

**ANALISIS SISTEM KELISTRIKAN DI KANTOR BUPATI
KABUPATEN GORONTALO**

OLEH:

RIDWAN AL IDRUS

T2115014

SKRIPSI



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO

2022

PENGESAHAN

**ANALISIS SISTEM KELISTRIKAN DI KANTOR BUPATI
KABUPATEN GORONTALO**

OLEH
RIDWAN AL IDRUS
T2115014

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian guna memenuhi gelar sarjana dan telah
disetujui tim pembimbing pada tanggal 02 Mei 2022

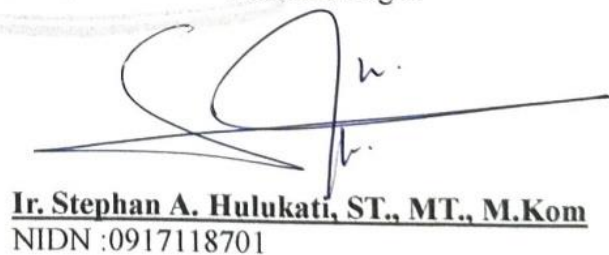
Gorontalo, 02 Mei 2022

Pembimbing I



Steven Humena ST., MT
NIDN.091304770

Pembimbing II

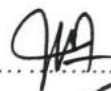



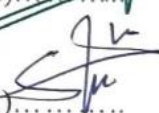


Ir. Stephan A. Hulukati, ST., MT., M.Kom
NIDN :0917118701

HALAMAN PERSETUJUAN
ANALISIS SISTEM KELISTRIKAN DI KANTOR BUPATI
KABUPATEN GORONTALO


OLEH
RIDWAN AL IDRUS
T2115014

Diperiksa Oleh Panitia Ujian strata satu (SI)
Universitas Ichsan Gorontalo

1. **Frengki Eka Putra Surusa, ST.,MT** (Ketua Penguji).....
2. **Muhammad Asri, ST.,MT** (Anggota Penguji).....
3. **Muammar Zainuddin, ST.,MT** (Anggota penguji).....
4. **Steven Humena, ST., MT** (Anggota Penguji).....
5. **Ir.Stephan A.Hulukati,ST.,MT. M.Kom** (Anggota penguji).....

Gorontalo, 02 Mei 2022

Mengetahui :


Dekan
Amru Siola ST.,MT
NIDN.0922027502

Ketua Prodi Teknik Elektro

Frengki Eka Putra Surusa ST.,MT
NIDN : 0906018504

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Ridwan Al Idrus

Nim : T2115014

Judul : Analisis Sistem Kelistrikan Di Kantor Bupati Kabupaten
Gorontalo

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya (skripsi) ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan dalam naskah disebutkan Namapengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sangsi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh karena karya tulis ini, serta sangsi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo, 02 Mei 2022



Ridwan Al Idrus

KATA PENGANTAR

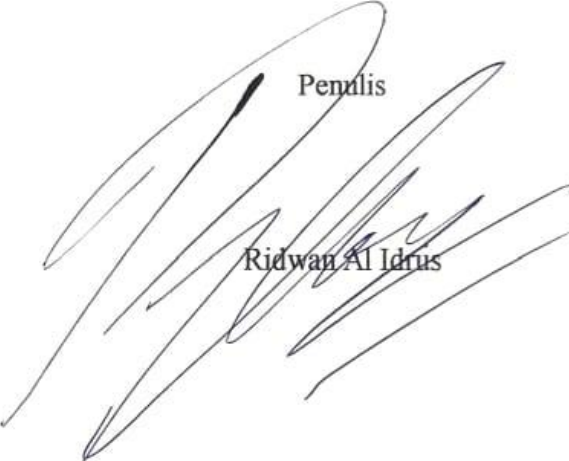
Puji dan syukur dipanjatkan kehadiat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan waktu yang tepat. Adapun penyusunan proposal ini salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan studi di fakultas Teknik Universitas Ichsan Gorontalo penulis menyadari begitu banyak hambatan dan tantangan yang ditemui namun melalui bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak maka penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi/tugas akhir ini sebagaimana yang diharapkan untuk itu perkenankanlah penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Muhammad Ichsan Gaffar, SE., MS selaku ketua yayasan pengembangan ilmu pengetahuan teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo.
2. Bapak DR Abdul Gaffar Latjokke, M Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo
3. Kedua Orang Tua yang senantiasa memberikan dorongan, motivasi dan bantuan materil selama proses perkuliahan sampai saat sekarang
4. Amru Siola, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Unisan Gorontalo
5. Frengki Eka Putra Surusa, ST, MT selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Unisan Gorontalo.
6. Stephan A.Hulukati, ST., MT selaku dosen pembimbing I
7. Muhammad Asri, ST, MT selaku dosen pembimbing II

8. Terima kasih kepada istriku tercinta yang telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini, dan anak-anakku yang selalu memberikan saya semangat.
9. Buat semua pihak yang telah memberikan motivasi dan bantuan yang tidak sempat disebutkan satu-persatu terima kasih banyak.

Akan terjadi sesuatu yang sangat berarti guna menyepurnakan proposal/Skripsi ketika ada kritikan dan saran disampaikan pada penulis. Semoga Allah SWT yang membalas budi baik dan kerelaan saudara.

Penulis
Ridwan Al Idrus



ABSTRAK

RIDWAN AL IDRUS. T2115014. ANALISIS SISTEM KELISTRIKAN DI KANTOR BUPATI KABUPATEN GORONTALO

Sebelum melakukan instalasi listrik perlu terlebih dahulu merancang sendiri instalasi listrik tersebut, dalam perancangan atau pemasangan instalasi listrik perlu diketahui prinsip dasar dari instalasi tersebut. Instalasi listrik yang akan dilakukan harus memastikan bahwa benda-benda dan peralatan di sekitarnya telah memenuhi peraturan yang berkaitan dengan persyaratan instalasi listrik. Tidak ada gangguan korsleting, tegangan berlebih dan kelebihan beban. Untuk keselamatan, pemasangan juga harus memenuhi standar keselamatan dan mematuhi peraturan yang berlaku. Perencanaan instalasi gedung tunduk pada peraturan dan ketentuan yang berlaku sesuai dengan PUIL 2000 dan peraturan perundang-undangan kelistrikan. Di kantor-kantor pemerintah, perlu menyediakan tenaga listrik dalam jumlah besar. Oleh karena itu, instalasi listrik harus mendapat perhatian khusus agar dilakukan dengan benar sesuai dengan ketentuan yang berlaku. persyaratan. Identifikasi sampel dalam penelitian kualitatif dilakukan pada saat peneliti mulai memasuki lapangan dan selama masa penelitian. Subyek penelitian ini dilakukan di kantor pusat distrik. Pemilihan Subyek Gorontalo dilakukan dengan memilih sampel dari beberapa tukang listrik, agar hasil penelitian lebih representatif. Semua konduktor yang digunakan harus terbuat dari bahan yang sesuai dengan persyaratan, sesuai untuk tujuan dan telah diperiksa dan diuji sesuai dengan standar konduktor yang dikeluarkan oleh otoritas yang berwenang, atau yang diakui. Ukuran konduktor dinyatakan sebagai ukuran penampang konduktor pusat.

Kata kunci: daya listrik terpasang, factor beban, intensitas konsumsi energi



ABSTRACT

RIDWAN AL IDRUS. T2115014. THE ELECTRICITY SYSTEM ANALYSIS IN THE OFFICE OF THE REGENT OF GORONTALO REGENCY

Before carrying out an electrical installation, it is necessary to first design the electrical installation. In the design of an electrical installation, one is required to know its basic principles. The electrical installation to be carried out must ensure that the objects and equipment in the vicinity have complied with the regulations relating to electrical installation requirements, namely no short circuit, overvoltage, and overload interference. For safety, the installation must also meet safety standards and comply with applicable regulations. The building installation planning is subject to the applicable rules and regulations following the General Requirements for Electrical Installations of 2000 (PUIL of 2000) and the electricity laws and regulations. In government offices, it is necessary to provide large amounts of electric power. Therefore, electrical installations must have special attention so that they are properly carried out under applicable regulations requirements. Sample identification in this qualitative study is carried out firstly in the field and during the period. The subject of this study is conducted at the reGENCY headquarters. The selection of Gorontalo subjects is done by selecting samples from several electricians so that the results are more representative. All conductors used must be made of materials that comply with the requirements, are fit for purpose, and have been inspected and tested by conductor standards issued by the competent authority or the recognized. The conductor size is expressed as the cross-sectional size of the central conductor.

Keywords: installed electric power, load factor, energy consumption intensity



DAFTAR ISI

COVER	
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Sistem Kelistrikan	4
2.1.1 Prinsip Dasar Instalasi Listrik	7
2.2 Penghantar / Kabel	10
2.3 Jenis jenis Kabel	11
2.3.1 Kabel NYM	11

2.3.2Kabel NYY	12
2.3.3Kabel NYFGBY	13
2.3.4Nomenklatur Kabel	14
2.4 Luas Penampang	14
2.4.1Kemampuan Hantar Arus (KHA)	15
2.5 Circuit Breaker	18
2.6Jenis-jenis Circuit Breaker	19
2.6.1 Miniatur Circuit Breaker	19
2.6.2Moulded Case Circuit Breaker(MCCB)	20
2.7Generator Sinkron	21
2.7.1 Prinsip KerjaGenerator Sinkron	21
2.8 Panel Listrik	21
2.8.1 Penataan Perlengkapan Panel	22
2.8.2 RuangPelayanan Dan Ruang Bebas Sekitar PHB	23
2.8.3 Pembebanan Yang Berlebihan	24
2.9 Sistem Pentanahan	24
2.9.1 Jenis-Jenis Elektroda Pentanahan	25
2.9.2 Elektroda Batang	25
2.9.3 Elektroda Pita	25
2.9.4 Elektroda Plat	26
BAB III METODE PENELITIAN	28

3.1 Diagram Alur Penelitian	28
3.2 Objek Penelitian	29
3.3 Lokasi dan Tempat Penelitian	30
3.4 Metode Penelitian Dan Teknik Pengumpulan Data	30
3.4.1 Metode Penelitian	30
3.4.2 Teknik Pengumpulan Data	31
3.5 Teknik Analisis Data	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil Penelitian	33
4.2 Penghantar	33
4.3 Pengaman	33
4.4 Perhitungan Luas Penampang Penghantar	34
4.4.1 Luas Penampang Penghantar Dari Panel Utama Ke Panel Cabang	34
4.4.2 Luas Penampang Penghantar untuk genset generator 3 fase 250 KVA (200.000 Watt). Ke Panel Utama	39
4.4.3 Luas Penampang Penghantar dari travo distribusi trafindo 400 KVA	39

4.5Perhitungan Kapasitas Pengaman	40
4.5.1 Kapasitas Pengaman Dari Panel Cabang ke panel Grup Penerangan .	40
4.5.2Kapasitas Pengaman Untuk Instalasi AC	47
4.6Perhitungan Beban Total	58
4.7 Pembahasan	63
4.8 Skema Bangun	64
BAB V PENUTUP.....	72
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran.....	73

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Luas penampang minimum penghantar proteksi (PUIL 200)	15
Tabel 2.2 Kemampuan hantar arus 710. 5A PUIL 2000	17
Tabel 2.3 Luas penampang minimum elektroda pentanahan	27
Tabel 4.1 Perhitungan beban total	50
Tabel 4.2 Luas penampang penghantar dari ke panel utama ke panel cabang	60
Tabel 4.3 Luas Penampang penghantar untuk genset generator 3 fase 250 KVA (200.000 Watt) ke panel utama	66
Tabel 4.4 Kapasitas pengaman dari panel cabang ke panel grup	70
Tabel 4.5 Kapasitas pengaman untuk instalasi Ac	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kabel NYM	12
Gambar 2.2 Kabel NYY	13
Gamabr 2.3 Kabel NYFGBY	14
Gamabr 2.4 Moulded case circuit breaker (MCCB)	20

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang sangat pesat di kalangan masyarakat, salah satunya adalah ilmu pengetahuan dibidang kelistrikan. Listrik merupakan salah satu yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, oleh karena itu peneliti ingin meneliti tentang system kelistrikan yang baik dan benar berdasarkan PUIL dan sesuai standarisasi.

Sistem kelistrikan merupakan salah satu aspek yang perlu direncanakan dengan baik, agar sistem kelistrikan yang digunakan di gedung perkantoran aman, dan hemat energi. Instalasi listrik adalah suatu bagian yang terpenting dalam suatu bangunan gedung yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga listrik dari instalasi pengusaha ketenagalistrikan ke titik-titik beban. Menurut Sugandi, I dkk, (2001) “pada hakekatnya instalasi listrik bangunan merupakan penyalur energy listrik, jadi berfungsi sebagai penghantar.

Sebelum pemasangan instalasi listrik, harus terlebih dahulu perancangan pemasangan instalasi listrik itu sendiri, dalam perancangan ataupun pemasangan instalasi listrik harus perlu diketahui prinsip dasar instalasi. Instalasi listrik yang dilakukan harus menjamin bahwa benda-benda dan peralatan yang ada disekitar sesuai dengan peraturan persyaratn instalasi listrik. Jangan sampai terjadi gang

guan dalam hubungan singkat listrik, tegangan yang berlebihan dan juga beban yang berlebihan. Agar aman maka instalasinya pun harus memenuhi standar keamanan dan mematuhi peraturan yang telah ditentukan.

Perencanaan pada system instalasi suatu bangunan harus mengacu pada suatu peraturan dan ketentuan yang berlaku sesuai dengan PUIL 2000 dan undang-undang ketenagalistrikan. Pada kantor pemerintahan harus diperlukan daya listrik yang cukup besar. Oleh karena itu, instalasi listrik harus diperhatikan dengan baik agar dapat terpenuhi dengan baik yang sesuai dengan peraturan yang berlaku. Instalasi listrik harus dibuat lebih jelas serta mudah dipahami oleh para teknisi listrik, dan sesuai dengan ketentuan dan standar, dan persyaratan instalasi listrik yang berlaku.

Oleh karena itu, berdasarkan dari latar belakang diatas penulis melakukan penelitian di Kantor Bupati Kabupaten Gorontalo sebagai tugas akhir dalam menyelesaikan studi perguruan tinggi. Judul Tugas akhir. "Analisis Sistem Kelistrikan di Kantor Bupati Kabupaten Gorontalo.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, dirumuskan masalah berikut ini.

