrik dapat dikelompokkan menjadi beberapa bagian waktu pada pukul 08.00 – 17.00, 17.00 – 08.00.

Daya yang tertera pada rekening listrik Gedung kantor Pos Indonesia (Persero) Medan adalah 41,5 KVA dan 23 KVA.

4.2. Kesalahan Pengukuran dan Perhitungan

- a. Adanya penggunaan peralatan yang tidak diketahui saat berlangsung pengamatan dan adanya perubahan konsumsi karena proses pengamatan waktu yang ditempuh untuk menguikur antar panel.
- b. Mengabaikan beban yang jarang digunakan
- c. Mengabaikan beban-beban di luar gedung karena perbatasan masalah.

4.3 Total Daya Listrik yang Terpakai Pada Gedung Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan

Pemakaian daya listrik dapat dikelompokkan menjadi dua bagian waktu yaitu pada pukul 08.00-17.00 dan pukul 17.00-08.00.

1. Tabel pemakaian beban listrik setiap gedung pada pukul 08.00 – 17.00

Rumus yang digunakan :

Total daya = Jumlah peralatan x Daya beban peralatan

Tabel 4.1. Unit SLPK

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)
08.00-17.00	Lampu LED 24 watt	8	24	192
	Lampu LED 40 watt	2	40	80
	Komputer Dekstop	10	200	2.000
	Printer	1	50	50
	AC 1 PK	2	840	1.680
	Kipas 20"	1	110	110
	Dispenser	1	250	250
Total				4.362

Contoh: Total Daya Lampu LED 18 Watt = Jumlah Lampu x Daya Beban Lampu

$$= 8 \times 24 \text{ watt} = 192 \text{ watt}$$

Tabel 4.2. Unit TSI POS

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)
08.00- 17.00	Lampu LED 24 watt	5	24	120
	Komputer	3	300	900
	Printer	1	50	50
	AC 1 PK	1	840	840
Total				1.910

Tabel 4.3. Unit Pelayanan

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)
08.00- 17.00	Lampu LED 60 watt	5	60	300
	Komputer	1	300	300
	Printer	1	50	50
	Kipas 20"	1	110	110
Total				760

Tabel 4.4. Unit Puri Express

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban (Watt)	Total Daya (Watt)
08.00- 17.00	Lampu LED 40 watt	4	40	160
	Komputer	2	300	600
	Printer	2	50	100
	Kipas 24"	1	240	240
Total				1.100

Tabel 4.5. Unit Pra Antaran

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban (Watt)	Total Daya (Watt)
08.00- 17.00	Lampu LED 80 watt	4	80	320
	Komputer	2	300	600
	Printer	2	50	100
	Kipas 20"	1	110	110
Total				1.130

Tabel 4.6. Loker Pensiunan

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban (Watt)	Total Daya (Watt)
08.00- 17.00	Lampu LED 24 watt	4	24	96
	Komputer PC	4	300	1.200
	Printer	4	50	200
	Kipas 20"	1	110	110
Total				1.606

Tabel 4.7. Ruangan Outlate

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)
08.00- 17.00	Lampu LED 40 watt	4	40	160
	Komputer	2	300	600
	Printer	2	50	100
	AC 1.5 PK	1	1.170	1.170
	Dispenser	1	250	250
Total				2.280

Tabel 4.8. Ruang KAKP

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban (Watt)	Total Daya (Watt)
08.00- 17.00	Lampu LED 40 watt	2	40	80
	Komputer	1	300	300
	Printer	1	50	50
	AC 1,5 PK	1	1.170	1.170
	Dispenser	1	250	250
Total				1.850

Tabel 4.9. Loker Customer Service

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban (Watt)	Total Daya (Watt)
08.00- 17.00	Lampu LED 80 watt	4	80	320
	Komputer PC	3	300	900
	Printer	2	50	100
	AC 1.5 PK	1	1.170	1.170
	Dispenser	1	250	250
	Kulkas	1	450	450
Total				3.190

Tabel 4.10. Ruangan Antaran

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)
08.00- 17.00	Lampu LED 18 watt	4	18	72
	Lampu LED 24 watt	4	24	96
	Komputer PC	6	300	1.800
	Printer	4	50	200
	AC 1 PK	2	840	1.680
	Kipas 24"	1	240	240
	Lampu TL 1 x 65 watt	6	65	390
	Lampu TL 2 x 40 watt	1	80	80
Total				4.558

Tabel 4.11. Unit Pemasaran

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)
08.00-17.00	Lampu TL 2 x 40 watt	2	80	160
	Komputer PC	5	300	1.500
	Printer	4	50	200
	Dispenser	1	250	250
	AC 1 PK	1	840	840
Total				2.950

Tabel 4.12. Unit Akuntansi

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)
08.00-17.00	Lampu TL 2 x 60 watt	2	120	240
	Komputer PC	3	300	900
	Printer	2	50	100
	Dispenser	1	250	250
	AC 1.5 PK	1	1.170	1.170
Total				2.660

Tabel 4.13. Ruang Pelayanan

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)
08.00-17.00	Lampu TL 1 x 60 watt	2	60	120
	Komputer	3	300	900
	Printer	3	50	150
	Dispenser	1	250	250
	AC 1.5 PK	1	1.170	1.170
Total				2.590

Tabel 4.14. Paket

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)
08.00-17.00	Lampu TL 2 x 40 watt	2	80	160
	Komputer	2	300	600
	Printer	2	50	100
	Kipas 20"	1	110	110
Total				970

Tabel 4.15. Unit Pos Loket (08.00 – 21.00)

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)
08.00-21.00	Lampu LED	15	24	360
	Lampu Neon	5	40	200
	Komputer Dekstop	10	200	2.000
	Kipas 20"	4	110	440
	Printer	10	50	500
Total				3.500

Tabel 4.16. Ruang KPRK Lantai 2 (SDM)

