

**ANALISIS KEBUTUHAN KAPASITAS DAYA LISTRIK
TERPASANG DI SMK UTAMA BAKTI PALEMBANG**



S K R I P S I

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Strata-1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas teknik
Universitas Tridinanti

Oleh :

MIRSA ADITAMA

2002230004

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2026

**ANALISIS KEBUTUHAN KAPASITAS DAYA LISTRIK
TERPASANG DI SMK UTAMA BAKTI PALEMBANG**



SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Strata-1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas teknik
Universitas Tridianti

Oleh :



MIRSA ADITAMA

2002230004

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2026

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : Mirsa Aditama
Nomor Pokok : 2002230004
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)
Judul Skripsi : Analisis Kebutuhan Kapasitas Daya Listrik
Terpasang di SMK Utama Bakti Palembang

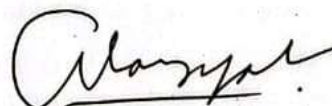
Disetujui oleh :

Pembimbing I



Dina Fitria., ST., MT.

Pembimbing II



Ir. H. M. Nefo Alamsyah., MM.

Mengetahui ;

Dekan,



Dr. Ani Firda, ST., MT.

Program Studi Teknik Elektro

Ketua,



Moh. Wahyu A., ST. MT.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : **Mirsa Aditama**
Nomor Pokok : **2002230004**
Program Studi : **Teknik Elektro**
Jenjang Pendidikan : **Strata 1 (S1)**
Judul Skripsi : **Analisis Kebutuhan Kapasitas Daya Listrik
Terpasang di SMK Utama Bakti Palembang**

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Skripsi dengan judul yang tersebut diatas adalah murni karya saya sendiri. Bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 70 berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakannya untuk mendapatkan gelar akademik, profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat (2) terbukti merupakan jiplakan dipidana dengan pidana penjara paling lama dua tahun /atau pidana denda paling banyak Rp 200.000.000,- (dua ratus juta rupiah).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, Juni 2026

Penulis,


METERAI
TEMPEL
25A0X064545304
Mirsa Aditama

LEMBAR PERSEMBAHAN

"Dan carilah pada apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu (kehidupan) akhirat, dan janganlah kamu melupakan bagianmu dari (kenikmatan) duniawi dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik kepadamu dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan."

(QS. Al-Qasas: 77)

"Dialah yang menghidupkan dan mematikan, dan hanya kepada-Nya lah kamu akan dikembalikan."

(QS. Yunus: 56)

Kupersembahkan untuk :

- ❖ Kedua Orang Tuaku Tekasih
- ❖ Saudara Kandung Tersayang
- ❖ Semua sahabat-sahabatku
- ❖ Almamater Universitas Tridianti

ABSTRAK

Listrik merupakan kebutuhan primer dalam menunjang berbagai kegiatan manusia, sehingga kualitas dan kontinuitas pelayanannya menjadi sangat penting. Permasalahan yang sering terjadi pada sistem kelistrikan di Komplek Gedung Sekolah SMK Utama Bakti Palembang adalah sering terjadinya pemutusan arus (trip). Penelitian ini bertujuan untuk memastikan pasokan energi listrik yang tersedia sesuai dengan beban penggunaan demi terciptanya operasional yang aman, efisien, dan andal. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan metode kualitatif, di mana analisis teknis didasarkan pada standar PUIL 2020. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa total kapasitas beban setelah penambahan daya mencapai 96 kVA, yang termasuk dalam kategori tarif bisnis PLN golongan B-2/TR. Konsumsi daya terbesar berada di Gedung D Lantai 1 sebesar 23.487 Watt yang didominasi oleh perangkat laboratorium komputer. Berdasarkan evaluasi, panel utama memerlukan MCCB 3 fasa 164 A dengan ukuran penampang penghantar 70 mm². Temuan di lapangan menunjukkan instalasi saat ini tidak memenuhi standar PUIL 2020 karena penambahan beban tidak terkontrol. Kabel Kuat Hantar Arus (KHA) tidak mampu menahan panas dan kapasitas trafo terpasang (33 kVA, 50 A) sangat tidak memadai untuk melayani beban serentak. Masalah utama lainnya adalah ketidakseimbangan beban antar fasa yang ekstrem, dengan kerentanan tertinggi di Gedung C Lantai 2 mencapai 92,10% (sangat tidak aman) dan arus netral terbesar mencapai 10,42 A di Gedung D Lantai 1. Secara keseluruhan, mayoritas gedung berada pada kategori kurang aman hingga sangat tidak aman. Oleh karena itu, diperlukan penataan ulang distribusi beban pada Main Distribution Panel (MDP) serta peningkatan kapasitas trafo untuk mencegah bahaya kebakaran dan kerusakan perangkat elektronik.