1. Bagaimanakah system kelistrikan di kantor bupati kabupaten gorontalo?
2. Bagaimanakah perbandingan antara peralatan sistem kelistrikan yang digunakan pada kantor Bupati gorontalo dengan peraturan yang berlaku?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian tugas akhir dengan judul Analisis Sistem Kelistrikan

Dikantor Bupati Kabupaten Gorontalo ini adalah:

1. Memberikan gambaran secara umum tentang sistem kelistrikan pada kantor Bupati Gorontalo
2. Memberikan perbandingan antara peralatan sistem kelistrikan pada kantor Bupati Gorontalo dengan peralatan yang berlaku.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penentuan Penghantar kabel serta kapasitas suatu pengaman.
2. Menghitung beban totalnya

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Peneliti dapat mengetahui suatu standar instalasi listrik yang baik sesuai standar instalasi listrik.
2. Diharapkan dapat menjadi masukan untuk Kantor Bupati Gorontalo dan bermanfaat serta membenahi system kelistrikan tersebut dengan lebih baik lagi dengan aturan yang berlaku.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Kelistrikan

Sistem kelistrikan pada suatu bangunan harus sesuai dengan aturan instalasi yang baik, serta berdasarkan persyaratan umum instalasi listrik yang berlaku, harus memperhatikan keamanan dan nilai ekonomis. Begitu juga system kelistrikan yang berada di kantor bupati kabupaten gorontalo. Instalasi listrik harus dipasang dengan benar berdasarkan standar dan peraturan yang ditetapkan oleh SPLN, PUIL serta IEC (International Electrotechnical Commission) dengan tujuan dengan keamanan dan keselamatan bagi pengguna dan instalasi itu sendiri.

Berdasarkan PUIL 2000 pekerjaan perencanaan, pemasangan dan pemeriksaan serta pengujian instalasi listrik di dalam atau diluar ruangan harus memenuhi ketentuan yang telah berlaku, sehingga instalasi tersebut aman untuk digunakan sesuai dengan maksud dan tujuannya, mudah pelayanan serta mudah pemeliharaannya. Pelaksanaan wajib memenuhi ketentuan, keselamatan dan kesehatan bagi tenaga kerja itu sendiri.

Instalasi listrik adalah listrik beserta peralatan yang terpasang baik di dalam ruangan maupun diluar bangunan untuk menyalurkan arus listrik. Persyaratan Umum instalasi Listrik harus mengacu pada PUIL 2000, sebagai acuan dalam perancangan, pemasangan, pengamanan dan pemeliharaan instalasi di dalam bangunan. Peraturan Instalasi kelistrikan untuk perancangan instalasi mengacu SNI, IEC, PUIL atau standar lain yang berdasarkan “ the best engineer-

ing practices” dan dilakukan oleh perusahaan jasa perancangan Teknik yang telah disertifikasi. Hasil pemasangan perlu diinspeksi oleh inspektur (perorangan) atau perusahaan jasa inspeksi teknik. Testing atau pengujian dilakukan agar memastikan dan menjamin instalasi tenaga listrik telah memenuhi standar keselamatan dan standar untuk kerja.

Sistem Instalasi listrik diartikan juga sebagai cara penyaluran tenaga listrik ataupun peralatan listrik untuk semua barang yang memerlukan tenaga listrik, dimana pemasangannya harus sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan dalam PUIL. Disamping Persyaratan Umum Instalasi listrik (PUIL) dan peraturan yang mengenai tentang kelistrikan yang berlaku, dan harus diperhatikan juga mengenai syarat-syarat dalam pemasangan instalasi listrik tersebut antara lain adalah:

a. Syarat Ekonomis

Dalam syarat ekonomis instalasi listrik ini harus dibuat sedemikian rupa sehingga harga keseluruhan dari instalasi tersebut dimulai dari perencanaan, pemasangan, dan pemeliharaan semurah mungkin dan dari kerugiannya daya listrik tersebut harus sekecil mungkin.

b. Syarat Keamanan

Dari syarat keamanan instalasi listrik tersebut harus dibuat sedemikian rupa, sehingga kemungkinan akan timbul kecelakaan yang sangat kecil. Aman dalam hal ini tidak dapat membahayakan jiwa manusia dan akan menjamin peralatan dan benda-benda disekitar dari kerusakan itu sendiri akibat dari adanya gangguan seperti, antara lain yaitu: gangguan hubung singkat, tegangan lebih, beban lebih, dan

sebagainya.

c. Syarat Keandalan

Untuk kelangsungan pengaliran arus listrik kepada konsumen harus terjamin secara baik. Maka, instalasi listrik harus direncanakan sedemikian rupa sehingga kemungkinan terputusnya dan terhentinya aliran listrik adalah sangat kecil. Untuk mengurangi bahaya listrik itu sendiri, perlengkapan dan instalasi listrik harus memenuhi persyaratan umum dalam PUIL atau standar yang berlaku. Perlengkapan listrik yang harus memenuhi persyaratan standar tersebut. Sedangkan untuk perlengkapan listrik yang SNI terkait dan dapat mendapatkan sertifikat produk dari Lembaga sertifikasi Produk itu yang sudah terakreditasi oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN), serta akan diberi label pada produknya itu sendiri.

Seperti yang dijelaskan pada PUIL 2000, adapun maksud dan tujuan dalam Persyaratan Umum Instalasi Listrik adalah agar pengusaha instalasi listrik akan terselenggara dengan sebaik-baiknya, untuk menjamin keselamatan manusia dari bahaya sengatan listrik. Keamanan instalasi listrik, perlengkapannya, keamanan gedung serta isinya dari kebakaran akibat listrik, dan perlindungan terhadap lingkungan.

Di samping persyaratan umum instalasi listrik, harus pula diperhatikan ketentuan yang terkait dengan dokumen berikut:

- a. Undang-undang No.1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja, beserta peraturan pelaksanaannya.

- b. Undang-undang No.15 tahun 1985 tentang ketenagalistrikan .
- c. Undang-undang No.23 tahun 1997 tentang pengelolaan lingkungan hidup.
- d. Undang-undang Nomor 18 Tahun 1999tentang Jasa Kontruksi.
- e. Undang-undang Nomor 22 Tahun 1999 tentang Pemerintah Daerah.
- f. Peraturan Pemerintah RI No.10 tahun 1989 tentang penyediaan dan pemanfaatan tenaga listrik.
- g. Peraturan Pemerintah Nomor 51 tahun 1993 tentang Analisa Mengenai Dampak Lingkungan.
- h. Peraturan Pemerintah No.25 tahun 1995 tentang usaha penunjang tenaga listrik
- i. Peraturan Pemerintah Nomor 25 Tahun 2000 tentang Kewenangan Pemerintah dan Kewenangan Provinsi sebagai Daerah Otonomi.
- j. Peraturan Menteri pertambangan dan Energi No.02.P/40/0322/M.PE/1995 tentang standarisasi.Sertifikasi dan Akreditasi dalam lingkungan pertambangan dan energy.
- k. Peraturan Menteri Pertambangan dan Energi No.01.P/40/0322/M.PE/1990 tentang instalasi ketenagalistrikan.

2.1.1 Prinsip Dasar Instalsi listrik

Untuk mewujudkan instalasi listrik yang menjamin pemanfaatan energy listrik yang baik, dan instalasi listrik yang dipasang dapat digunakan secara optimal, maka harus ada beberapa prinsip instalasi listrik yang perlu diperhatikan, yai-

tu sebagai berikut:

a. Keamanan

System instalasi listrik dinyatakan aman bila dilengkapi dengan system proteksi yang sesuai dan mempunyai keandalan yang tinggi dalam merespon gangguan yang terjadi baik secara langsung maupun tidak secara langsung.

b. Ketersediaan

Ketersediaan yang penting dalam suatu system instalasi listrik melayani kebutuhan pemakaian listrik lebih berupa daya, peralatan maupun pengembangan serta perluasan instalasi. Berkaitan dengan pengembangan ataupun perluasan proses control/ mesin yang meliputi alat,tempat ruang dan daya. System instalasi dinyatakan mempunyai ketersediaan apabila:

1. Adanya cadangan peralatan listrik sebagai alat pengganti bila terjadi kerusakan pada peralatan yang dalam kondisi operasi baik yang telah tersedia maupun yang dengan mudah didapat dipasaran.
2. Cadangan tempat atau ruang yang diperlukan untuk menempatkan peralatan tambahan.
3. Cadangan daya pada system instalasi yang dapat langsung digunakan tanpa harus mengganti atau menambah kabel instalasi tersebut.

c. Kemudahan

Kemudahan pada instalasi listrik adalah system dapat dioperasikan dengan mudah dan tidak memerlukan skil tinggi. Secara garis besar kemudahan yang diharapkan dalam hal yaitu:

1. Pengoperasian, peralatan dan perbaikan system
2. Pemasangan dan penggantian peralatan system
3. Penegembangan dan perluasan system.

d. Keandalan

Keandalan suatu system instalasi listrik dinyatakan andal bila operasi system kelistrikan dapat bekerja yang cukup lama, apabila terjadi gangguan dapat dengan cepat diatasi. Keandalan yang diperlukan meliputi unjuk kerja system, pengoperasian system dan juga peralatan yang digunakan.

e. Keindahan

Keserasian dan keindahan tata letak dan penempatan dalam pemasangan peralatan listrik dapat ditata sedemikian rupa, dan akan menimbulkan mosaik yang memberikan kenyamanan serta menghindari kebosanan bagi pelaksana operasi pada ruang dimana suatu system control dipasang. Selagi dapat terlihat rapi dan indah dan tidak menyalahi aturan yang berlaku.

f. Ekonomi

Pada suatu system instalasi dikatakan berhasil bila efisien dan efektif dalam hal penggunaan daya listrik dan peralatan listrik yang digunakan cukup handal. Perencanaan system instalasi listrik perlu mempertimbangkan kondisi operasional jangka panjang agar dapat hemat biaya yang dikeluarkan terhadap:

1. Pemeliharaan dan perluasan system
2. Pemakaian/penggantian peralatan
3. Pengoperasian system.

g. Pengaruh Lingkungan

System instalasi listrik harus mempertimbangkan dampak yang terjadi pada lingkungan sekitar dimana system instalasi dipasang meliputi:

1. Pengaruh lingkungan terhadap peralatan
2. Pengaruh peralatan terhadap lingkungan

2.2 Penghantar/kabel

Penghantar adalah suatu benda yang berbentuk logam maupun non logam bersifat konduktor yang dapat mengalirkan arus listrik dari satu titik ke titik yang lain. Kabel penghantar merupakan komponen utama dalam instalasi listrik dimana akan mengalirkan tenaga listrik akan digunakan pada suatu peralatan listrik. Jenis kable disesuaikan dengan tempat pemasangan instalasi listrik, sedangkan ukuran kabel disesuaikan dengan jenis dan besar beban yang ada pada instalasi listrik tersebut.

Semua penghantar yang digunakan harus dibuat dari bahan yang memenuhi syarat, sesuai dengan tujuan penggunaannya, serta telah diperiksa dan diuji menurut standar penghantar yang dikeluarkan atau diakui oleh instansi yang berwenang. Ukuran penghantar dinyatakan dalam ukuran luas penampang penghantar intinya dan satuannya dinyatakan dalam mm^2 .

Kawat penghantar digunakan untuk menghubungkan sumber tegangan dengan beban. Kawat penghantar yang baik umumnya terbuat dari logam. Untuk mensuplai beban pada suatu instalasi listrik agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya maka diperlukan suatu penghantar atau kabel, maka dengan demikian penghantar meru-

pakan suatu komponen yang mutlak dan ada suatu instalasi listrik.

Penghantar yang diperlukan haruslah sesuai dan cocok dengan besarnya beban yang disuplai serta memenuhi suatu persyaratan yang telah ditetapkan dan diakui oleh instansi yang berwenang agar terjamin keamanan dan keandalan suatu system instalasi listrik tersebut.

Ada tiga hal pokok dari suatu penghantar kabel yaitu:

- Konduktor :Penghantar merupakan media penghantar listrik
- Isolator: merupakan bahan dielektrik untuk menisolasi dari penghantar yang satu dengan yang lain dan juga terhadap lingkungannya.
- Pelindung luar: merupakan bahan pelindung kabel dari kerusakan mekanis, pengaruh bahan-bahan kimia electrolysis, api atau pengaruh-pengaruh luar lainnya yang merugikan.

2.3 Jenis –Jenis Kabel Penghantar

2.3.1 Kabel NYM

Kabel NYM adalah kabel standar dengan inti penghantar tembaga yang dianilkan, mempunyai isolasi PVC dan berselubung PVC. Pemakaian tegangan antara 300/500 V, digunakan untuk instalasi permanen dalam pipa penghantar yang dipilester/kawat yang memanjang di lokasi kering, dengan klasifikasi inti kabel:

- Dua inti: biru muda, hitam
- Tiga Inti; biru muda, kuning, hitam

- Empat inti: biru muda, merah, kuning, hitam
- Lima inti: hijau, kuning, biru muda, merah, kuning, dan hitam

Konstruksi dari kabel NYM terlihat pada gambar di bawah ini. Penghantar dalam pemasangan pada instalasi listrik, boleh tidak menggunakan pelindung pipa. Namun untuk memudahkannya saat penggantian kabel/revisi, sebaiknya pada pemasangan dalam dinding/beton menggunakan selongsong pipa.

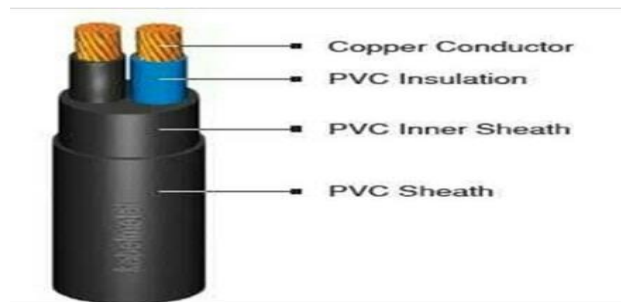


Gambar 2.1 Kabel NYM

2.3.2 Kabel NYY

Kabel NYY adalah kabel dengan inti tembaga yang dianilkan yang mempunyai isolasi PVC dan berselubung/pelindung terluar menggunakan PVC. Pemakaian instalasi dalam dan luar ruangan atau diletakkan di tanah dimana ada kemungkinan kerusakan mekanik yang menjalar. Prinsip susunan kabel NYY sama dengan susunan kabel NYM hanya saja tebal isolasi dengan luarnya serta jenis komponen PVC yang digunakan berbeda warna selubung luarnya hitam.