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)
08.00-17.00	Lampu LED 24 watt	6	24	144
	Komputer	8	200	1.600
	Printer	6	50	300
	AC 1.5 PK	3	1.170	3.510
Total				5.554

Tabel 4.17. Musholla POS

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)
08.00-20.00	Lampu LED 24 watt	4	24	96
	Lampu LED 40 watt	4	40	160
	Kipas Angin 24"	4	240	960
	AC 1.5 PK	4	1.170	4.680
Total				5.896

Pemakaian Beban Listrik Pada Pukul 18.00 - 06.00 WIB

Tabel 4.18. Penerangan Luar (Lampu)

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)
18.00-06.00	Lampu LED	12	60	720
	Lampu Tembak 30 W	6	30	180
	Lampu Neon	8	80	640
Total				1.540

Tabel 4.19. Unit Pra Antaran (Hari Sabtu : 08.00 - 14.00)

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban (Watt)	Total Daya (Watt)
08.00-14.00	Lampu LED 80 watt	4	80	320
	Komputer	2	300	600
	Printer	2	50	100
	Kipas 20"	1	110	110
Total				1.130

Tabel 4.20. Ruangan Antaran (Hari Sabtu : 08.00 - 14.00)

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)
08.00-14.00	Lampu LED 18 watt	4	18	72
	Lampu LED 24 watt	4	24	96
	Komputer PC	6	300	1.800
	Printer	4	50	200
	AC 1 PK	2	840	1.680
	Kipas 24"	1	240	240
	Lampu TL 1 x 65 watt	6	65	390
	Lampu TL 2 x 40 watt	1	80	80
Total				4.558

Tabel 4.21. Unit Pos Loker (Sabtu 08.00 – 14.00)

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)
08.00-14.00	Lampu LED	15	24	360
	Lampu Neon	5	40	200
	Komputer Dekstop	10	200	2.000
	Kipas	4	150	600
	Printer	10	50	500
Total				3.660

Tabel 4.22. Daya yang Terpakai dalam Dua Bagian Waktu (Kantor POS, 2019)

No	Ruangan / Unit	Daya Beban (Watt)
	Senin - Jum'at : 08.00 – 17.00	
1	Unit SLPK	4.362
2	Unit TSI POS	1.910
3	Unit Pelayanan	760
4	Unit Puri Express	1.100
5	Unit Pra Antaran	1.130
6	Loker Pensiunan	1.606
7	Ruangan Outlate	2.280
8	Ruang KAKP	1.850
9	Loker Customer Service	3.190
10	Ruangan Antaran	4.558
11	Unit Pemasaran	2.950
12	Unit Akuntansi	2.660
13	Ruangan Pelayanan	2.590
14	Unit Paket	970
15	Unit Pos Loker (08.00 – 21.00)	3.500
16	Ruang KPRK Lantai 2 (SDM)	5.554
	TOTAL	40.970
	Setiap Hari	
17	Musholla	5.896
18	Penerangan Luar (Lampu) : 18.00 – 07.00	1.540
	TOTAL	7.436
	Hari Sabtu: 08.00 - 14.00	
19	Unit Pra Antaran	1.130
20	Ruangan Antaran	4.558
21	Unit Pos Loker	3.660
	TOTAL	9.348
	TOTAL KESELURUHAN	56.148

Dari Tabel 4.22. menunjukkan bahwa pemakaian daya terbesar Gedung Kantor POS Indonesia (Persero) Medan pada pukul 08.00 – 17.00 yaitu sebesar 39.364 Watt, sedangkan pada malam hari konsumsi energy pada penerangan luar yaitu 1.540 Watt, untuk Musholla 5.896 Watt dan pada hari Sabtu 9.348 Watt.

4.4. Konsumsi Energi Listrik yang Terpakai Menurut Kelompok Waktu dalam Satu Hari

Pemakaian energi listrik dapat dikelompokkan menjadi dua bagian waktu yaitu pada pukul 08.00 – 17.00 dan 17.00 – 08.00

1. Konsumsi Energi Pada Pukul 08.00 – 17.00

Rumus yang digunakan : Energi Terpakai = Total Daya x Waktu Nyala

Tabel 4.23. Konsumsi Energi yang Terpakai di Unit SLPK

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)
08.00-17.00	Lampu LED 24 watt	8	24	192	9	1,728
	Lampu LED 40 watt	2	40	80	9	0,72
	Komputer Dekstop	10	200	2.000	9	18
	Printer	1	50	50	9	0,45
	AC 1 PK	2	840	1.680	9	15,12
	Kipas 20"	1	110	110	9	0,99
	Dispenser	1	250	250	9	2,25
Total				4.362		39,258

Contoh : Energi Terpakai lampu LED 24 watt = Total Daya x Waktu Nyala

$$= 192 \text{ Watt} \times 9 \text{ jam}$$

$$= 1,728 \text{ KWH}$$

Tabel 4.24. Konsumsi Energi yang Terpakai di Unit TSI POS

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)
08.00-17.00	Lampu LED 24 watt	5	24	120	8	0,96
	Komputer	3	300	900	8	7,2
	Printer	1	50	50	8	0,4
	AC 1 PK	1	840	840	8	6,72
Total				1.910		15,28

Tabel 4.25. Konsumsi Energi yang Terpakai di Unit Pelayanan

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)
08.00-17.00	Lampu LED 60 watt	5	60	300	8	2,4
	Komputer	1	300	300	8	2,4
	Printer	1	50	50	8	0,4
	Kipas 20"	1	110	110	8	0,88
Total				760		6,08

Tabel 4.26. Konsumsi Energi yang Terpakai di Unit Puri Express

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban (Watt)	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)
08.00-17.00	Lampu LED 40 watt	4	40	160	7	1,12
	Komputer	2	300	600	7	4,2
	Printer	2	50	100	7	0,7
	Kipas 24"	1	240	240	7	1,68
Total				1.100		7,7