Kata Kunci: Sistem Kelistrikan, PUIL 2020, Trip, Ketidakseimbangan Beban, SMK Utama Bakti.

ABSTRACT

Electricity is a primary need to support various human activities, so the quality and continuity of its service are very important. A frequent problem in the electrical system at the SMK Utama Bakti Palembang School Building Complex is frequent circuit breaker (trip). This study aims to ensure the available electrical energy supply is in accordance with the usage load to create safe, efficient, and reliable operations. The type of research used is descriptive with a qualitative method, where the technical analysis is based on the 2020 PUIL standard. The calculation results show that the total load capacity after the power increase reaches 96 kVA, which is included in the PLN business tariff category B-2/TR. The largest power consumption is in Building D, Floor 1, at 23,487 Watts, which is dominated by computer laboratory equipment. Based on the evaluation, the main panel requires a 164 A 3-phase MCCB with a conductor cross-sectional size of 70 mm². Field findings indicate that the current installation does not meet the 2020 PUIL standard due to uncontrolled load additions. The Current Carrying Capacity (CSR) cables are unable to withstand heat and the installed transformer capacity (33 kVA, 50 A) is very inadequate to serve simultaneous loads. Another major problem is the extreme load imbalance between phases, with the highest vulnerability in Building C, Floor 2, reaching 92.10% (very unsafe) and the largest neutral current reaching 10.42 A in Building D, Floor 1. Overall, the majority of buildings are in the less safe to very unsafe category. Therefore, it is necessary to rearrange the load distribution in the Main Distribution Panel (MDP) and increase the transformer capacity to prevent fire hazards and damage to electronic devices..

Keywords:*Electrical System, PUIL 2020, Trip, Load Imbalance, SMK Utama Bakti.*

KATA PENGANTAR

Dengan Ucapan Alhamdulillah, segala Puji bagi Allah Tuhan Sekalian Alam bahwa skripsi saya yang berjudul “**Analisis Kebutuhan Kapasitas Daya Listrik Terpasang di SMK Utama Bakti Palembang**” telah penulis selesaikan. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana Strata-1 pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti di Palembang. Ucapan terimakasih kepada yang terhormat :

- Ibu Dina Fitria, ST., MT. Selaku Pembimbing Utama
- Bapak Ir. H. Muhammad Nefo Alamsyah., MM. Selaku Pembimbing kedua

Ucapan terimakasih yang sama penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE, MS. Selaku Rektor Universitas Tridinanti.
2. Ibu Dr. Ani Firda, ST. MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
3. Bapak Moh. Wahyu A, ST. MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
4. Ibu Dina Fitria, ST., MT. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
5. Staf Dosen selama perkuliahan di Universitas Tridinanti banyak memberikan ilmu pengetahuan sesuai dengan bidangnya.
6. Karyawan TU Teknik Elektro dan Karyawan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
7. Teman-teman dan pihak-pihak lain yang tidak dapat kami sebutkan satu-persatu yang secara tidak langsung turut membantu penyusunan skripsi ini.

Semoga amal baiknya yang telah diberikan kepada penulis akan diberi pahala serta dilipat gandakan oleh Allah Subhanahu Wa Ta’ala. Juga semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis. Aamiin.

Palembang, Juni 2026

Penulis

Mirsa Aditama

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Persyaratan Dasar Instalasi Listrik	5
2.1.1 Pemilihan Perlengkapan Listrik	5
2.1.2 Klasifikasi beban listrik	8
2.2 Karakteristik Umum Beban Listrik	9
2.3 Proteksi untuk Keselamatan	11
2.4 Kualitas Daya Listrik	12
2.5 Komponen Instalasi Listrik	15
2.5.1 Penghantar Instalasi Listrik	15
2.5.2 Identifikasi Kabel dengan Warna	18
2.6 Kemampuan Hantar Arus dan Penghantar	18
2.7 Pengaman Arus Lebih	21
2.8 Air Conditioning (AC)	24