Uratnya juga dapat berjumlah satu sampai lima.



Gambar 2.2 Kabel NYY

2.3.3 Kabel NYFGBY

Jenis kabel dengan inti tembaga yang menggunakan isolasi PVC, dengan pelindung bagian dalam PVC yang dilengkapi kawat baja datar dan pita dengan pelindung terluar PVC. Spesifikasi ukuran tegangan berkisar antara 600/1000 V. klasifikasi inti kabel yaitu:

- Dua inti: biru muda, hitam
- Tiga inti: biru muda, kuning , hitam
- Empat inti: biru muda, merah, kuning, hitam
- Lima inti: hitam dengan angka-angka berwarna putih

Untuk melindungi perisanya terhadap korosi, kabelnya diberi selubung luar PVC berwarna hitam. Perisai dan kawat baja itu juga berfungsi sebagai pelindung elektrostatis yang baik, karena kabel ini kurang fleksibel kawat baja pipih ini tidak dapat digunakan perisai kabel ukuran kecil.



Gambar 2.3 Kabel NYFGbY

2.3.4 Nomenklatur kabel

N: kabel standar penghantar tembaga

NA: Kabel standar penghantar alumenium

Y: Selubung isolasi dari PVC

G: Isolasi Karet

A: Kawat berisolasi

Y: Selubung PVC

2.4 Luas Penampang

Luas penampang kabel mempengaruhi pada suatu Kapasitas Hantar Arus (KHA) dari kabel, sehingga menentukan luas penampang kabel tersebut disesuaikan dengan arus yang mengalir pada suatu kabel tersebut. Pemilihan pada ukuran suatu penampang di sirkit utama dan sirkit cabang harus tidak kurang dari 4 mm^2 sesuai yang terdapat pada PUIL 200 (4.5.1 Penamapang Minimum). Menentukan luas penampang suatu penghantar proteksi dan penghantar netral mengacu pada suatu PUIL 2000 (3.16.1.1). Pada suatu Luas Penampang penghantar proteksi tidak boleh kurang dari nilai yang dicantumkan pada Tabel

1.1 dibawah ini. Jika penerapan Tabel 1.2 menghasilkan ukuran yang tidak sesuai standar maka akan dipergunakan penghantar yang mempunyai luas penampang yang sesuai standar yang berlaku.

Table 2.1

Luas Penampang Minimum Penghantar Proteksi (PUIL 2000)

Luas Penampang Fase Instansi $S \text{ mm}^2$	Luas Penampang Minimum Penghantar Proteksi yang berkaitan $S_p \text{ mm}^2$
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$

2.4.1 Kemampuan Hantar Arus (KHA)

Kemampuan hantar arus (KHA) adalah arus maksimum yang dapat dialirkan dengan kontinu oleh penghantar pada keadaan tertentu tanpa menimbulkan kenaikan suhu yang melampaui nilai tertentu. (PUIL 2000,10)

Setiap penghantar harus mempunyai kemampuan hantar arus (KHA) dan tidak kurang dari arus yang mengalir didalamnya, KHA harus dianggap tidak kurang dari kebutuhan maksimum yang ditentukan, untuk sirkit sirkit utama konsumen dan sirkit cabang, dengan cara pengukuran atau pembatas, jika sirkit diamankan oleh pengaman lebur semi tertutup yang dapat dikawati kembali. Kemampuan Hantar Arus ditentukan dengan melihat pada jenis isolasi dan

carapemasangannya serta persyaratannya.

Berdasarkan istilah PUIL, maka berdasarkan kapasitas hantaran kabel tersebut dinamakan dengan Kuat Hantar Arus (KHA). Untuk menentukan kemampuan hantar arus penghantar maka terlebih dahulu harus diketahui arus yang akan dipakai berdasarkan daya beban. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

- Untuk Arus Searah : $I = P/V(A)$

- Untuk Arus tiga Fasa: $I = P / \sqrt{3} \times E \times l \times \cos \phi) \dots \dots \dots .2.1$

Dimana :

$P = \text{Daya (W)}$

$V = \text{Tegangan (V)}$

$I = \text{Kuat Arus (Ampere)}$

$\cos \phi = \text{Faktor Daya}$

Ketentuan mengenai kemampuan hantar arus suatu penghantar rangkaian motor menurut PUIL tahun 2000 adalah sebagai berikut:

- a. Penghantar rangkaian akhir yang menyuplai motor tunggal tidak boleh mempunyai KHA kurang 110% arus nominal beban penuh (pasal 520 Cl).
- b. Penghantar rangkaian akhir yang menyuplai dua motor atau lebih, tidak boleh menyuplai KHA kurang dari jumlah arus beban penuh motor, ditambah 10% dari arus beban penuh motor terbesar dalam motor yang mempunyai

arus nominal tertinggi (pasal 520C2).

Dengan mengetahui besarnya KHA suatu penghantar maka luas penampang penghantar dapat ditentukan.

Table 2.2
710.5A PUIL 2000

Jenis Kabel	Luas Penampang nominal (mm^2)	KHA Terus Menerus					
		Berinti tunggal		Berinti Dua		Berinti Tiga dan Empat	
		Ditanah (A)	Di Udara	Ditanah (A)	Di Udara	Ditana h (A)	Di Udara
1	2	3	4	5	6	7	8
	1,5	33	26	27	21	24	18
	2,5	45	35	36	29	32	25
	4	58	46	47	38	41	34
	6	74	58	59	48	52	44
	10	98	80	78	66	69	60
	16	129	105	102	90	89	80
NAYY							
NAYBY	25	169	140	134	120	116	105
NAYFG BY	35	209	175	160	150	138	130
NAYRG BY	50	249	215	187	180	165	160

NAYCY							
-------	--	--	--	--	--	--	--

Jenis kabel	Luas penampang nominal (mm ²)	KHA terus menerus					
		Berinti tunggal		Berinti dua		Berinti tiga dan empat	
		Ditanah (A)	Di udara	Ditanah (A)	Di udara	Ditana h (A)	Di udara
NAYCWY	70	312	270	231	230	205	200
NAYSY	95	374	335	280	275	245	245
NAYCEY	120	427	390	320	320	280	285
NAYSEY							
Dan	150	481	445	356	375	316	325
NAYHSY	185	552	510	409	430	356	370
	240	641	620	472	510	414	435
	300	730	710	525	590	463	500
	400	854	850	605	710	534	600
	500	988	1000	-	-	-	-

2.5 Circuit Breaker (Pengaman)

Circuit Breaker atau CB adalah suatu peralatan proteksi atau pengaman suatu rangkaian listrik pada system tenaga listrik. CB digunakan untuk memutus secara otomatis jika terjadi kelebihan arus listrik karena kelebihan beban listrik, hub-

ungan arus pendek (konslet), percikan api dan lain-lain, sesuai dengan ratingnya pada kondisi tegangan yang normal ataupun tidak normal. CB digunakan untuk memutus secara manual ketika dilakukan perbaikan atau perawatan.

Alat-alat pengaman umumnya digunakan untuk:

- a. Mengamankan hantaran, aparatur dan motor listrik terhadap beban lebih
- b. Pengamanan terhadap hubung singkat antar fasa atau antar fasa dan netral dan terhadap hubung singkat dalam aparatur atau motor listrik.
- c. Pengamanan terhadap hubung singkat dengan badan mesin atau aparat.

2.6 Jenis-jenis Circuit Breaker

2.6.1 Miniatur Circuit Breaker (MCB)

MCB adalah pengaman sirkit yang dilengkapi dengan pengaman termis (bimetal) untuk pengaman beban lebih dan juga dilengkapi pengaman elektromagnetik untuk pengaman hubung singkat, dan pengaman pada suatu MCB pada suatu instalasi listrik sangat diperlukan, karena mengingat keselamatan keamanan pengguna listrik.

Keuntungan menggunakan MCB adalah:

1. Dapat memutuskan sirkit tiga fasa walaupun terjadi hubung pendek salah satu fasanya.
2. Digunakan kembali setelah sirkit dan diperbaiki akibat hubung pendek atau beban lebih.
3. Mempunyai respon baik apabila terjadi hubung pendek atau beban yang lebih

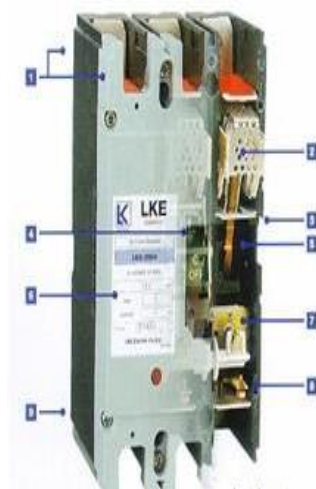
Pada MCB terdapat dua jenis secara termis dan elektromagnetis. Pengaman termis berfungsi untuk mengamankan arus beban lebih, dan pengaman elektromagnetis untuk mengamankan jika terjadi hubung singkat. Tujuan dari penerapan gawai proteksi (alat pengaman) adalah:

1. Mengamankan peralatan pada system akibat kondisi abnormal
2. Cepat melokalisir bagian yang terganggu menjadi sekecil mungkin
3. Mengamankan manusia dari bahaya yang ditimbulkan oleh listrik
4. Dapat memberikan keandalan yang tinggi dalam penyaluran tenaga listrik.

2.6.2 Moulded Case Circuit Breaker(MCCB)

MCCB berfungsi sebagai pemutus dan pengaman rangkaian listrik terhadap beban lebih dan hubung singkat. Biasanya digunakan pada tegangan menengah, dengan karakteristik:

- Nilai arus sampai 1000 A
- Arus trip atau jatuh kemungkinan bias diatur.



Keterangan :

1. Bahan BMC untuk bodi dan tutup
2. Peredam busur api
3. Blok sambungan untuk pemasangan ST dan UVT
4. Penggerak lepas-sambung
5. Kontak bergerak
6. Data kelistrikan dan pabrik pembuat
7. Unit magnetik trip

Gambar 2.4 MCCB

2.7 Generator Sinkron

Generator sinkron adalah mesin sinkron yang digunakan sebagai generator arus bolak balik. Generator bekerja berdasarkan prinsip kerja induksi elektromagnetik atau fluksi yang kemudian mengubah energy listrik. Generator sinkron biasanya dioperasikan bersama (atau parallel), membentuk sebuah power system yang besar yang menyuplai energy ke beban atau konsumen.

2.7.1 Prinsip Kerja Generator Sinkron

Prinsip kerja dari generator sinkron tersebut secara umum adalah kumparan medayang terdapat pada rotor dihubungkan dengan sumber eksitasi tertentu yang akan menyuplai arus searah terhadap kumparan medan tersebut.

Generator sinkron yang mempunyai kumparan jangkar pada stator dan kumparan medan pada rotor. Kumparan jangkar ialah berbentuk sama dengan mesin induksi, sedangkan kumparan medan generator sinkron ialah dapat dapat berbentuk kutub sepatu (saliet) dengan celah udara sama rata (rotor silinder).

Digunakan tiga kumparan jangkar yang ditempatkan di stator yang disusun dalam bentuk tertentu, dan apabila kumparan jangkar dihubungkan dengan sumber tegangan tiga fasa maka akan menimbulkan medan putar pada star.

2.8 Panel Listrik

Panel listrik adalah tempat dimana untuk menyalurkan dan mendistribusikan energy listrik dari gardu listrik ke panel-panel ditribusinya. Di dalam panel ter-

dapat dan terpasang peralatan instalasi listrik baik mengenai peralatan control, instrumentasi dan proteksi. Didalam pembuatan panel harus diperhatikan hal-hal yang penting, yaitu semua komponen terpasang dengan kuat, bagian bertegangan harus terlindungi, semua komponen harus dipasang rapi, dan lain-lain.

Panel yang lebih kita kenal juga adalah dengan panel listrik yang terbentuk berdasarkan sesuai susunan komponen listrik yang sengaja disusun di dalam sebuah papan control, sehingga dapat memudahkan kita dalam penggunaannya.

Didalam pemasangan instalasi panel distribusi listrik harus diperhatikan persyaratan sesuai dengan PUIL yaitu:

1. Semua Penghantar kabel dipasang dengan rapi
2. Semua yang bertegangan harus terlindungi
3. Semua komponen harus dipasang rapi.
4. Semua komponen terpasang kuat
5. Jika terjadi gangguan tidak akan meluas.

2.8.1 Penataan Perlengkapan Panel

Penataan panel harus ditata dan dipasang sedemikian rupa sehingga terlihat rapi dan teratur, dan harus ditempatkan dalam ruang yang cukup luas. Pemeliharaan dan pelayanannya mudah dan aman, dan bagian yang penting mudah dicapai. Semua komponen yang pada waktu kerja memerlukan pelayanan, seperti instrument ukur, tombol dan seklar harus dapat dilayani dengan mudah dan aman dari depan tanpa bantuan tangga, meja atau perkakas yang tidak lazim lainnya.

Perlengkapan hubung bagi pada tegangan rendah atau bagiannya yang masing-masing harus disuplai dari sumber yang berlainan harus jelas terpisah dengan jarak sekurang-kurangnya 5 cm. Penyambungan saluran masuk dan saluran keluar pada perlengkapan hubung bagi (PHB) harus, menggunakan terminal sehingga penyambungannya dengan komponen dapat dilakukan dengan mudah, teratur dan aman. Ketentuan ini tidak berlaku bila komponen tersebut letaknya dekat saluran keluar atau saluran masuk.

2.8.2 Ruang Pelayanan dan Ruang Bebas Sekitar PHB

Disekitar Pembagian hubung Bagi harus terdapat ruang yang cukup luas sehingga pemeliharaan, pemeriksaan, perbaikan, pelayanan dan lalu lintas dapat dilakukan dengan mudah dan aman. Ruang pelayanan di sisi depan, lorong dan emper lalu lintas yang dimaksud. Lebarnya harus sekurang-kurangnya 0,75 m, sedangkan tingginya harus sekurang-kurangnya 2 m. Jika disisi kiri dan kanan ruang bebas yang berupa lorong terdapat instalasi listrik tanpa dinding pengaman (Dinding Pemisah), lebar ruang bebas ini harus sekurang-kurangnya 1,5 m.

Perlengkapan hubung bagi harus dicapai ditempat yang jelas terlihat dan mudah dicapai. Tempat itu harus dilengkapi dengan tanda pengenalan seperlunya dan penerangan yang cukup. Dinding dan langit-langit ruang tempat perlengkapan hubung bagi dipasang harus terbuat dari bahan yang tidak mudah terbakar. Untuk perlengkapan hubung bagi terbuka tegangan rendah dengan rel telanjang melintang dalam ruang bebas, tinggi rel tersebut diatas lantai lorong harus sekurang-kurangnya 2,3 m.

2.8.3 Pembebanan yang Berlebihan

Bagian perlengkapan hubung bagi tidak boleh dibebani secara terus-menerus atau frekuensi yang melebihi kemampuannya. Perlengkapan hubung bagi harus tahan terhadap arus hubung pendek yang dapat timbul didalamnya dengan cara memperhitungkan kerja gawai proteksi yang terpasang didepannya. Bahan yang digunakan harus dari jenis yang sesuai dengan cuaca dan lingkungan setempat. Sedangkan pada penempatan perlengkapan hubung bagi untuk tegangan menengah harus dipasang dalam ruang kerja listriktatau ruang kerja terkunci.

2.9 Sistem Pentanahan

Pentanahan adalah system hubungan penghantar yang menghubungkan system, badan peralatan dari instalasi dengan bumi atau tanah sehingga dapat mengamankan manusia dari sengatan listrik, dan mengamankan komponen-komponen instalsi dari bahaya tegangan/arus abnormal.Oleh karena itu, system pentanahan menjadi bagian dari esensial dan system tenaga listrik.

Pentanahan tidak terbatas pada system tenaga saja, namun mencakup juga system peralatan elektronika, seperti telekomunikasi, computer, control dimana-mana diterapkan komunikasi data secara intensif dan sangat peka terhadap interferensi gelombang electromagnet dari luar.

Secara umum tujuan system pentanahan adalah :

1. Menjamin keselamatan orang dari sengatan listrik baik dalam keadaan nor-

mal atau tidak dari tegangan sentuh dan tegangan langkah.

2. Menjamin kerja peralatan listrik/elektronik.
3. Menjaga kerusakan peralatan listrik/elektronik
4. Menyalurkan energy serangan petir ke tanah
5. Menstabilkan tegangan dan memperkecil kemungkinan terjadinya flashover ketika terjadi transient
6. Mengalihkan energy RF liar dari peralatan-peralatan seperti: audio, video, control, dan computer.

2.9.1 Jenis-jenis elektroda pentanahan

2.9.2 Elektroda Batang

Elektroda batang adalah dari pipa atau besi baja profil yang dipancangkan kedalam tanah. Elektroda ini merupakan yang pertama kali yang digunakan dari teori-teori yang berawal dari elektroda jenis ini, elektroda ini banyak digunakan digardu-gardu induk. Secara teknis, elektroda batang ini akan mudah pemasangannya, hanya tinggal memancangkan kedalam tanah, dan disamping itu, elektroda ini akan memerlukan lahan yang luas.

2.9.3 Elektroda Pita

Elektroda pita adalah elektroda yang terbuat dari hantaran yang berbentuk pita atau yang berpenampang bulat atau hantaran pilin yang pada umumnya ditanam secara dalam. Elektroda pentanahan ini berbentuk radial lingkaran atau suatu kombinasi dari berbagai bentuk-bentuk tersebut, pemasangan antara 0,5-1m dari permukaan tanah. Pemasangan ini akan bermasalah apabila akan mendapati

lapisan-lapisan tanah tersebut yang berbatu, dan disamping sulit pemancangannya untuk mendapatkan nilai dan tahanan yang rendah juga bermasalah.

2.9.4 Elektroda Plat

Elektroda plat adalah dari bahan plat logam utuh atau berlubang atau dari kawat kasa. Umumnya elektroda ini ditanam dalam, elektroda ini akan digunakan apabila diinginkan tahanan pentanahan yang kecil dan sulit yang akan diperoleh yang menggunakan jeni elektroda-elektroda lainnya. Plat ini ditanam tegak lurus didalam tanah dengan tepi atasnya sukurang-kurangnya ialah 1 meter dibawah permukaan tanah.

Hal lain yang perlu diperhatikan atau diketahui dengan pentanahan adalah sebagai berikut:

1. Bahan elektroda pentanahan

Pada elektroda pentanahn ini yang digunakan adalah tembaga, baja berlapis seng atau baja yangberlapis tembaga.

2. Hantaran Pentanahan

Hantaran pentanahan adalah yang menghubungkan bagian yang harus ditanahkan dengan elktroda pentanahan.

Sehubungan dengan kekuatan mekanisme, untuk hantaran pentanahannya akan digunakan luas penampangnya minimum sebagai berikut.

Untuk hantaran yang diberi perlindungan mekanis yang kokoh yaitu:

1. Hantaran tembaga; 15 mm^2
2. Hantaran tembaga: 2,5 mm

Untuk hantaran yang tidak diberi perlindungan mekanis yang kokoh ialah:

1. Hantaran tembaga : 4 mm^2
2. Pita baja, dengan sekurang-kurangnya $2,5 \text{ mm}^2$: 50 mm^2 .

Ukuran elektroda pentanahan akan menentukan besar tahanan pentanahan.

Berikut adalah table yang memuat ukuran-ukuran elektroda pentanahan yang umum digunakan dalam system pentanahan, berikut table dibawah ini dapat digunakan sebagai petunjuk tentang pemilihan jenis, bahan dan luas penampang elektroda pentanahan.

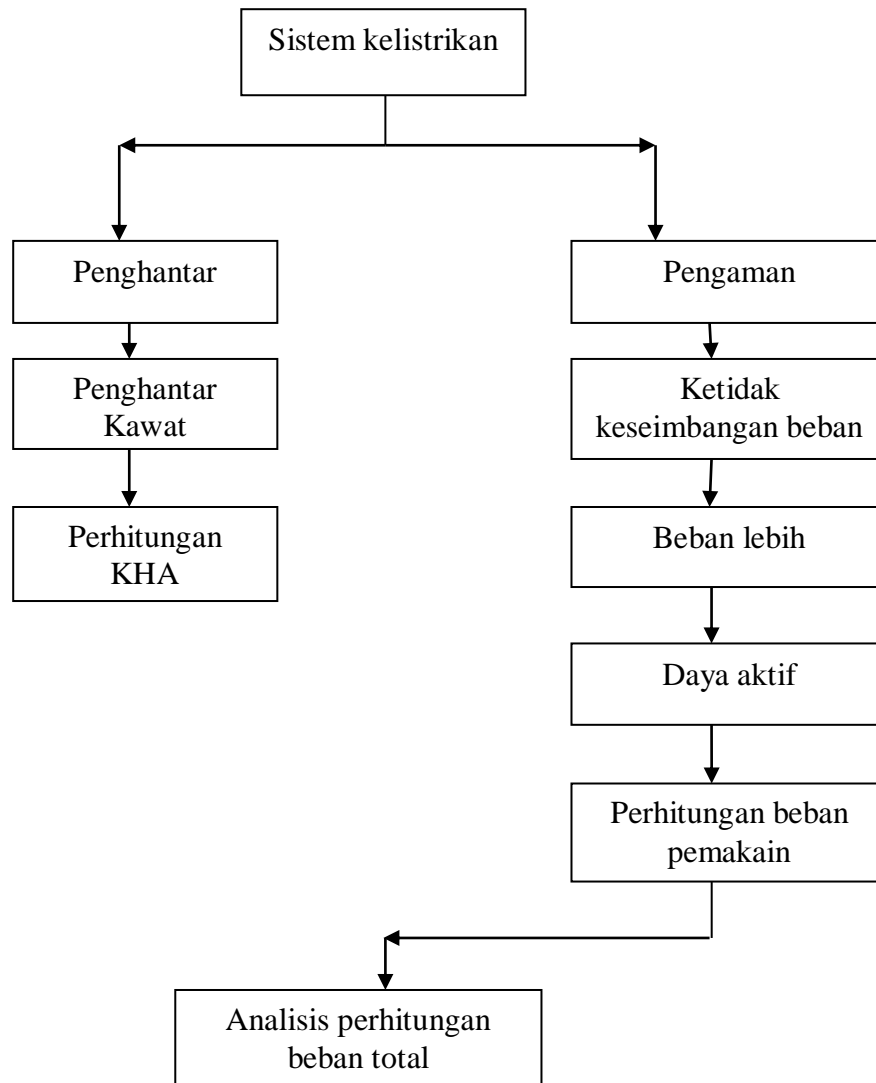
Table 2.3
Luas Penampang Minimum Elektroda Pentanahan

Jenis elektroda	Bahan		
	Baja Berlapis Seng	Baja Berlapis Tembaga	Tembaga
Elektroda Pita	- Pita baja 100 mm^2 , tebal 3 mm, - Hantaran pilin 95 mm^2 .	50 m^2	- Pita tembaga 50 mm^2 , tebal 2 mm, -Hantaran pilin 35 mm^2 .
Elektroda Batang	- Pipa baja 1 Baja profil L 65x65x7 . U 6 ½ T6 X 50x3	Baja $\Phi 15$ mmdilapisi tembaga 2,5 mm	
Elektroda plat	- Pelat besi tebal 3mm, luas 0,5-1 m^2 .		- Pelat tembaga tebal 2mm, luas 0,5- 1 m^2

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 3.1 Kerangka Fikir

Berikut uraian penjelasan langkah-langkah Metodologi Penelitian berdasarkan gambar 3.1

Sistem kelistrikan adalah suatu sistem menjelaskan bagaimana penyaluran tenaga listrik untuk semua peralatan listrik yang memerlukan energi listrik, dimana pesangannya harus sesuai standard an peraturan yang telah ditetapkan dalam persyaratan umum.

Penghantar atau biasa dikenal dengan kabel digunakan untuk membentuk suatu rangkaian baik berupa rangkaian tertutup maupun rangkaian terbuka.fungsinya adalah untuk menyalurkan energy listrik dari suatu titik ketitik yang lain.

Pengaman adalah suatu peralatan listrik yang sangat menentukan kelangsungan penyaluran daya listrik ke konsumen, karena dapat mengamankan suatu sistem rangkaian listrik apabila suatu keadaan yang tidak diinginkan tanpa merusak peralatan listrik tersebut.

Ketidakseimbangan beban adalah terjadi ketidakseimbangan dipengaruhi oleh banyak factor, antara lain pembagian beban antara fase (fase R, fase S, dan fase T) yang tidak seimbang. Akibat beban yang tidak seimbang pada masing-masing fase arus netral tersebut mengalir pada fase N. Akibat arus yang mengalir pada fase netral ini menyebabkan kerugian (rugi-rugi).

3.2 Obyek Penelitian

Adapun penentuan sampel dalam penelitian kualitatif dilakukan saat peneliti mulai memasuki lapangan dan selama penelitian berlangsung.Subjek penelitian ini adalah dilakukan di Kantor Bupati Kab. Gorontalo Pemilihan subjek dilakukan dengan cara memilih sampel dari beberapa Listrik, sehingga hasil penelitian lebih

representatif.

3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kantor Bupati Kabupaten Gorontalo. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari Sampai April 2022 dari tahap persiapan sampai dengan penyusunan laporan penelitian.

3.4 Metode Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

3.4.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Metode Observasi lapangan, yaitu tentang Sistem Kelistrikan di kantor Bupati Kab.Gorontalo

2. Metode deskriptif analisis dengan pendekatan kualitatif, yaitu hasil penelitian yang kemudian diolah dan dianalisis untuk diambil kesimpulannya, artinya penelitian yang dilakukan adalah penelitian yang menekankan analisisnya pada data-data numeric (angka) sehingga menghasilkan kesimpulan yang akan memperjelas gambaran mengenai objek yang diteliti.

Metode deskriptif analisis dengan pendekatan kualitatif merupakan metode yang bertujuan menggambarkan secara sistematis dan faktual tentang fakta-fakta serta hubungan antar variabel yang diselidiki dengan cara mengumpulkan data, mengolah, menganalisis, dan menginterpretasi data.

Data yang dibutuhkan adalah data yang sesuai dengan masalah-masalah yang ada dan sesuai dengan tujuan penelitian, sehingga data tersebut akan di kumpulkan, diolah, dianalisis dan diproses lebih lanjut sesuai dengan teori-teori

yang telah dipelajari, jadi dari data tersebut akan dapat ditarik kesimpulan.

3.4.2 Teknik Pengumpulan data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Observasi

Observasi merupakan teknik yang mendasar dalam penelitian non tes. Observasi dilakukan dengan pengamatan yang jelas, rinci, lengkap, dan sadar tentang perilaku individu sebenarnya di dalam keadaan tertentu. Pentingnya observasi adalah kemampuan dalam menentukan faktor-faktor awal mula perilaku dan kemampuan untuk melukiskan akurat reaksi individu yang diamati dalam kondisi tertentu. Observasi dalam penelitian kualitatif dilakukan terhadap situasi sebenarnya yang wajar, tanpa dipersiapkan, dirubah atau bukan diadakan khusus untuk keperluan penelitian. Observasi dilakukan pada obyek penelitian sebagai sumber data dalam keadaan asli atau sebagaimana keadaan sehari-hari.

2. Wawancara

Wawancara adalah proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab sambil menatap muka antara penanya atau pewawancara dengan penjawab atau responden dengan menggunakan panduan wawancara. Dalam penelitian ini, peneliti mencatat semua jawaban dari responden sebagaimana adanya. Pewawancara sesekali menyelingi jawaban responden, baik untuk meminta penjelasan maupun untuk meluruskan bilamana ada jawaban yang menyimpang dari pertanyaan. Jenis wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara terstruktur. Maksudnya, dalam melakukan wawancara

peneliti sudah menyiapkan instrumen penelitian berupa pertanyaan-pertanyaan tertulis. Di sini, peneliti melakukan wawancara terhadap karyawan yang ada di kantor bupati yang dianggap dapat memberikan informasi yang dibutuhkan.

3.5 Teknik Analisis data

Menurut Sugiyono (2009: 335-336), analisis data merupakan proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi, dengan cara mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan di pelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri dan orang lain. Analisis data dalam penelitian kualitatif dilakukan sejak sebelum memasuki lapangan, selama di lapangan dan setelah selesai di lapangan. Miles dan Huberman dalam Sugiyono (2009: 337-338) mengemukakan bahwa analisis data dalam penelitian kualitatif, dilakukan pada saat pengumpulan data berlangsung, dan setelah selesai pengumpulan data setelah selesai pengumpulan data dalam periode tertentu.

Pada saat wawancara, peneliti sudah melakukan analisis terhadap jawaban yang diwawancarai. Bila jawaban yang diwawancarai setelah dianalisis terasa belum memuaskan, maka peneliti akan melanjutkan lagi sampai tahap tertentu hingga diperoleh data yang dianggap kredibel. Selain itu, aktivitas dalam analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas, sehingga datanya sudah jenuh.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan dari hasil penelitian yang diteliti di kantor Bupati Kabupaten Gorontalo untuk analisis system kelistrikan untuk pendataan pemakaian disetiap ruangan. Pendataan pemakaian sistem kelistrikan setiap ruangan di kantor Bupati kabupaten Gorontalo. Setelah mengetahui hasil yang di data akan di dibuat kesimpulan penganalisaan pemakaian data kelistrikan penghantar dan pengaman yang sesuai standar ketentuan PUIL 2000.

4.2 Penghantar

Dalam sistem kelistrikan, peralatan penghantar atau kabel berperan sangat begitu penting. Penghantar atau kabel instalasi yang digunakan pada gedung Kantor Bupati kabupaten Gorontalo ada beberapa jenis, dan penggunaanya dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1. Dari trafo ke Kwh meter kabel NYY 4x65 mm
2. Dari gardu ke kwh meter menggunakan jenis kabel TC 4x95 mm
3. Dari panel induk ke panel pembantu jenis kabel NYY 4x65 mm

4.3 Pengaman

Suatu alat pengaman atau sistem pengaman yang akan digunakan untuk melindungi dan mengamankan atau mencegah suatu system instalasi listrik dari beban arus yang melebihi pemakaian. Pengaman juga suatu alat yang melindungi instalasi listrik yang bermasalah (korsleting).Dibawah ini digunakan beberapa

pengaman yang digunakan.

1. Panel Utama jenis pengaman onload changeover switch sebesar 400 A
2. Dari panel utama ke panel MDP lantai 1, dari 25 A sampai 63 A
3. Dari panel utama ke panel MDP lantai 2, dari 25 A sampai 40 A

4.4 Perhitungan Luas Penampang Penghantar

4.4.1 Luas Penampang Penghantar dari Panel Utama ke Panel cabang

1. Dari KWH Meter ke Panel utama

$$\sqrt{3} = 1,73$$

Dik : P= 105.000 watt

$$E = 380 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$\begin{aligned} I &= P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi) \\ &= 105.000 / 1,73 \times 380 \times 0,8 \\ &= 105.000 / 525,92 \\ &= 199,65 \text{ A} \end{aligned}$$

$$KHA = 125 \% \times 199,65 = 249,56 \text{ A}$$

Hasil analisa dari luas penampang yang digunakan kabel NYY 4x70 mm, namun yang terpasang kabel NYY ukuran 4x50 mm.

2. Dari panel pembantu ke panel grup instalasi ruangan 1 bagian umum dan kerja sama global lantai 1.

$$\text{Dik P} = 15.750 \text{ Watt}$$

$$E = 380 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$\begin{aligned} I &= P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi) \\ &= 15.750 / 1,73 \times 380 \times 0,8 \\ &= 15.750 / 525,92 \\ &= 29,94 \text{ A} \end{aligned}$$

$$\text{KHA} = 125 \% \times 29,94 = 37,42 \text{ A}$$

Dari pantauan hasil analisa saya seharusnya kabel yang digunakan NYY 4x16 mm, tetapi hasil temuan dilapangan menggunakan kabel NYF 4x6 mm.

3. Dari panel pembantu ke panel grup instalasi ruangan 2 bagian pemerintahan dan kesra lantai 1.

$$\text{Dik P} = 13.100 \text{ Watt}$$

$$E = 380 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$\begin{aligned} I &= P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi) \\ &= 13.100 / 525,92 \\ &= 24,90 \text{ A} \end{aligned}$$

$$\text{KHA} = 125 \% \times 24,90 = 31,12 \text{ A}$$

Dari hasil analisa maka yang didapat menggunakan jenis kabel NYY 4x10 mm, namun yang terdapat jenis kabel NYM 4x 6 mm.

4. Dari panel pembantu ke panel grup instalasi ruangan mahdani lantai 2

$$\text{Dik P} = 11.500 \text{ Watt}$$

$$E = 380 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$\begin{aligned} I &= P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi) \\ &= 11.500 / 1,73 \times 380 \times 0,8 \\ &= 11.500 / 525,92 \\ &= 21,86 \text{ A} \end{aligned}$$

$$KHA = 125\% \times 21,86 = 27,32 \text{ A}$$

Hasil analisa yang didapat adalah menggunakan jenis kabel NYY 4 x 10 mm, namun yang terdapat hanya kabel NYY 4x4 mm.

5. Dari panel pembantu ke panel grup instalasi ruangan gemilang lantai 2

$$\text{Dik } P = 10.750 \text{ Watt}$$

$$E = 380 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$\begin{aligned} I &= P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi) \\ &= 10.750 / 1,73 \times 380 \times 0,8 \\ &= 10,750 / 525,92 \\ &= 20,44 \text{ A} \end{aligned}$$

$$KHA = 125\% \times 20,44 = 25,55 \text{ A}$$

Hasil analisa yang didapat menggunakan jenis kabel NYY 4x10mm, namun yang terdapat dilapangan 4x6 mm.

6. Dari panel pembantu ke panel grup instalasi ruangan sekda dan asisten pemerintahan

lantai 2

$$\text{Dik } P = 9.200 \text{ Watt}$$

$$E = 380 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \phi = 0.8$$

$$\begin{aligned} I &= P / (\sqrt{3} \times E \times \text{Cos } \phi) \\ &= 9.200 / 1,73 \times 380 \times 0,8 \\ &= 9.200 / 525,92 \\ &= 17,49 \text{ A} \end{aligned}$$

$$\text{KHA} = 125\% \times 17,49 = 21,86 \text{ A}$$

Hasil analisa yang didapat adalah jenis kabel NYY 4x 6 mm, namun yang terpasang hanya menggunakan jenis kabel NYY 4x6 mm.

7. Dari panel pembantu ke panel grup instalasi ruangan wakil Bupati lantai 2

$$\text{Dik } P = 6.200 \text{ Watt}$$

$$E = 380 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \phi = 0.8$$

$$\begin{aligned} I &= P / (\sqrt{3} \times E \times \text{Cos } \phi) \\ &= 6.200 / 1,73 \times 380 \times 0,8 \\ &= 6.200 / 525,92 \\ &= 11,78 \text{ A} \end{aligned}$$

$$\text{KHA} = 125 \% \times 11,78 = 14,72 \text{ A}$$

Dari Hasil analisa maka digunakan kabel NYY 4x4 mm, namun yang terpasang hanya 4x4 mm.

8. Dari Panel Pembantu Ke Panel grup Instalasi ruangan Asisten Administrasi dan Staf Ahli dan Asisten Ekonomi lantai 2

Dik $P = 12.250$ Watt

$$E = 380 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi)$$

$$= 12.250 / 1,73 \times 380 \times 0,8$$

$$= 12.250 / 525,92$$

$$= 23,29 \text{ A}$$

$$KHA = 125 \% \times 23,29 = 29,11 \text{ A}$$

Hasil analisa yang didapat menggunakan jenis kabel NYY 4 x 10 mm. namun yang terdapat jenis kabel NYY 4, 6 mm.

9. Dari Panel Pembantu ke panel grup Instalasi ruangan sespri dan rungan Bupati

lantai 2

Dik $P = 17.400$ Watt

$$E = 380 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi)$$

$$= 17.400 / 1,73 \times 380 \times 0,8$$

$$= 17.400 / 525,92$$

$$= 33,08 \text{ A}$$

$$KHA = 125 \% \times 33,08 = 41,35 \text{ A}$$

Hasil analisa yang didapat menggunakan jenis kabel NYY 4x16 mm, namun yang terpasang 4x6 mm.

4.4.2 Luas Penampang Penghantar untuk genset generator 3 fase 250 KVA (200.000 Watt). Ke Panel Utama

$$\text{Dik } P = 200.000 \text{ Watt}$$

$$E = 380 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \Phi = 0.8$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \text{Cos } \Phi)$$

$$= 200.000 / 1,73 \times 380 \times 0,8$$

$$= 200.000 / 525,92$$

$$= 380,28 \text{ A}$$

$$KHA = 125 \% \times 380,28 = 475,35 \text{ A}$$

Dari hasil analisa di atas maka yang dapat digunakan jenis kabel TC AAACS Sutrado 4x240 mm, dan yang terpasang menggunakan jenis kabel TC 4x95 mm.

4.4.3 Luas Penampang Penghantar dari trafo distribusi trafo 400 KVA

$$\text{Dik } P = 320.000 \text{ Watt}$$

$$E = 380 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \Phi = 0.8$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \text{Cos } \Phi)$$

$$= 320.000 / 1,73 \times 380 \times 0,8$$

$$= 320.000 / 525,92$$

$$= 608,45 \text{ A}$$

$$\text{KHA} = 125 \% \times 608,45 = 760,56 \text{ A}$$

4.5 Perhitungan Kapasitas Pengaman

4.5.1 Kapasitas Pengaman dari Panel Cabang ke Panel grup Penerangan

1. Lantai 1 panel 1 fase R, dalam kerja sama global

$$\text{Dik P} = 1521 \text{ Watt}$$

$$\text{E} = 220 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \phi = 0.8$$

$$\text{I} = \text{P} / (\sqrt{3} \times \text{E} \times \text{Cos } \phi)$$

$$= 1521 / 1,73 \times 220 \times 0,8$$

$$= 1521 / 304,48$$

$$= 4,9 \text{ A}$$

Hasil dari analisa di dapat untuk pengaman yang digunakan yaitu 6 A, namun yang terdapat 16 A.

2. Panel 1 lantai 1 fase S, ruangan kabag, kasubag dan ruangan tamu.

$$\text{Dik P} = 1967 \text{ Watt}$$

$$\text{E} = 220 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \phi = 0.8$$

$$\text{I} = \text{P} / (\sqrt{3} \times \text{E} \times \text{Cos } \phi)$$

$$= 1967 / 304,48$$

$$= 6,4 \text{ A}$$

Hasil analisa, maka pengaman yang digunakan adalah 10 A, namun yang terpasang 20 A

3. Panel 1 lantai 1 fase T, ruangan staf umum dan keuangan

$$\text{Dik } P = 2675 \text{ Watt}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi)$$

$$= 2675 / 304,48$$

$$= 8,7 \text{ A}$$

Hasil analisa, maka pengaman yang digunakan adalah 10 A, namun yang terpasang 20 A

4. Lantai 1 Panel 2 fase R, ruangan bagian kesra

$$\text{Dik } P = 1325 \text{ Watt}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi)$$

$$= 1325 / 1,73 \times 220 \times 0,8$$

$$= 1325 / 304,48$$

$$= 4,35 \text{ A}$$

Dari hasil analisa pada suatu pengaman yang digunakan adalah 6 A, namun yang terpasang 16 A.

5. Lantai 1 Panel 2 Fase S, bagian Pemerintahan

$$\text{Dik } P = 1250 \text{ Watt}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \phi = 0.8$$

$$\begin{aligned} I &= P / (\sqrt{3} \times E \times \text{Cos } \phi) \\ &= 1250 / 1,73 \times 220 \times 0,8 \\ &= 1250 / 304,48 \\ &= 4,10 \text{ A} \end{aligned}$$

Dari hasil analisa yang di dapat pada suatu pengaman adalah 6 A, yang terpasang 16 A.

6. Lantai I Panel 2, fase T, ruangan Protokol dan staf Ahli

$$\text{Dik } P = 1875 \text{ watt}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \phi = 0.8$$

$$\begin{aligned} I &= P / (\sqrt{3} \times E \times \text{Cos } \phi) \\ &= 1875 / 1,73 \times 220 \times 0,8 \\ &= 1875 / 304,48 \\ &= 6,1 \text{ A} \end{aligned}$$

Dari hasil analisa pengaman yang digunakan adalah 10, yang terpasang 16 A

7. Lantai II Panel 1 fase R, ruangan Madani

$$\text{Dik } P = 1568 \text{ Watt}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$\begin{aligned} I &= P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi) \\ &= 1568 / 1,73 \times 220 \times 0,8 \\ &= 1568 / 304,48 \\ &= 5,14 \text{ A} \end{aligned}$$

Dari hasil analisa yang didapat di suatu pengaman 6 A, dan yang terpasang adalah 25 A.

8. Lantai II Panel 1 fase S, ruangan Gemilang

$$\text{Dik } P = 381 \text{ Watt}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$\begin{aligned} I &= P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi) \\ &= 381 / 1,73 \times 220 \times 0,8 \\ &= 381 / 304,48 \\ &= 1,25 \text{ A} \end{aligned}$$

Dari hasil analisa yang digunakan untuk pengaman adalah 2 A, yang terpasang adalah 25 A.

9. Lantai II Panel 1 fase T, ruangan Asisten Pemerintahan

$$\text{Dik } P = 818 \text{ Watt}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi)$$

$$= 818/1,73 \times 220 \times 0,8$$

$$= 818/304,48$$

$$= 2,6 \text{ A}$$

Hasi analisa yang digunakan untuk pengaman adalah 4 A, dan yang terpasang 25 A.

10. Lantai II Panel 1 fase R, rungan Sekda

$$\text{Dik P} = 565 \text{ Watt}$$

$$\text{E} = 220 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \phi = 0.8$$

$$\text{I} = \text{P} / (\sqrt{3} \times \text{E} \times \text{Cos } \phi)$$

$$= 565/1,73 \times 220 \times 0,8$$

$$= 565/304,48$$

$$= 1,8 \text{ A}$$

Hasil analisa yang digunakan untuk pengaman adalah 2 A, dan yang terpasang 25 A

11. Lantai II Panel 1 fase S, ruangan Tamu

$$\text{Dik P} = 297 \text{ Watt}$$

$$\text{E} = 220 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \phi = 0.8$$

$$\text{I} = \text{P} / (\sqrt{3} \times \text{E} \times \text{Cos } \phi)$$

$$= 297/ 1,73 \times 220 \times 0,8$$

$$= 297/ 304,48$$

$$= 0,97 \text{ A}$$

Hasil analisa yang digunakan untuk pengaman 2A, dan yang terpasang adalah 25 A

12. Lantai II Panel 2 fase R, ruangan wakil Bupati

$$\text{Dik P} = 713 \text{ Watt}$$

$$\text{E} = 220 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \phi = 0.8$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \text{Cos } \phi)$$

$$= 713 / 1,73 \times 220 \times 0,8$$

$$= 713 / 304,48$$

$$= 2,3 \text{ A}$$

Dari hasil analisa untuk pengaman adalah 4 A, dan yang terpasang adalah 16 A

13. Lantai II Panel 2 fase S, ruangan Staf Ahli

$$\text{Dik P} = 512 \text{ Watt}$$

$$\text{E} = 220 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \phi = 0.8$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \text{Cos } \phi)$$

$$= 512 / 1,73 \times 220 \times 0,8$$

$$= 512 / 304,48$$

$$= 1,6 \text{ A}$$

Hasil analisa untuk pengaman adalah 2 A, dan yang terpasang 16 A.