Tabel 4.27. Konsumsi Energi yang Terpakai di Unit Pra Antaran

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban (Watt)	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)
08.00-17.00	Lampu LED 80 watt	4	80	320	14	4,48
	Komputer	2	300	600	14	8,4
	Printer	2	50	100	14	1,4
	Kipas 20"	1	110	110	14	1,54
Total				1.130		15,82

Tabel 4.28. Konsumsi Energi yang Terpakai di Loket Pensiunan

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban (Watt)	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)
08.00-17.00	Lampu LED 24 watt	4	24	96	8	0,768
	Komputer PC	4	300	1.200	8	9,6
	Printer	4	50	200	8	1,6
	Kipas 20"	1	110	110	8	0,88
Total				1.606		12,85

Tabel 4.29. Konsumsi Energi yang Terpakai di Ruangan Outlate

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)
08.00-17.00	Lampu LED 40 watt	4	40	160	8	1,28
	Komputer	2	300	600	8	4,8
	Printer	2	50	100	8	0,8
	AC 1.5 PK	1	1.170	1.170	8	9,36
	Dispenser	1	250	250	8	2
Total				2.280		18,24

Tabel 4.30. Konsumsi Energi yang Terpakai di Ruang KAKP

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban (Watt)	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)
08.00-17.00	Lampu LED 40 watt	2	40	80	8	0,64
	Komputer	1	300	300	8	2,4
	Printer	1	50	50	8	0,4
	AC 1,5 PK	1	1.170	1.170	8	9,36
	Dispenser	1	250	250	8	2
Total				1.850		14,8

Tabel 4.31. Konsumsi Energi yang Terpakai di Loker Customer Service

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban	Total Daya	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)
			(Watt)	(Watt)		
08.00-17.00	Lampu LED 80 watt	4	80	320	8	2,56
	Komputer PC	3	300	900	8	7,2
	Printer	2	50	100	8	0,8
	AC 1.5 PK	1	1.170	1.170	8	9,36
	Dispenser	1	250	250	8	2
	Kulkas	1	450	450	8	3,6
Total				3.190		25,52

Tabel 4.32. Konsumsi Energi yang Terpakai di Ruangan Antaran

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)
08.00-17.00	Lampu LED 18 watt	4	18	72	14	1,008
	Lampu LED 24 watt	4	24	96	14	1,344
	Komputer PC	6	300	1.800	8	14,4
	Printer	4	50	200	14	2,8
	AC 1 PK	2	840	1.680	8	13,44
	Kipas 24"	1	240	240	8	1,92
	Lampu TL 1 x 65 watt	6	65	390	14	5,46
	Lampu TL 2 x 40 watt	1	80	80	14	1,12
Total				4.558		41,492

Tabel 4.33. Konsumsi Energi yang Terpakai di Unit Pemasaran

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)
08.00-17.00	Lampu TL 2 x 40 watt	2	80	160	9	1,44
	Komputer PC	5	300	1.500	9	13,5
	Printer	4	50	200	9	1,8
	Dispenser	1	250	250	9	2,25
	AC 1 PK	1	840	840	9	7,56
Total				2.950		26,55

Tabel 4.34. Konsumsi Energi yang Terpakai di Unit Akuntansi

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)
08.00-17.00	Lampu TL 2 x 60 watt	2	120	240	8	1,92
	Komputer PC	3	300	900	8	7,2
	Printer	2	50	100	8	0,8
	Dispenser	1	250	250	8	2
	AC 1.5 PK	1	1.170	1.170	8	9,36
Total				2.660		21,28

Tabel 4.35. Konsumsi Energi yang Terpakai di Ruangan Pelayanan

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)
08.00-17.00	Lampu TL 1 x 60 watt	2	60	120	8	0,96
	Komputer	3	300	900	8	7,2
	Printer	3	50	150	8	1,2
	Dispenser	1	250	250	8	2
	AC 1.5 PK	1	1.170	1.170	8	9,36
Total				2.590		20,72

Tabel 4.36. Konsumsi Energi yang Terpakai di Unit Paket

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)
08.00-17.00	Lampu TL 2 x 40 watt	2	80	160	7	1,12
	Komputer	2	300	600	7	4,2
	Printer	2	50	100	7	0,7
	Kipas 20"	1	110	110	7	0,77
Total				970		6,79

Tabel 4.37. Konsumsi Energi yang Terpakai di Unit Pos Loket (08.00 – 21.00)

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)
08.00-21.00	Lampu LED	15	24	360	14	5,04
	Lampu Neon	5	40	200	14	2,8
	Komputer Dekstop	10	200	2.000	14	28
	Kipas 20"	4	110	440	14	6,16
	Printer	10	50	500	14	7
Total				3.500		49

Tabel 4.38. Konsumsi Energi yang Terpakai di Ruang KPPK Lantai 2 (SDM)

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)
08.00-17.00	Lampu LED 24 watt	6	24	144	8	1,152
	Komputer	8	200	1.600	8	12,8
	Printer	6	50	300	8	2,4
	AC 1.5 PK	3	1.170	3.510	8	28,08
Total				5.554		44,43

Tabel 4.39. Konsumsi Energi yang Terpakai di Musholla

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)
08.00-17.00	Lampu LED 24 watt	4	24	96	6	0,576
	Lampu LED 40 watt	4	40	160	6	0,96
	Kipas Angin 24"	4	240	960	6	5,76
	AC 1.5 PK	4	1.170	4.680	6	28,08
Total				5.896		35,38

Pemakaian Beban Listrik Pada Pukul 18.00 - 06.00 WIB

Tabel 4.40. Konsumsi Energi yang Terpakai di Penerangan Luar (Lampu)

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)
18.00-06.00	Lampu LED	12	60	720	12	8,64
	Lampu Tembak 30 W	6	30	180	12	2,16
	Lampu Neon	8	80	640	12	7,68
Total				1.540		18,48

Tabel 4.41. Konsumsi Energi yang Terpakai di Unit Pra Antaran
(Hari Sabtu : 08.00 - 14.00)

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban (Watt)	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)
08.00-14.00	Lampu LED 80 watt	4	80	320	6	1,92
	Komputer	2	300	600	6	3,6
	Printer	2	50	100	6	0,6
	Kipas 20"	1	110	110	6	0,66
Total				1.130		6,78

Tabel 4.42. Konsumsi Energi yang Terpakai di Ruangan Antaran
(Hari Sabtu : 08.00 - 14.00)

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)
08.00-14.00	Lampu LED 18 watt	4	18	72	6	0,432
	Lampu LED 24 watt	4	24	96	6	0,576
	Komputer PC	6	300	1.800	6	10,8
	Printer	4	50	200	6	1,2
	AC 1 PK	2	840	1.680	6	10,08
	Kipas 24"	1	240	240	6	1,44
	Lampu TL 1 x 65 watt	6	65	390	6	2,34
	Lampu TL 2 x 40 watt	1	80	80	6	0,48
Total				4.558		27,348

Tabel 4.43. Konsumsi Energi yang Terpakai di Unit Pos Loket
(Sabtu 08.00 – 14.00)

Waktu	Jenis Beban	Jumlah	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)
08.00-14.00	Lampu LED	15	24	360	6	2,16
	Lampu Neon	5	40	200	6	1,2
	Komputer Dekstop	10	200	2.000	6	12
	Kipas	4	150	600	6	3,6
	Printer	10	50	500	6	3
Total				3.660		21,96

Tabel 4.44. Total Konsumsi Energi Listrik dalam Dua Bagian Waktu

No	Ruangan / Unit	Daya Beban (Watt)	Energi Listrik (KWH)
	(Senin - Jum'at : 08.00 – 17.00)		
1	Unit SLPK	4.362	39,258
2	Unit TSI POS	1.910	15,28
3	Unit Pelayanan	760	6,08
4	Unit Puri Express	1.100	7,7
5	Unit Pra Antaran	1.130	15,82
6	Loket Pensiun	1.606	12,77
7	Ruangan Outlate	2.280	18,24
8	Ruang KAKP	1.850	14,8
9	Loket Customer Service	3.190	25,52
10	Ruangan Antaran	4.558	41,492
11	Unit Pemasaran	2.950	26,55
12	Unit Akuntansi	2.660	21,28
13	Ruangan Pelayanan	2.590	20,72
14	Unit Paket	970	6,79
15	Unit Pos Loket (08.00 – 21.00)	3.500	49
16	Ruang KPPK Lantai 2 (SDM)	5.554	44,43
	TOTAL	40.970	404.40
	Setiap Hari		
17	Musholla	5.896	35,38
18	Penerangan Luar (Lampu): 18.00-07.00	1.540	18,48
	TOTAL	7.436	53,86
	Hari Sabtu : 08.00 - 14.00		
19	Unit Pra Antaran	1.130	6,78
20	Ruangan Antaran	4.558	27,348
21	Unit Pos Loket	3.660	21,96
	TOTAL	9.348	56,09
	TOTAL KESELURUHAN	57,754	514,34

Dari Tabel 4.44. menunjukkan bahwa pemakaian energi listrik terbesar Gedung Kantor POS Indonesia (Persero) Medan pada pukul 08.00 – 17.00 yaitu sebesar 352,96 KWH, sedangkan pada malam hari konsumsi energy listrik pada penerangan luar yaitu 18,48 KWH, untuk Musholla 35,38 KWH dan pada hari Sabtu sebesar 56,09 KWH.

4.5 Perhitungan Biaya Pada Setiap Hari

Untuk menghitung biaya yang harus dikeluarkan oleh pihak Kantor POS Indonesia (Persero) Medan, pertama jumlah jenis beban dikali dengan jumlah daya beban lalu dikalikan lagi dengan waktu yang terpakai setelah itu dikalikan dengan waktu nyala listrik dan dikali dengan tarif golongan R2/TR Tenaga Listrik yaitu sebesar Rp. 1615. Rumus yang digunakan adalah :

Biaya Pemakaian = Energi yang terpakai x Tarif KWH ketentuan (R2/TR)

Tabel 4.45: Biaya Konsumsi Energi Listrik Unit SLPK

Waktu	Jenis Beban	Jlh	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)	Tarif KWH	Biaya Rp
08.00-17.00	Lampu LED 24 w	8	24	192	9	1,728	1615	2.791
	Lampu LED 40 w	2	40	80	9	0,72	1615	1.163
	Komputer Dekstop	10	200	2.000	9	18	1615	29.070
	Printer	1	50	50	9	0,45	1615	727
	AC 1 PK	2	840	1.680	9	15,12	1615	24.419
	Kipas 20"	1	110	110	9	0,99	1615	1.599
	Dispenser	1	250	250	9	2,25	1615	3.634
Total				4.362		39,258		63.402

Contoh Biaya Lampu LED 24 Watt = Energi Terpakai x Tarif KWH

$$= 1,728 \times 1615$$

$$= \text{Rp } 2.791$$

Tabel 4.46: Biaya Konsumsi Energi Listrik Unit TSI POS

Waktu	Jenis Beban	Jlh	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)	Tarif KWH	Biaya Rp
08.00-17.00	Lampu LED 24 w	5	24	120	8	0,96	1615	1.550
	Komputer	3	300	900	8	7,2	1615	11.628
	Printer	1	50	50	8	0,4	1615	646
	AC 1 PK	1	840	840	8	6,72	1615	10.853
Total				1.910		15,28		24.677

Tabel 4.47: Biaya Konsumsi Energi Listrik Unit Pelayanan

Waktu	Jenis Beban	Jlh	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)	Tarif KWH	Biaya Rp
08.00-17.00	Lampu LED 60 w	5	60	300	8	2,4	1615	3.876
	Komputer	1	300	300	8	2,4	1615	3.876
	Printer	1	50	50	8	0,4	1615	646
	Kipas 20"	1	110	110	8	0,88	1615	1.421
Total				760		6,08		9.819

Tabel 4.48: Biaya Konsumsi Energi Listrik Unit Puri Express

Waktu	Jenis Beban	Jlh	Daya Beban (Watt)	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)	Tarif KWH	Biaya Rp
08.00-17.00	Lampu LED 40 w	4	40	160	7	1,12	1615	1.809
	Komputer	2	300	600	7	4,2	1615	6.783
	Printer	2	50	100	7	0,7	1615	1.131
	Kipas 24"	1	240	240	7	1,68	1615	2.713
Total				1.100		7,7		12.436

Tabel 4.49: Biaya Konsumsi Energi Listrik Unit Pra Antarana

Waktu	Jenis Beban	Jlh	Daya Beban (Watt)	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)	Tarif KWH	Biaya Rp
08.00-17.00	Lampu LED 80 w	4	80	320	14	4,48	1615	7.235
	Komputer	2	300	600	14	8,4	1615	13.566
	Printer	2	50	100	14	1,4	1615	2.261
	Kipas 20"	1	110	110	14	1,54	1615	2.487
Total				1.130		15,82		25.549

Tabel 4.50: Biaya Konsumsi Energi Listrik Loket Pensiunan

Waktu	Jenis Beban	Jlh	Daya Beban (Watt)	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)	Tarif KWH	Biaya Rp
08.00-17.00	Lampu LED 24 w	4	24	96	8	0,768	1615	1.240
	Komputer PC	4	300	1.200	8	9,6	1615	15.504
	Printer	4	50	200	8	1,6	1615	2.584
	Kipas 20"	1	110	110	8	0,88	1615	1.421
Total				1.606		12,85		20.750

Tabel 4.51: Biaya Konsumsi Energi Listrik Ruang Outlate

Waktu	Jenis Beban	Jlh	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)	Tarif KWH	Biaya Rp
08.00-17.00	Lampu LED 40 w	4	40	160	8	1,28	1615	2.067
	Komputer	2	300	600	8	4,8	1615	7.752
	Printer	2	50	100	8	0,8	1615	1.292
	AC 1.5 PK	1	1.170	1.170	8	9,36	1615	15.116
	Dispenser	1	250	250	8	2	1615	3.230
Total				2.280		18,24		29.458

Tabel 4.52: Biaya Konsumsi Energi Listrik Ruang KAKP

Waktu	Jenis Beban	Jlh	Daya Beban (Watt)	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)	Tarif KWH	Biaya Rp
08.00-17.00	Lampu LED 40 w	2	40	80	8	0,64	1615	1.034
	Komputer	1	300	300	8	2,4	1615	3.876
	Printer	1	50	50	8	0,4	1615	646
	AC 1,5 PK	1	1.170	1.170	8	9,36	1615	15.116
	Dispenser	1	250	250	8	2	1615	3.230
Total				1.850		14,8		23.902

Tabel 4.53: Biaya Konsumsi Energi Listrik Loker Customer Service

Waktu	Jenis Beban	Jlh	Daya Beban (Watt)	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)	Tarif KWH	Biaya Rp
08.00-17.00	Lampu LED 80 w	4	80	320	8	2,56	1615	4.134
	Komputer PC	3	300	900	8	7,2	1615	11.628
	Printer	2	50	100	8	0,8	1615	1.292
	AC 1.5 PK	1	1.170	1.170	8	9,36	1615	15.116
	Dispenser	1	250	250	8	2	1615	3.230
	Kulkas	1	450	450	8	3,6	1615	5.814
Total				3.190		25,52		41.215

Tabel 4.54: Biaya Konsumsi Energi Listrik Ruang Antaran

Waktu	Jenis Beban	Jlh	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)	Tarif KWH	Biaya Rp
08.00-17.00	Lampu LED 18 w	4	18	72	14	1,008	1615	1.628
	Lampu LED 24 w	4	24	96	14	1,344	1615	2.171
	Komputer PC	6	300	1.800	8	14,4	1615	23.256
	Printer	4	50	200	14	2,8	1615	4.522
	AC 1 PK	2	840	1.680	8	13,44	1615	21.706
	Kipas 24"	1	240	240	8	1,92	1615	3.101
	Lampu TL 1 x 65 w	6	65	390	14	5,46	1615	8.818
	Lampu TL 2 x 40 w	1	80	80	14	1,12	1615	1.809
Total				4.558		41,49		67.010

Tabel 4.55: Biaya Konsumsi Energi Listrik Unit Pemasaran

Waktu	Jenis Beban	Jlh	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)	Tarif KWH	Biaya Rp
08.00-17.00	Lampu TL 2 x 40 w	2	80	160	9	1,44	1615	2.326
	Komputer PC	5	300	1.500	9	13,5	1615	21.803
	Printer	4	50	200	9	1,8	1615	2.907
	Dispenser	1	250	250	9	2,25	1615	3.634
	AC 1 PK	1	840	840	9	7,56	1615	12.209
Total				2.950		26,55		42.878

Tabel 4.56: Biaya Konsumsi Energi Listrik Unit Akuntansi

Waktu	Jenis Beban	Jlh	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)	Tarif KWH	Biaya Rp
08.00-17.00	Lampu TL 2 x 60 w	2	120	240	8	1,92	1615	3.101
	Komputer PC	3	300	900	8	7,2	1615	11.628
	Printer	2	50	100	8	0,8	1615	1.292
	Dispenser	1	250	250	8	2	1615	3.230
	AC 1.5 PK	1	1.170	1.170	8	9,36	1615	15.116
Total				2.660		21,28		34.367

Tabel 4.57: Biaya Konsumsi Energi Listrik Ruang Pelayanan

Waktu	Jenis Beban	Jlh	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)	Tarif KWH	Biaya Rp
08.00-17.00	Lampu TL 1 x 60 w	2	60	120	8	0,96	1615	1.550
	Komputer	3	300	900	8	7,2	1615	11.628
	Printer	3	50	150	8	1,2	1615	1.938
	Dispenser	1	250	250	8	2	1615	3.230
	AC 1.5 PK	1	1.170	1.170	8	9,36	1615	15.116
Total				2.590		20,72		33.463

Tabel 4.58: Biaya Konsumsi Energi Listrik Unit Paket

Waktu	Jenis Beban	Jlh	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)	Tarif KWH	Biaya Rp
08.00-17.00	Lampu TL 2 x 40 w	2	80	160	7	1,12	1615	1.809
	Komputer	2	300	600	7	4,2	1615	6.783
	Printer	2	50	100	7	0,7	1615	1.131
	Kipas 20"	1	110	110	7	0,77	1615	1.244
Total				970		6,79		10.966

Tabel 4.59: Biaya Konsumsi Energi Listrik Unit Pos Loker (08.00 – 21.00)

Waktu	Jenis Beban	Jlh	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)	Tarif KWH	Biaya Rp
08.00-17.00	Lampu LED	15	24	360	14	5,04	1615	8.140
	Lampu Neon	5	40	200	14	2,8	1615	4.522
	Komputer Dekstop	10	200	2.000	14	28	1615	45.220
	Kipas 20"	4	110	440	14	6,16	1615	9.948
	Printer	10	50	500	14	7	1615	11.305
Total				3.500		49,0		79.135

Tabel 4.60: Biaya Konsumsi Energi Listrik Ruang KPPK Lantai 2 (SDM)

Waktu	Jenis Beban	Jlh	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)	Tarif KWH	Biaya Rp
08.00-17.00	Lampu LED 24 w	6	24	144	8	1,152	1615	1.860
	Komputer	8	200	1.600	8	12,8	1615	20.672
	Printer	6	50	300	8	2,4	1615	3.876
	AC 1.5 PK	3	1.170	3.510	8	28,08	1615	45.349
Total				5.554		44,43		71.758

Tabel 4.61: Biaya Konsumsi Energi Listrik Musholla

Waktu	Jenis Beban	Jlh	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)	Tarif KWH	Biaya Rp
08.00-17.00	Lampu LED 24 w	4	24	96	6	0,576	1615	930
	Lampu LED 40 w	4	40	160	6	0,96	1615	1.550
	Kipas Angin 24"	4	240	960	6	5,76	1615	9.302
	AC 1.5 PK	4	1.170	4.680	6	28,08	1615	45.349
Total				5.896		35,38		57.132

Pemakaian Beban Listrik Pada Pukul 18.00 - 06.00 WIB

Tabel 4.62. Penerangan Luar (Lampu)

Waktu	Jenis Beban	Jlh	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)	Tarif KWH	Biaya Rp
18.00-06.00	Lampu LED	12	60	720	12	8,64	1615	13.954
	Lampu Tembak 30 W	6	30	180	12	2,16	1615	3.488
	Lampu Neon	8	80	640	12	7,68	1615	12.403
Total				1.540		18,48		29.845

Tabel 4.63. Ruang Pra Antaran (Hari Sabtu : 08.00 - 14.00)

Waktu	Jenis Beban	Jlh	Daya Beban (Watt)	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)	Tarif KWH	Biaya Rp
08.00-14.00	Lampu LED 80 watt	4	80	320	6	1,92	1615	3.101
	Komputer	2	300	600	6	3,6	1615	5.814
	Printer	2	50	100	6	0,6	1615	969
	Kipas 20"	1	110	110	6	0,66	1615	1.066
Total				1.130		6,78		10.950

Tabel 4.64. Ruang Antaran (Hari Sabtu : 08.00 - 14.00)

Waktu	Jenis Beban	Jlh	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)	Tarif KWH	Biaya Rp
08.00-14.00	Lampu LED 18 w	4	18	72	6	0,432	1615	698
	Lampu LED 24 w	4	24	96	6	0,576	1615	930
	Komputer PC	6	300	1.800	6	10,8	1615	17.442
	Printer	4	50	200	6	1,2	1615	1.938
	AC 1 PK	2	840	1.680	6	10,08	1615	16.279
	Kipas 24"	1	240	240	6	1,44	1615	2.326
	Lampu TL 1 x 65 w	6	65	390	6	2,34	1615	3.779
	Lampu TL 2 x 40 w	1	80	80	6	0,48	1615	775
Total				4.558		27,348		44.167

Tabel 4.65. Unit Pos Locket (Sabtu 08.00 – 14.00)

Waktu	Jenis Beban	Jlh	Daya Beban Watt	Total Daya (Watt)	Waktu Nyala (jam)	Energi Terpakai (KWH)	Tarif KWH	Biaya Rp
08.00-14.00	Lampu LED	15	24	360	6	2,16	1615	3.488
	Lampu Neon	5	40	200	6	1,2	1615	1.938
	Komputer Dekstop	10	200	2.000	6	12	1615	19.380
	Kipas	4	150	600	6	3,6	1615	5.814
	Printer	10	50	500	6	3	1615	4.845
Total				3.660		27,348		35.465

Tabel 4.66. Rekapitulasi Pemakaian Daya Beban, Energi Listrik dan Biaya pada Gedung Kantor POS Indonesia (Persero) Medan Sumatera Utara dalam per hari.

No	Ruangan / Unit	Daya Beban (Watt)	Energi Listrik (KWH)	Biaya (Rp)
	4 Hari Kerja (Senin - Jum'at)			
1	Unit SLPK	4.362	39,258	63.402
2	Unit TSI POS	1.910	15,28	24.677
3	Unit Pelayanan	760	6,08	9.819
4	Unit Puri Express	1.100	7,7	12.436
5	Unit Pra Antaran	1.130	15,82	25.549
6	Locket Pensiunan	1.606	12,77	20.750
7	Ruangan Outlate	2.280	18,24	29.458
8	Ruang KAKP	1.850	14,8	23.902
9	Locket Customer Service	3.190	25,52	41.215
10	Ruangan Antaran	4.558	41,492	67.010
11	Unit Pemasaran	2.950	26,55	42.878
12	Unit Akuntansi	2.660	21,28	34.367
13	Ruangan Pelayanan	2.590	20,72	33.463
14	Unit Paket	970	6,79	10.966
15	Unit Pos Locket (08.00 – 21.00)	3.500	49	79.135
16	Ruang KPPK Lantai 2 (SDM)	5.554	44,43	71.758
	TOTAL	40.970	404.40	590.783
	Setiap Hari			
17	Musholla	5.896	35,38	57.132
18	Penerangan Luar (Lampu)	1.540	18,48	29.845
	TOTAL	7.436	53,86	86.977
	Hari Sabtu			
19	Unit Pra Antaran (Sabtu : 08.00 - 14.00)	1.130	6,78	10.950
20	Ruangan Antaran (Sabtu : 08.00 - 14.00)	4.558	27,348	44.167
21	Unit Pos Locket (Sabtu 08.00 – 14.00)	3.660	21,96	35.465
	TOTAL	93.48	56,09	90.582
	TOTAL KESELURUHAN		460,49	681.365

Dari tabel 4.66. menunjukkan bahwa konsumsi energi terbesar terdapat pada Ruang KPPK Lantai 2 (SDM) yaitu sebesar 44,43 KWH dikarenakan penerangan yang dipakai, AC, Komputer, Printer dan Lampu yang menghabiskan daya beban yang cukup besar pada ruangan tersebut.

4.6. Konsumsi Energi Listrik dari Rata-rata Penggunaan Beban per Bulan

Total penggunaan biaya bulanan didapat dari penjumlahan biaya per minggu diasumsikan selama satu bulan terdapat 4 minggu. Untuk biaya mingguan didapat dari penjumlahan biaya harian yang diasumsikan biaya hari senin dan hari jum'at adalah sama.

Perhitungan :

$$\begin{aligned} \Sigma \text{ Daya Mingguan} &= (\Sigma \text{ Daya harian} + \text{daya setiap hari}) \times 5 + (\Sigma \text{ Daya hari} \\ &\quad \text{Sabtu} + \Sigma \text{ Daya hari}) + \Sigma \text{ daya hari minggu} \\ \Sigma \text{ Daya mingguan} &= (40.970 + 7.436) \times 5 + (9.348 + 7.436) + 7.436 \\ &= (48.406 \times 5) + (16.784 + 7.436) \\ &= 242.030 + 24.220 \\ &= 266.250 \text{ (1 minggu)} \\ \text{Total daya bulanan } \Sigma &= 266.250 \times 4 \text{ minggu} \\ &= 1.065.000 \text{ watt} \end{aligned}$$

*Daya kompleks yang terpasang pada kantor PT pos senilai :

41500 VA (sumber 1)

23000 VA (sumber 2)

Σ 64500 VA

$$\cos \phi = \frac{KW}{KVA} = \frac{64.500}{1.065.000} = 0,061$$

$$\begin{aligned}
\Sigma \text{ KWH Mingguan} &= \Sigma \text{ KWH Harian} \times 5 \text{ hari} + \Sigma \text{ KWH (Hari Sabtu +} \\
&\quad \text{Minggu)} \\
\Sigma \text{ KWH Bulanan} &= \Sigma \text{ KWH Mingguan} \times 4 \text{ hari} \\
\Sigma \text{ Biaya Mingguan} &= \Sigma \text{ Biaya Harian} \times 5 \text{ hari} + \Sigma (\text{Hari Sabtu} + \text{Minggu}) \\
\Sigma \text{ Biaya Bulanan} &= \Sigma \text{ Biaya Mingguan} \times 4 \text{ Minggu} \\
\Sigma \text{ KWH Mingguan} &= \Sigma \text{ Kwh harian harian} + \text{kwh setiap hari}) \times 5 + (\Sigma \text{ Kwh} \\
&\quad \text{hari sabtu} + \text{Kwh setiap hari}) + \text{Kwh hari minggu} \\
\Sigma \text{ Kwh mingguan} &= (404,40 + 53,86) \times 5 + (56,09 + 53,86) + 53,86 \\
&= (458,26 \times 5) + (109,95 + 53,86) \\
&= 2.291 \text{ kwh} + 163,81 \\
&= 2.455 \\
\Sigma \text{ Total Kwh bulanan} &= 2.455 \times 4 \text{ minggu} \\
&= 9.820 \text{ Kwh} \\
\Sigma \text{ Biaya mingguan} &= (\Sigma \text{ biaya harian} + \text{Biaya setiap hari}) \times 5 + (\Sigma \text{ biaya hari} \\
&\quad \text{sabtu} + \text{biaya setiap hari}) + \text{biaya hari minggu} \\
\Sigma \text{ biaya mingguan} &= (590.783 + 86.977) \times 5 + 90.582 + 86.977 + 86.977 \\
&= (677.760 \times 5) + (177.559 + 86.977) \\
&= 3.388.800 + 264.536 \\
&= 3.653.336 \\
\Sigma \text{ Biaya bulanan} &= 3.653.336 \times 4 \text{ minggu} \\
&= 14.613.344
\end{aligned}$$