BAB III	METODELOGI PENELITIAN	28
	3.1 Diagram Alir	28
	3.2 Jenis Penelitian	29
	3.2.1 Parameter yang digunakan	30
	3.2.2 Klasifikasi Beban.....	31
	3.2.3 Indikator Daya tidak tercukupi	32
	3.2.4 Faktor penentu daya Listrik Optimal.....	33
	3.3 Menghitung Kapasita Beban	34
	3.3.1 Data Beban Penerangan Tiap Gedung.....	34
BAB IV	PEMBAHASAN DAN ANALISA	56
	4.1 Pengaman Pembatas dan Penghantar	56
	4.1.1. Menentukan Kebutuhan Pengaman Pembatas dan KHA .	56
	4.1.2 Perhitungan Total Daya Listrik Sebelum Penambahan	
	Daya Gedung SMK UB	74
	4.1.3 Perhitungan Total Daya Listrik Setelah Penambahan	
	Daya Gedung SMK UB	76
	4.2 Daya Terpasang	76
	4.3 Pengamaan Pembatas dan Penghantar	76
	4.4 Analisa	81
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	81
	5.1 Kesimpulan	81
	5.2 Saran	81
	DAFTAR PUSTAKA	84
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Segitiga Daya	15
2.2	Jenis Kabel NYA dan Kabel NYM.....	16
2.3	Kabel jenis NYY dan Kabel jenis NYFGbY	17
2.4	<i>Air Circuit Breaker</i> (ACB)	22
2.5	Moulded Case Circuit Breaker (MCCB)	22
2.6	<i>Mini Circuit Breaker</i> (MCB)	23
2.7	Panel LVMDP (<i>Low Voltage Main Distribution Panel</i>)	24
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	25

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Faktor-faktor Karakteristik beban.....	11
2.2 Penggunaan Kabel NYA, Kabel NYM, Kabel NYY	17
2.3 Warna kabel	18
2.4 KHA dalam Amper.....	20
2.5 Daya Pendingin AC Berdasarkan PK.....	25
3.1 Parameter.....	28
3.2 Data Beban Gedung Utama	32
3.3 Data Beban Gedung A.....	36
3.4 Data Beban Gedung B	38
3.5 Data Beban Gedung C.....	40
3.6 Data Beban Gedung D	42
3.7 Beban Gedung TKR	44
3.8 Beban Gedung TITL	46
3.9 Beban Gedung TBSM.....	47
3.9 Beban Gedung SMP	48
3.10 Beban Lainnya.....	50
3.11 Beban Gedung Fisika dan Kimia	51
3.12 Beban Gedung Kantin	52
3.13 Beban MESS SMK UB	53

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan kebutuhan primer dari berbagai macam kegiatan manusia dimana kualitas dan kontinuitas dalam pelayanan penyediaan energi listrik menjadi sesuatu yang penting. Hal ini menuntut penyedia energi listrik untuk meningkatkan keandalannya dalam penyaluran energi listrik terhadap beban yang terpasang. Penggunaan listrik merupakan faktor yang penting dalam kehidupan masyarakat, baik pada sektor rumah tangga, penerangan, komunikasi, industri dan sebagainya.

SMK Utama Bakti Palembang didirikan pada 14 Juli 1987. SMK swasta ini berlokasi di Jl. STM UB, Lebong Siarang, Sukajaya, Kecamatan Sukarami, Palembang. Dalam Perjalanan operasional yang terus berlanjut hingga kini. Sebagai sekolah swasta, SMK Utama Bakti menyediakan berbagai kompetensi keahlian teknis seperti Teknik Kendaraan Ringan, Teknik Sepeda Motor, Teknik Komputer Jaringan, Teknik Instalasi Listrik, dan Teknik Pendingin dan Tata Udara. Gedung ini terdiri atas 3 lantai yang sudah beberapa kali mengalami perubahan desain ruangan dan pemanfaatannya yang juga banyak mengkonsumsi energi listrik yang harus mempunyai sistem distribusi dan instalasi yang baik berdasarkan peraturan yang ada.

Permasalahan yang sering terjadi pada sistem kelistrikan adalah sering terjadinya trip atau mati listrik. Dengan demikian pemutus arus (MCB) sering turun secara otomatis, terutama saat banyak perangkat elektronik seperti

proyektor, komputer, dan AC dinyalakan secara bersamaan. Apalagi ada penambahan diruang praktek seperti beban mesin Car Lift, Convensional Diesel Test Bench dan lain-lain. Sedangkan berdasarkan data yang didapatkan dari kWh meter terpasang 33 kVA. Apakah masih mencukupi untuk beban-beban kelistrikan di gedung sekolah tersebut. Maka penulis merencanakan mengambil judul skripsi ini yaitu : **“Analisis kebutuhan kapasitas daya listrik terpasang di SMK Utama Bakti Palembang”**.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi instalasi kelistrikan terpasang pada kompleks gedung SMK Utama Bakti Palembang berdasarkan standar PUIL 2020 ?
2. Bagaimana pembagian beban listrik pada tiap Main Distribusi Panel (MDV)
3. Berapa besar beban total dan arus listrik yang mengalir pada sistem kelistrikan saat ini dan seberapa besar daya terpasang dari trafo distribusi, apakah masih mampu melayani seluruh kebutuhan beban listrik saat ini ?