14. Lantai II Panel 2 fase T, ruangan Asisten Administrasi

$$\text{Dik } P = 582 \text{ Watt}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \phi = 0.8$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \text{Cos } \phi)$$

$$= 582 / 1,73 \times 220 \times 0,8$$

$$= 582 / 304,48$$

$$= 1,9 \text{ A}$$

Hasil analisa yang didapat untuk suatu pengaman 2 A, dan terpasang 16 A.

15. Lantai II Panel 2 fase R, ruangan Asisten Ekonomi

$$\text{Dik } P = 505 \text{ Watt}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \phi = 0.8$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \text{Cos } \phi)$$

$$= 505 / 1,73 \times 220 \times 0,8$$

$$= 505 / 304,48$$

$$= 1,6 \text{ A}$$

Hasil analisa yang didapat pada suatu pengaman adalah 2 A, dan terpasang 16 A.

16. Lantai II Panel 2 fase S, ruangan Sespri Bupati

$$\text{Dik } P = 312 \text{ Watt}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \phi = 0.8$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \text{Cos } \phi)$$

$$= 312 / 1,73 \times 220 \times 0,8$$

$$= 312/304,48$$

$$= 1,0 \text{ A}$$

Hasil analisa pengaman yang digunakan 2A, dan yang terpasang 16 A.

17. Lantai II Panel 2 fase T, ruangan Bupati

$$\text{Dika } P = 1184 \text{ Watt}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \phi = 0.8$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \text{Cos } \phi)$$

$$= 1184 / 1,73 \times 220 \times 0,8$$

$$= 1184/ 304,48$$

$$= 3,8 \text{ A}$$

Pengaman yang digunakan 4 A, dan yang terpasang 16 A.

4.5.2 Kapasitas Pengaman Untuk instalasi AC

1. Lantai I, Dari Panel Pembantu ke instalasi Ac Global fase R

$$\text{Dik } P = 2600 \text{ watt}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$\begin{aligned} I &= P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi) \\ &= 2600 / 1,73 \times 220 \times 0,8 \\ &= 2600 / 304,48 \\ &= 8,5 \text{ A} \end{aligned}$$

Hasi dari analisa untuk pengaman adalah 10 A, dan yang terpasang adalah 50 A

2. Lantai I, dari panel Pembantu ke instalasi Ac ruangan kabag kasubag fase S

$$\text{Dik } P = 2600 \text{ Watt}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$\begin{aligned} I &= P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi) \\ &= 2600 / 1,73 \times 220 \times 0,8 \\ &= 2600 / 304,48 \\ &= 8,5 \text{ A} \end{aligned}$$

Dari hasil analisa untuk pengaman yang didapat adalah 10 A, dan terpasang 50 A

3. Lantai 1, dari panel pembantu ke instalasi Ac ruangan Staf Umum dan Keuangan fase T

$$\text{Dik } P = 3250 \text{ Watt}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$\begin{aligned} I &= P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi) \\ &= 3250 / 1,73 \times 220 \times 0,8 \\ &= 3250 / 304,48 \\ &= 10,6 \text{ A} \end{aligned}$$

Hasil analisa yang didapat untuk suatu pengaman adalah 16 A, dan terpasang 50 A.

4. Lantai 1 dari panel pembantu ke instalasi Ac ruangan kesra fase R

$$\text{Dik } P = 1950 \text{ Watt}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$\begin{aligned} I &= P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi) \\ &= 1950 / 1,73 \times 220 \times 0,8 \\ &= 1950 / 304,48 \\ &= 6,4 \text{ A} \end{aligned}$$

Hasil analisa yang didapat pada pengaman 10 A, dan terpasang 32 A

5. Lantai 1 dari panel pembantu ke instalasi Ac ruangan pemerintahan fase S

$$\text{Dik } P = 1950 \text{ Watt}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi)$$

$$= 1950/1,73 \times 220 \times 0,8$$

$$= 1950/ 304,48$$

$$= 6,4 \text{ A}$$

Dari hasil analisa terdapat pengaman 10 A, dan terpasang 32 A.

6. Lantai 1 dari panel pembantu ke instalasi Ac ruangan protocol staf ahli fase T

$$\text{Dik P} = 3250 \text{ Watt}$$

$$\text{E} = 220 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \phi = 0.8$$

$$\text{I} = \text{P} / (\sqrt{3} \times \text{E} \times \text{Cos } \phi)$$

$$= 3250/ 1,73 \times 220 \times 0,8$$

$$= 3250 /304,48$$

$$= 10,6 \text{ A}$$

Hasil dari analisa pada pengaman adalah 16 A, dan terpasang 32 A.

7. Lantai II MCB 3 fase 4 buah Ac dari panel pembantu ke instalasi Ac ruangan madani dan gemilang

$$\text{Dik P} = 16800 \text{ Watt}$$

$$\text{E} = 380 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \phi = 0.8$$

$$\text{I} = \text{P} / (\sqrt{3} \times \text{E} \times \text{Cos } \phi)$$

$$= 16800/1,73 \times 380 \times 0,8$$

$$= 16800/525,92$$

$$= 32 \text{ A}$$

Hasil dari analisa terdapat pengaman 32 A, dan terpasang 40 A.

8. Lantai II ruang Asisten Pemerintahan dari panel utama ke MCB 3 fase Ac

5 Pk

$$\text{Dika P} = 4200 \text{ Watt}$$

$$E = 380 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \Phi = 0.8$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \text{Cos } \Phi)$$

$$= 4200 / 1,73 \times 380 \times 0,8$$

$$= 4200 / 525,92$$

$$= 7,9 \text{ A}$$

Hasil analisa pada pengaman terdapat 10 A, dan terpasang MCB 3 fase 16 A.

9. Lantai II Pnl 1 ruangan Asisten Pemerintahan fase R AC 1 Peka

$$\text{Dik P} = 650 \text{ Watt}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \Phi = 0.8$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \text{Cos } \Phi)$$

$$= 650 / 1,73 \times 220 \times 0,8$$

$$= 650 / 304,48$$

$$= 2,1 \text{ A}$$

Dari hasil analisa terdapat pengaman 4 A, terpasang 16 A

10. Lantai II ruangan sekda dari panel utama ke MCB 3 fase Ac 5 Pk

$$\text{Dik } P = 4200 \text{ Watt}$$

$$E = 380 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \phi = 0.8$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \text{Cos } \phi)$$

$$= 4200 / 1,73 \times 380 \times 0,8$$

$$= 4200 / 525,92$$

$$= 7,9 \text{ A}$$

Hasil analisa pada pengaman terdapat 10 A, dan terpasang MCB 3 fase 16 A.

11. Lantai II Pnl 1 ruangan sekda fase T AC 1 Pk

$$\text{Dik } P = 650 \text{ watt}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \phi = 0.8$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \text{Cos } \phi)$$

$$= 650 / 1,73 \times 220 \times 0,8$$

$$= 650 / 304,48$$

$$= 2,1 \text{ A}$$

Hasil analisa terdapat pengaman 4 A, dan terdapat 16 A.

12. Lantai II Pnl 2 ruangan Wakil Bupati AC 5 Peka 1 Buah

$$\text{Dik } P = 4200 \text{ Watt}$$

$$E = 380 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$\begin{aligned} I &= P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi) \\ &= 4200 / 1,73 \times 380 \times 0,8 \\ &= 4200 / 525,92 \\ &= 7,9 \text{ A} \end{aligned}$$

Hasil analisa pada pengaman terdapat 10 A, dan terpasang MCB 3 fase 16 A

13. Lantai II Pnl 2 ruang Sespri Wakil Bupati AC 1 Pk fase T

$$\text{Dik } P = 650 \text{ watt}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$\begin{aligned} I &= P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi) \\ &= 650 / 1,73 \times 220 \times 0,8 \\ &= 650 / 304,48 \\ &= 2,1 \text{ A} \end{aligned}$$

Hasil analisa terdapat pengaman 4 A, dan terdapat 16 A

14. Lantai II Pnl 2 ruang Asisten Administrasi AC 5 Pk

$$\text{Dik } P = 4200 \text{ Watt}$$

$$E = 380 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$\begin{aligned} I &= P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi) \\ &= 4200 / 1,73 \times 380 \times 0,8 \end{aligned}$$

$$= 4200 / 525,92$$

$$= 7,9 \text{ A}$$

Hasil analisa pada pengaman terdapat 10 A, dan terpasang MCB 3 fase 16 A

15. Lantai II Pnl 2 fase S ruang Asisten Administrasi Ac 1 Pk

$$\text{Dik } P = 650 \text{ watt}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \Phi = 0.8$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \text{Cos } \Phi)$$

$$= 650 / 1,73 \times 220 \times 0,8$$

$$= 650 / 304,48$$

$$= 2,1 \text{ A}$$

Hasil analisa terdapat pengaman 4 A, dan terdapat 16 A

16. Lantai II Pnl 2 fase S ruang Asisten Administrasi Ac 1 Pk

$$\text{Dik } P = 650 \text{ watt}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \Phi = 0.8$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \text{Cos } \Phi)$$

$$= 650 / 1,73 \times 220 \times 0,8$$

$$= 650 / 304,48$$

$$= 2,1 \text{ A}$$

Hasil analisa terdapat pengaman 4 A, dan terdapat 16 A

17. Lantai II Pnl 2 Fase R, ruangan staf Ahli Ac 1 Pk

$$\text{Dik } P = 650 \text{ watt}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi)$$

$$= 650 / 1,73 \times 220 \times 0,8$$

$$= 650 / 304,48$$

$$= 2,1 \text{ A}$$

Hasil analisa terdapat pengaman 4 A, dan terdapat 16 A

18. Lantai II Pnl 2 ruangan Asisten Ekonomi AC 5 Peka 1 Buah

$$\text{Dik } P = 4200 \text{ Watt}$$

$$E = 380 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi)$$

$$= 4200 / 1,73 \times 380 \times 0,8$$

$$= 4200 / 525,92$$

$$= 7,9 \text{ A}$$

Hasil analisa pada pengaman terdapat 10 A, dan terpasang MCB 3

fase 16 A

19. Lantai II Pnl 2 Fase S, ruangan Asisten Ekonomi Ac 1 Pk

$$\text{Dik } P = 650 \text{ watt}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi)$$

$$= 650 / 1,73 \times 220 \times 0,8$$

$$= 650 / 304,48$$

$$= 2,1 \text{ A}$$

Hasil analisa terdapat pengaman 4 A, dan terdapat 16 A

20. Lantai II Pnl 2 Fase T, ruangan Sespri Bupati Ac 1 Pk

$$\text{Dik } P = 650 \text{ watt}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi)$$

$$= 650 / 1,73 \times 220 \times 0,8$$

$$= 650 / 304,48$$

$$= 2,1 \text{ A}$$

Hasil analisa terdapat pengaman 4 A, dan terdapat 16

21. Lantai II Ruangan Bupati dari panel utama ke Mcb 3 fase Ac 5 Pk,

$$\text{Dik } P = 4200 \text{ Watt}$$

$$E = 380 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times E \times \cos \phi)$$

$$= 4200 / 1,73 \times 380 \times 0,8$$

$$= 4200 / 525,92$$

$$= 7,9 \text{ A}$$

Hasil analisa pada pengaman terdapat 10 A, dan terpasang MCB 3 fase 16 A

22. Lantai II Ruangan Bupati dari panel utama ke Mcb 3 fase Ac 5 Pk,

$$\text{Dik P} = 4200 \text{ Watt}$$

$$\text{E} = 380 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \phi = 0.8$$

$$\text{I} = \text{P} / (\sqrt{3} \times \text{E} \times \text{Cos } \phi)$$

$$= 4200 / 1,73 \times 380 \times 0,8$$

$$= 4200 / 525,92$$

$$= 7,9 \text{ A}$$

Hasil analisa pada pengaman terdapat 10 A, dan terpasang MCB 3 fase 16 A

23. Lantai II Ruangan Bupati dari panel utama ke Mcb 3 fase Ac 5 Pk,

$$\text{Dik P} = 4200 \text{ Watt}$$

$$\text{E} = 380 \text{ V}$$

$$\text{Cos } \phi = 0.8$$

$$\text{I} = \text{P} / (\sqrt{3} \times \text{E} \times \text{Cos } \phi)$$

$$= 4200 / 1,73 \times 380 \times 0,8$$

$$= 4200 / 525,92$$

$$= 7,9 \text{ A}$$

Hasil analisa pada pengaman terdapat 10 A, dan terpasang MCB 3 fase 16 A

4.6 Perhitungan Beban Total antar fasa

DIK :

Beban Penerangan	Watt	Fase
<ul style="list-style-type: none"> PNL 1 		
L1. R1	1521	R
L2. R2	1967	S
L1. R3	2675	T

Beban Penerangan	Watt	Fase
<ul style="list-style-type: none"> PNL 2 		
LI. R1	1325	R
L1. R2	1250	S
L1. R3	1875	T
<ul style="list-style-type: none"> PNL 1 		
L2. R1	1568	R
L2. R2	381	S
L2. R3	818	T
L2. R4	565	R
L2. R5	297	T

Perhitungan Beban Total Ac

• PNL 2		
L2. R1	713	R
L2. R2	512	S
L2. R3	582	T
L2. R4	505	R
L2. R5	312	S
L2. R6	1184	T
PENYELESAIAN		
Ruangan lantai 1 lantai 2		Fase
		R = 6.197 Watt
		S = 4.422 Watt
		T = 7.431 Watt
Jadi, nilai beban total adalah = 18.050 Watt		

Beban Total Instalasi AC

Dik :

Beban Total Instalasi Ac Lantai 1	Watt	Fase
• PNL 1		
L1. R1	2600	R
L1. R2	2600	S
L1. R3	3250	T
• PNL 2		
L1. R1	1950	R
L1. R2	1950	S
L1. R3	3250	T

Beban instalasi Ac

Beban total Instalasi Aclantai 2	Watt	Fase
• L2. R1. M & G Ac 5Pk x 4	5600	R
	5600	S
	5600	T
• L2. R2. Ac 5Pk x 1	1400	R
	1400	S
	1400	T
• L2. R2 Pnl Ac 1Pk x 1	650	T
• L2. R3 Ac 5 Pk x 1	1400	R
	1400	S
	1400	T
• L2.R3 Pnl 1 Ac 1Pk x 1	650	T

Beban Total Instalasi Ac

Beban Total Instalasi Ac Lantai 2	Watt	Fase
• L2. R4 Ac 5Pk x 1	1400	R
	1400	S
	1400	T
• L2.R4 Pnl 2 Ac 1Pk x 1	650	R

Perhitungan Beban Total Istalasi Ac

• L2.R5 Ac 5Pk x 1	1400	R
	1400	S
	1400	T
• L2.R5 Pnl 2 Ac 1 Pk x 1	650	R
	650	S
	650	T
• L2.R6 Ac 5 Pk x 1	1400	R
	1400	S
	1400	T
• L2.R6 Pnl 2 Ac 1Pk x 1	650	S
• L2.R7 Pnl 2 Ac 1 Pk x1	650	T
• L2.R7 Ac 5 Pk x 3	4200	

Beban total instalsi Ac

Beban Total Instalsi Ac lantai 2	Watt	Fase
L2.R7 Ac5 Pk x 3	4200	R
	4200	S
	4200	T

PENYELESAIAN	
Ruang lantai 1 dan lantai 2	$R = 23.300 \text{ Watt}$ $S = 22.650 \text{ Watt}$ $T = 25.250 \text{ Watt}$
Jadi, nilai beban total instalasi Ac adalah	$= 71.200 \text{ Watt}$

Untuk nilai perhitungan beban total adalah:

Total beban penerangan + Total beban Ac

Total beban penerangan $= 18.050$

Total beban Ac $= \underline{71.200} +$

Jadi, untuk keseluruhan nilai totalnya adalah $= 89,250 \text{ VA}$

4.7 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat dilakukan analisa yang terjadi pada sistem kelistrikan dengan persamaan seperti yang dijabarkan pada bab 4. Kemudian dapat dilakukan pengolahan data sehingga dapat diperoleh hasil teoritis. Secara teoritis data-data hasil penelitian dapat dilihat pada tabel hasil perhitungan yang ada bab 4.

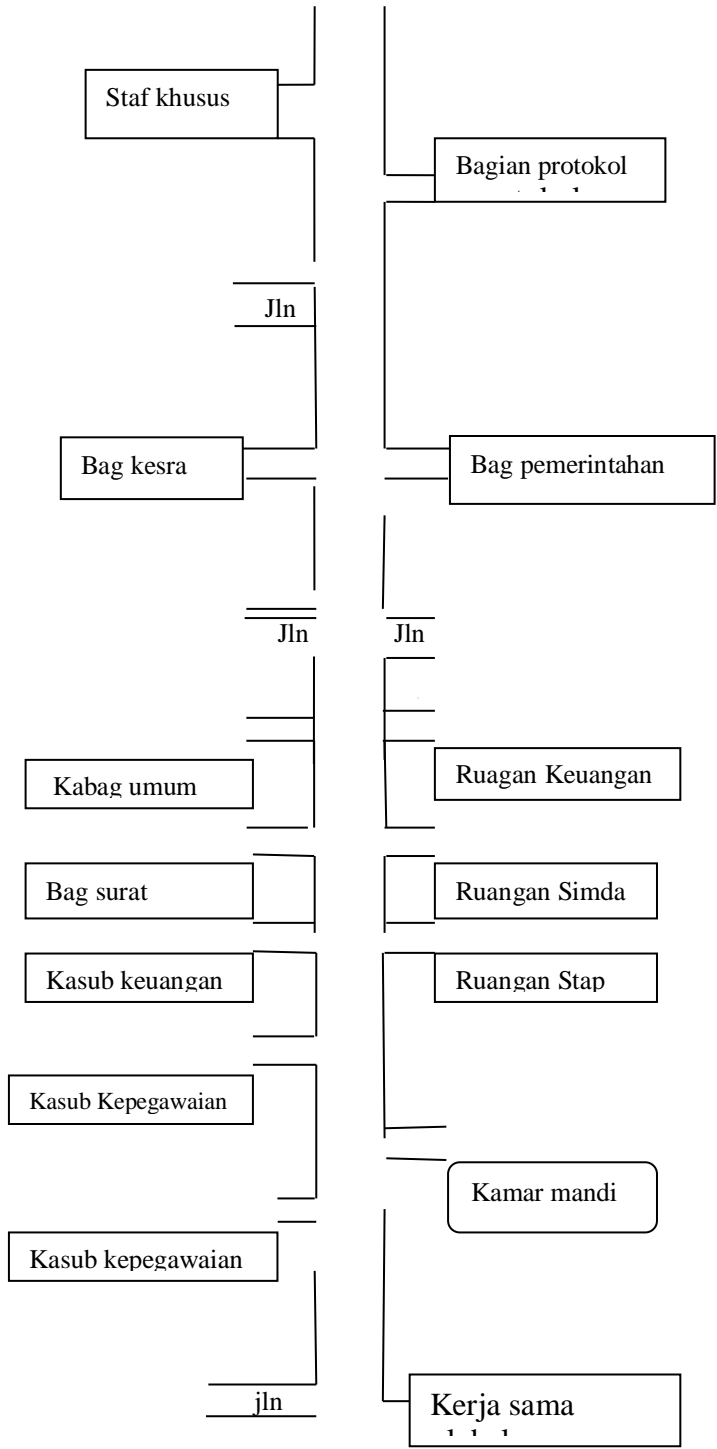
Hasil observasi dan pengambilan data dilapangan dimana pada lantai 1 dan lantai 2 di kantor Bupati ditemukan adanya tidak keseimbangan beban pemakaian instalasi listrik, dan untuk pemakaian penghantar dan pengaman tidak sesuai standar PUIL yang berlaku.

Berdasarkan hasil perhitungan tentang luas penghantar didapat kualitas penghantar atau kabel dari panel pembantu ke instalasi AC tidak sesuai pemakaian kapasitas pemakaian Ac. Dan terdapat sambungan kabel yang tidak sempurna sehingga mengakibatkan korsleting listrik atau panasnya kabel terbakarnya suatu panel utama dan panel beban.

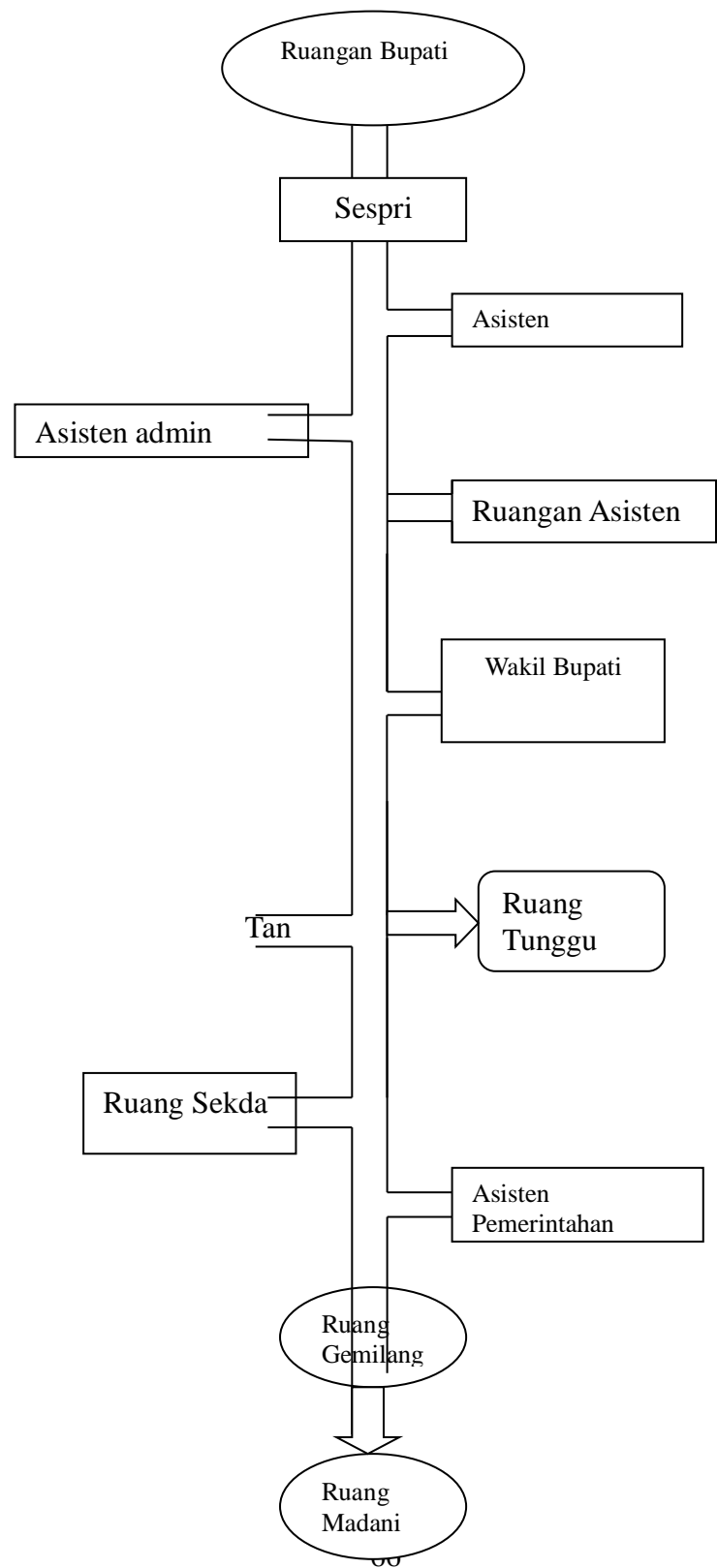
Dari hasil penelitian dilapangan ditemukan pada setiap ruangan belum memenuhi standar pemakaian yang ada. Dari hasil pengukuran dari panel induk ke panel cabang atau panel pembantu adanya terdapat perbedaan pengukuran beban pemakain yang terlalu tinggi antara fase yang mengakibatkan kabel penghantar panas. Salah satu penghantar dengan fase T terdapat lebih besar Ampere (A) dari fase-fase lain. Dari hasil pengukuran fase R 74 A, fase S 61, fase T 131 A jika tidak diperbaiki maka akan mengakibatkan terbakarnya panel induk.

4.8 Skema Bangun

Lantai 1



Lantai 2



Tabel 4.1
Luas Penampang Penghantar dari ke Panel Utama ke Panel Cabang

No	Nama Beban	Daya (Watt)	I (A)	KHA (A)	Luas Penampang Penghantar	
					Terpasang	Analisa
1	Lantai I, P 1 umum dan Global	15.750	29,94	37,42	NYY 4X6 mm	NYYY4X6 mm
	Lantai I, P 2 kesra,pemerintahan,staf ahli dan protocol	13.100	24,90	31,12	NYM 4X6 mm	NYYY 4x10 mm
	Lantai II, P 1 Madani	11.500	21,86	27,32	NYYY 4x10 mm	NYYY 4x10 mm
	Lantai II, P 1 Gemilang	10.750	20.44	25.55	NYYY 4x6 mm	NYYY 4x10mm
	Lantai II, P 1 Sekda, dan Asisten Pemerintahan.	9.200	17,49	21,86	NYYY 4x6 mm	NYYY 4x6 mm
	Lantai II, P 2 Wakil Bupati	6.200	11,78	14,72	NYYY 4x4 mm	NYYY 4x4 mm
	Lantai II, P 2 Asisten Administrasi dan Ekonomi	12.250	23,29	29,11	NYYY 4x6 mm	NYYY 4x10 mm
	Lantai II, P 2 Bupati Dan Sespri	17.400	33,08	41,35	NYYY 4x6mm	NYYY 4x16 mm

Dari tabel 4.1 yang di atas menunjukan penggunaan kabel penghantar listrik yang sesuai standar PUIL, untuk menentukan evaluasi kabel penghantar pada masing-masing panel utama ke panel cabang.

**Table 4.2 Luas Penampang Penghantar untuk genset generator 3 fase
250 KVA
(200.000 Watt). Ke Panel Utama**

No	Nama Beban	Daya (W)	I (A)	KHA (A)	Luas Penampang	
					Terpasang	Analisa
1	Diesel Generator 250 KVA	200.000	380,28	475,35	TC 4x 95 mm	TC AAACS 4x240 mm

Pada tabel 4.2 menentukan luas penampang kabel motor genset ke panel utama.

**Tabel 4.3
Kapasitas Pengaman dari Panel Cabang ke Panel grup**

No	Nama Beban	Daya (W)	I (A)	Pengaman	
				Terpasang	Analisis
1	Lantai I, Panel I Kerja sama Global	1521	4,9	16 A	6 A
	Lantai I, Panel I Kabag, Kasubag, ruang tamu.	1967	6,4	20 A	10 A
	Lantai I, Panel I Staf Umu dan Keuangan	2675	8,7	20	10
	Lantai I, Panel 2 bagian Kesra	1325	4,3	16 A	6 A
	Lantai 1, Panel 2, Pemerintahan	1250	4,10	16 A	6 A

	Lantai I, Panel 2 protokol, Staf Ahli	1875	6,1	16 A	10 A
2	Lantai II, Panel 1 Madani	1568	5,14	25 A	6 A
	Lantai II, Panel 1 Gemilang	381	1,25	25 A	2 A
	Lantai II, Panel 1 Asisten Pemerintahan	818	2,6	25 A	4 A
	Lantai II, Panel 1 Sekda	565	1,8	25 A	2 A
	Lantai II, Panel 1 Ruang Tamu	297	0,97	25 A	2 A
	Lantai II, Panel 2 Wakil Bupati	713	2,3	16 A	4 A
	Lantai II, Panel 2 Staf Ahli	512	1,6	16 A	2 A
	Lantai II, Panel 2 Asisten Admin	582	1,9	16 A	2 A
	Lantai II, Panel 2 Asisten Ekonomi	505	1,6	16 A	2A
	Lantai II, Panel 2 Sespri Bupati	312	1,0	16 A	2 A
	Lantai II, Panel 2 Bupati	1184	3,8	16 A	3 A

Dari tabel 4.3 hasil perhitungan beban pemakaian untuk menentukan beban pemakaian disetiap ruangan.

Table 4.4
Kapasitas Pengaman Untuk instalasi AC

No	Nama beban	Daya (W)	I (A)	Pengaman	
				Terpasang	Analisis
1	Lantai 1, Panel pembantu ke instalasi Ac global	2600	85	50 A	10 A
	Lantai 1, panel pembantu Ac, ruangan kabag dankasubag	2600	85	50 A	10 A
	Lantai 1, Ac ruangan staf umum dan keuangan	3250	10,6	50 A	16 A
	Lantai 1, Ac ruangan kesra	1950	6,4	32 A	10 A
	Lantai 1, ac ruangan pemerintahan	1950	6,4	32 A	10 A
	Lantai 1, Ac ruangan protocol staf ahli	3250	10,6	32 A	16 A
2	Lantai II, 4 buah Ac Madani dan gemilang	16800	32	40 A	32 A
	Lantai II, Mcb 3 fase Ac 5 Pk Asisten pemerintahan	4200	7,9	MCA 3 fase 16 A	10 A
	Lantai II, Ac 1 Pk Asisten Pemerintahan	650	2,1	16 A	4 A
	Lantai II, 3 fase Ac 5 Pk Ruang Sekda	4200	7,9	MCB 3 fase 16 A	10 A

	Lantai II, Pnl 1 Ac 1 Pk Ruangan sekda	650	2,1	16 A	4 A
	Lantai II, Pnl 2 Ac 5 Pk Wakil Bupati	4200	7,9	MCB 3 fase 16 A	10 A
	Lantai II, Pnl 2 Ac 1 Pk Sespri Wakil Bupati	650	2,1	16 A	4 A
	Lantai II, Pnl 2 Ac 5 Pk Asisten Administrasi	4200	7,9	MCB 3 fase 16 A	10 A
	Lantai II, Pnl 2 Ac 1 Pk Asisten Administrasi	650	2,1	16 A	4 A
	Lantai II, Pnl 2 Ac 1 Pk Asisten Administrasi	650	2,1	16 A	4 A
	Lantai II, Pnl 2 Ac 1 Pk Asisten Administrasi	650	2,1	16 A	4 A
	Lantai 2 Pnl 2 Ac 5 Pk Asisten Ekonomi	4200	7,9	MCB 3 fase 16 A	10 A
	Lantai 2 Pnl 2 Ac 1 Pk Asisten Ekonomi	650	2,1	16 A	4 A
	Lantai 2 Pnl 2 Ac 1 Pk Asisten bupati	650	2,1	16 A	4 A
	Lantai 2 Pnl Utama,	4200	7,9	MCB 3	10 A

	Ac 5 Pk MCB 3 fase			fase 16 A	
	Lantai 2 pnl utama , Ac 5 pk MCB 3 fase	4200	7,9	MCB 3 fase 16 A	10 A
	Lantai 2 Pnl utama Ac 5 Pk Mvb 3 fase	4200	7,9	MCB 3 fase 16 A	10 A

Dari tabel 4.4 hasil perhitungan beban pemakain Ac terdapat pengaman yang tidak sesuai dengan kapasitas pemakaian yang ada, dalam perhitungan pemakain beban Ac antara fase diketahui pemakain beban Ac adanya tidak keseimbangan pemakain disetiap panel pembantu, dan menyebabkan fase T lebih besar pemakainnya dibandingkan fase R dan S, dan menyebabkan panas kawat penghantar.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil observasi saya dalam penelitian dilapangan, tentang system kelistrikan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sesuai observasi dilapangan: banyak kekurangan kualitas bahan penghantar dan pengaman.
2. Pada lantai 1 dan lanati 2 terdapat juga jenis kabel yang tidak sesuai luas penampang kabel atau penghantar dengan standar PUIL 2000, yang seharusnya dipasang jenis kabel NYY 4x16 mm, namun yang terdapat hanya jenis kabel NYM 4x6 mm.
3. Pengaman beban AC sudah melebihi kapasitas Ampere, seharusnya beban pemkaian menyesuaikan pengaman beban (MCB) .
4. Untuk motor genset tidak sesuai dengan luas penghantar arus beban, seharusnya memakai kualitas kabel penghantar yang lebih besar.
5. Tdk adanya kerapian dalam pembuatan panel,Panel Induk ataupun panel pembantu,yang bisa menyebabkan terjadinya korsleting atau arus pendek.
6. Dari hasil kesimpulan pengambilan data kita lebih meperhatikan kwalitas pemakaian penghantar dan pengaman.,karena disitulah titik masaalah fatal dalam sistem kilistrikan gedung.

5.2 Saran

1. Untuk saran saya dibuatkan panel grup untuk setiap ruangan menyesuaikan pemakaian yang ada. Dengan adanya panel grup kita bisa mengetahui pemakaian melebihi kapasitas atau tidak melebihi kapasitas pemakaian.
2. Lebih diperhatikan pemakaian kualitas kabel penghantar Rendahnya arus maupun kuatnya arus.
3. Terakhir untuk saran saya dibuatkan panel khusus kapasitas besar terbagi tiga diantaranya :
 - a. Pembagian untuk Ac 5 Pk
 - b. Pembagian untuk Ac 1 Pk
 - c. Untuk instalasi kontak-kontak dan penerangan.

DAFTAR PUSTAKA

Bharudin, Alwi 2018. Analisis Sistem Kelistrikan Hotel Bumi Asih Jaya di Makasar. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makasar.

Muchammad Fachri Irfantri Putra 2020. Redesain Instalasi Listrik Modern Pada Gedung Pasar Comal Kabupaten Pemalang. Fakultas Teknik Universitas Semarang.

(<https://gurulistrikkeren.blokspot.com>) diakses pada 28 januari 2022.

<https://www.plcdroid.com/mcb-circuit-breaker.html>

<https://adangsetiawan1996.blogspot.com/pengertianinstalasilistrik>.diakses pada rabu februari 2022.

<https://blokteknisi.com/pengertianinstalasilistrik>.diakses pada rabu februari 2022.

[https://www.academia.edu/13965333/Peraturan Instalasi Listrik Puil 2000](https://www.academia.edu/13965333/Peraturan_Instalasi_Listrik_Puil_2000)

diakses pada tanggal 10 februari 2022.

Judul modul: Memasang Instalasi Listrik Bangunan Sederhana. Buku informasi Versi 2018, halaman 21 dari 38

Persyaratan umum instalasi listrik PUIL, 2000

Desain instalasi listrik I dan II (pp182) Publisher Polinema Press

Slamet Suropto 2017. Buku Ajar Teknik Instalasi Listrik. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Suhadi Tri Wrahatnolo, Teknik Distribusi Tenaga Listrik Jilid 1.

Buku Pintar



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN RI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO**

LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO

Terakreditasi BAN-PT (B) No.1538/SK/BAN-PT/Akred/SN/2017
Jl. Prof. Ahmad Najamuddin No. 10 Telp. (0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo
Website: www.unisan.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM

Nomor: 022/FT-UIG/TE/LAB/V/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Steven Humena, ST., MT**

NIDN : 0907118903

Jabatan : Kepala Laboratorium Teknik Elektro

Menerangkan bahwa Mahasiswa (i) di bawah ini;

Nama Mahasiswa : **Ridwan Al Idrus**

NIM : T2115014

Program Studi : Teknik Elektro

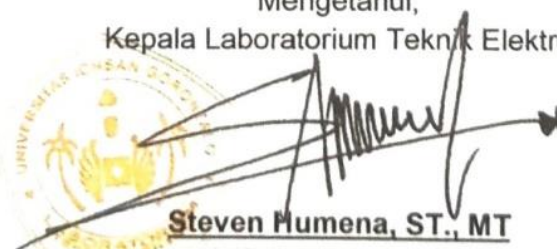
Yang bersangkutan telah dinyatakan bebas dari sangkutan penggunaan seluruh peralatan laboratorium yang ada di Program Studi Teknik Elektro. Apabila dikemudian hari yang bersangkutan didapatkan telah menyalahgunakan peralatan laboratorium maka surat ini dapat kami batalkan dan dapat ditarik kembali. Segala biaya yang dikeluarkan dalam surat ini ditanggung sepenuhnya oleh mahasiswa yang tercantum namanya dalam surat ini.

Demikian surat ini dipergunakan seperlunya dalam lingkungan Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo, 20 Mei 2022

Mengetahui,

Kepala Laboratorium Teknik Elektro


Steven Humena, ST., MT
NIDN. 0907118903

Tembusan:

1. Ketua Prodi Teknik Elektro.
2. Arsip.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS IHSAN GORONTALO
LEMBAGA PENELITIAN

Kampus Unisan Gorontalo Lt.3 - Jln. Achmad Nadjamuddin No. 17 Kota Gorontalo
Telp: (0435) 8724466, 829975 E-Mail: lembagapenelitian@unisan.ac.id

Nomor : 3720/PIP/LEMLIT-UNISAN/GTO/XI/2021

Lampiran : -

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,

Kabag Umum dan Perlengkapan Kantor Bupati Kab. Gorontalo

di,-

Tempat


Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zulham, Ph.D
NIDN : 0911108104
Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian

Meminta kesediannya untuk memberikan izin pengambilan data dalam rangka penyusunan **Proposal / Skripsi**, kepada :

Nama Mahasiswa : Ridwan Al Idrus
NIM : T2115014
Fakultas : Fakultas Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Lokasi Penelitian : KANTOR BUPATI KABUPATEN GORONTALO
Judul Penelitian : ANALISIS SISTEM KELISTRIKAN DI KANTOR BUPATI KABUPATEN GORONTALO

Atas kebijakan dan kerja samanya diucapkan banyak terima kasih.

Gorontalo, 22 November 2021
Ketua

Zulham, Ph.D
NIDN 0911108104



PEMERINTAH KABUPATEN GORONTALO
SEKRETARIAT DAERAH
BAGIAN UMUM

Jl. Kol. Rauf Mo, o Limboto No. 357 Telp. (0435) 881480-881482 Fax (0435) 880584

Surat Keterangan Penelitian / Studi

Yang bertanda tangan di bawah ini kepala Bagian Umum Setda Kabupaten Gorontalo
Menerangkan bahwa:

Nama : Ridwan Al Idrus

Nim : T2115014

Program studi : Sarjana Teknik

Pekerjaan : Mahasiswa

Dengan ini menyatakan yang sesungguhnya bahwa nama mahasiswa tersebut
diatas BENAR telah melaksanakan penelitian di kantor Bupati Kabupaten Gorontalo selama
60 hari tahun 2022, dengan judul Penelitian Analisis Sistem Kelistrikan Di Kantor Bupati
Kabupaten Gorontalo.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dipergunakan oleh yang
bersangkutan sebagaimana mestinya.





**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
FAKULTAS TEKNIK**

SK MENDIKNAS NOMOR 84/D/O/2001
JL. Ahmad Nadjamuddin No. 17. Telp. (0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo.

SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI
No. 104/FT-UIG/VI/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Amelya Indah Pratiwi. ST., MT
NIDN : 0907028701
Jabatan : Wakil Dekan I/Tim Verifikasi Fakultas Teknik

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Ridwan Al Idrus
NIM : T21.15.014
Program Studi : Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisis Sistem Kelistrikan Di Kantor Bupati Kabupaten Gorontalo.

Sesuai hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi **Turnitin** untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil *Similarity* sebesar 24%, berdasarkan Peraturan Rektor No. 32 Tahun 2019 tentang Pendeteksian Plagiat pada Setiap Karya Ilmiah di Lingkungan Universitas Ichsan Gorontalo dan persyaratan pemberian surat rekomendasi verifikasi calon wisudawan dari LLDIKTI Wil. XVI, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 30%, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan **BEBAS PLAGIASI** dan layak untuk diujikan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui
Dekan,

Amro Siola, ST., MT
NIDN. 0922027502

Gorontalo, 15 Juni 2022
Tim Verifikasi,


Amelya Indah Pratiwi. ST., MT
NIDN. 0907028701

Terlampir :
Hasil Pengecekan Turnitin

PAPER NAME

SKRIPSI.docx

AUTHOR

RIDWAN AL IDRUS

WORD COUNT

10953 Words

CHARACTER COUNT

54501 Characters

PAGE COUNT

76 Pages

FILE SIZE

1.2MB

SUBMISSION DATE

Jun 11, 2022 5:09 PM GMT+8

REPORT DATE

Jun 11, 2022 5:12 PM GMT+8**● 24% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 23% Internet database
- 3% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 1% Submitted Works database

● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Small Matches (Less than 25 words)

● 24% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 23% Internet database
- 3% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 1% Submitted Works database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	123dok.com Internet	4%
2	vdocuments.site Internet	2%
3	idoc.pub Internet	2%
4	scribd.com Internet	2%
5	digilibadmin.unismuh.ac.id Internet	1%
6	pt.scribd.com Internet	1%
7	laakfkb.telkomuniversity.ac.id Internet	1%
8	LL Dikti IX Turnitin Consortium on 2019-07-19 Submitted works	1%

9	sites.google.com Internet	1%
10	repository.unj.ac.id Internet	1%
11	anyflip.com Internet	1%
12	id.scribd.com Internet	<1%
13	coursehero.com Internet	<1%
14	text-id.123dok.com Internet	<1%
15	slideshare.net Internet	<1%
16	ojs.serambimekkah.ac.id Internet	<1%
17	eprints.uny.ac.id Internet	<1%
18	repository.ustjogja.ac.id Internet	<1%
19	eprints.polsri.ac.id Internet	<1%
20	vdokumen.com Internet	<1%

21

es.scribd.com

Internet

<1%



Ridwan Al Idrus, lahir di gorontalo pada tanggal 25 Januari 1987. Beragama islam dengan jenis kelamin laki-laki dan merupakan anak ke pertama dari pasangan bapak Muhammad Alwli Al Idrus dan Ibu Hadija A.Nafia

RIWAYAT PENDIDIKAN

1. Pendidikan Formal

- SD : SDN 36 Kota Gorontalo , 1994 – 1999
- SMP : Muhamidayah 1 Kota Gorontalo, 2000 – 2002
- SMK : SMK Almamater Telaga, 2002 – 2005
- Meyelesaikan studi diperguruan tinggi Universitas Ichsan Gorontalo, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Jenjang Studi Sastra Satu (S1), Gorontalo pada tahun 2022.

2. Pendidikan Non Formal

- Peserta Masa Orientasi Mahasiswa Baru Universitas Ichsan Gorontalo Tahun 2015.
- Peserta Kuliah Kerja Lapangan Pengabdian (KKLP) 2021.
- Peserta Kuliah Praktek (KP) Umum Perlengkapan UNG . Pada tahun 2021

LAMPIRAN FOTO

PENELITIA