4.7. Selisih Pemakaian Energi Listrik dari Rata-rata Penggunaan Beban Nyala Selama Satu Bulan dengan Biaya Pada Rekening Listrik

Selisih pemakaian energi listrik merupakan hasil yang dapat diperoleh dari pengukuran biaya yang tercantum dalam rekening listrik dengan biaya dari hasil proses perhitungan beban nyala selama satu bulan. Selisih yang terdapat pada Gedung pusat Kantor POS Indonesia (Persero) Medan Sumatera Utara dapat diperoleh dengan perhitungan di bawah ini :

$$\begin{aligned}\text{Selisih} &= \Sigma \text{Biaya Rekening PLN} - \Sigma \text{Biaya Perhitungan Bulanan} \\ &= \text{Rp } 16.029.000 - \text{Rp } 14.613.360 \\ &= \text{Rp } 1.415.640\end{aligned}$$

$$\% \text{ Akurasi} = 90,87\%$$

$$\% \text{ Kesalahan} = 9,13\%$$

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Dari hasil analisa didapat konsumsi daya listrik pada Gedung Kantor POS Indonesia (Persero) Medan Sumatera Utara adalah sebesar 9.049 KWH per bulan.
2. Dari hasil analisa di dapat perhitungan biaya pemakaian listrik pada Gedung Kantor POS Indonesia (Persero) Medan Sumatera Utara adalah sebesar Rp 14.613.334,- per bulan.
3. Dari hasil analisa didapat perbandingan biaya pemakaian energi listrik dengan selisih Rp 1.469.344,- akurasi hingga 90,87% dan kesalahan 9,13%.

5.2. Saran

1. Penelitian tentang konsumsi energi listrik dapat dikembangkan dan dapat digunakan sebagai acuan dalam peneliitian yang lebih lanjut
2. Untuk dapat mengurangi biaya penggunaan enenrgi listrik perlu dilakukan beberapa hal sebagai berikut :
 - a. Mematikan beban listrik yang tidak digunakan
 - b. Mengganti atau memasang peralatan listrik yang hemat energi
 - c. Mematikan lampu-lampu yang tidak diperlukan pada malam hari
 - d. Menyalakan pemanas air/dispenser pada saat diperlukan saja untuk mengurangi konsumsi energi listrik yang sia-sia
 - e. Mematikan AC pada saat ruangan kosong dan mengatur suhu AC sesuai keperluan jumlah orang yang ada di dalam ruangan, karena jika semakin dingin maka kerja motor pada AC akan semakin berat sehingga membutuhkan energi listrik yang sangat besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Palaloi, S. (2008). Analisis Penggunaan Energi Listrik Gedung Laboratorium Bioteknologi Serpong. *Analisis Penggunaan Energi Listrik Gedung Laboratorium Bioteknologi*, 10, 165–170.
- Firdaus, H. (2012). Analisis Kebutuhan Listrik Daya Terpasang. *Analisis Kebutuhan Listrik Daya Terpasang Di Kampus Universitas Galuh Ciamis*, 2(3), 115–121.
- Belo, T. D. C., Notosudjono, D., & Suhendi, D. (2016). Analisa kebutuhan daya listrik. *Analisa Kebutuhan Daya Listrik Di Gedung Perkuliahan 10 Lantai Universitas Pakuan Bogor*, 1–10.
- Saifuddin, M. A. H., Djufri, I. A., & Rahman, M. N. (2018). Analisa Kebutuhan Daya Listrik. *Analisa Kebutuhan Daya Listrik Terpasang Pada Gedung Kantor Bupati Kabupaten Halmahera Barat*, 05(1), 49–57.
- Wahid, A., Junaidi, & Arsyad, M. I. (2018). Analisis kapasitas dan kebutuhan daya listrik. *Analisis Kapasitas Dan Kebutuhan Daya Listrik Untuk Menghemat Penggunaan Energi Listrik Di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura*.
- Edminister, J.A. (1997). *Rangkaian Listrik*. Erlangga. Jakarta.
- Linsley, Trevon. 2004. *Instalasi Listrik Tingkat Lanjut*. Erlangga. Jakarta
- Parton & Watkins. (1998). *Perhitungan Instalasi Listrik Jilid 2*. Erlangga, Jakarta
- Parton & Watkins. (1998). *Perhitungan Instalasi Listrik Jilid I*. Erlangga, Jakarta



TUGAS AKHIR
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Jl. Kapten Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : M. AULIA AKBAR
NPM : 1507220043
Asistensi : Dosen Pembimbing I
Judul : ANALISA PENGGUNAAN DAYA LISTRIK PADA KANTOR
PT POS INDONESIA MEDAN 20000

HARI/TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
14 1 - 2020	Pemeriksaan bab I	
18 1 - 2020	————— bab II	
25 1 - 2020	————— bab III, IV	
30 1 - 2020	————— bab V	
20 - 2 - 2020	- Perbaiki data ha sil perhitungan	
15 - 3 - 2020	typst mengikenti SEMUNTAH	

Dosen Pembimbing I

(ZUL ARSEL SIREGAR)



TUGAS AKHIR
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Jl. Kapten Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : M. AULIA AKBAR
NPM : 1507220043
Asistensi : Dosen Pembimbing II
Judul : ANALISIS PENGGUNAAN DAYA LISTRIK PADA KANTOR
PT POS INDONESIA MEDAN 20000

HARI/TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
12-11-2019	- Perbaiki rumusan, Tujuan Penelitian, Daftar Isi	
16-12-2019	- Perbaiki bab I - Perbaiki bab II, III, IV, V	
30-1-2020	- Perbaiki Flowchart Penelitian - Perbaiki Analisis Data - Perbaiki Kesimpulan	
5-2-2020	- Perbaiki Analisis Data - Perbaiki Kesimpulan	
18-2-2020	Ace ke Pembimbing I	

Dosen Pembimbing II

(ROHANA S.M.T.)