1.3 Batasan Masalah.

Dalam penulisan skripsi ini penulis hanya akan membahas :

1. Menghitung kemampuan hantar arus (KHA) kabel penghantar dan menentukan luas penampang kabel yang tepat.
2. Menghitung total daya beban yang terpakai pada kompleks gedung SMK Utama Bakti Palembang dengan mendata dan pengukuran beban melalui panel-panel terhubung tiap gedung
3. Menentukan kapasitas pengaman (MCB/MCCB) untuk mencegah beban berlebih (overload).

1.4 Tujuan

Tujuan utama tercapainya kebutuhan kapasitas daya listrik terpasang adalah untuk memastikan bahwa pasokan energi listrik yang tersedia sesuai dengan beban penggunaan, sehingga tercipta operasional yang aman, efisien, dan andal.

1.5 Metode Penulisan

- **Studi Kepustakaan :**

dilakukan dengan cara melihat dan mencari literature yang sudah ada untuk memperoleh data yang berhubungan dengan analisis pada penulisan skripsi.

- **Metode Bimbingan :**

Untuk mendapatkan pengarahan dan petunjuk pembuatan Skripsi dari Dosen Pembimbing ataupun dari pihak lain, sehingga pembuatan skripsi dapat berjalan lancar.

- **Metode Survei :**

Berupa peninjauan ke lokasi dan diskusi dengan pihak-pihak yang terkait dalam penulisan skripsi ini.

1.6 Sistematika penulisan

Untuk memudahkan dalam penulisan skripsi ini, maka penulis merencanakan menyusun skripsi ini dalam lima bab, yaitu :

BAB I. PENDAHULUAN

Menguraikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian dan sistematik penulisan.

BAB II. TINJAU PUSTAKA

Pada bab ini berisikan teori – teori dasar dan teori lainnya serta penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan masalah yang didalam skripsi.

BAB III. METODE PENELITIAN

Menjelaskan mengenai metode penelitian dan data – data yang dibutuhkan.

BAB IV. PEMBAHASAN DAN ANALISA

Pada bab ini berisikan perhitungan dan analisis hasil dari perhitungan.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran mengenai permasalahan yang terdapat pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agus Wibowo, 2021, “*Instalasi Listrik Industri*”, Penerbit Yayasan Prima Agust Teknik, Semarang.
- [2] Badan Standarisasi Nasional. (2020). *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2020 (PUIL 2020)*. Jakarta.
- [4] Djoko-laras-budiyo-taruno, materi-instalasi-istrik.pdf, <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pendidikan>. 21 Desember 2017.
- [5] Harten P. Van, Ir. E. Setiawan. 1974. *Instalasi Listrik Arus Kuat 1*. Trimitra Mandiri.
- [6] Harten P. Van, Ir. E. Setiawan. 1981. *Instalasi Listrik Arus Kuat 2*. Bandung : Bina Cipta.
- [7] Harten P. Van, Ir. E. Setiawan. 1985. *Instalasi Listrik Arus Kuat 3*. Bandung : Bina Cipta.
- [8] P. Harahap, Rimbawati, dan N. Evalina, Teknik Instalasi Listrik, C. A. P. Siregar, Ed. Medan: UMSU Press, 2024.
- [9] Pratama, M. F., Arsyad, M. I., & Abidin, Z. (2023). Perhitungan Ketidakseimbangan beban pada transformator distribusi di PT.PLN (Persero) ULP Putusibau. DOI: <https://doi.org/10.26418/j3eit.v11i1.62008/> volume-
- [10] Stevenson, Jr. William D. (1984). *Analisis Sistem Tenaga Listrik*. (Edisi ke-4). Jakarta : Erlangga.
- [11] Tim Penyusun Ketenagalistrikan. 2016. *Keselamatan dan Pemasangan Instalasi Listrik Voltase Rendah untuk Rumah Tangga PUIL 2011 + Amandemen 1 (2011)*. Jakarta : Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan.