

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII
ANALISIS PERENCANAAN ALIRAN DAYA SISTEM KELISTRIKAN
GEDUNG APARTEMEN LAVAYA NUSA DUA-BALI



Oleh:

I Wayan Nesa Wardana

1915313100

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

ANALISIS PERENCANAAN ALIRAN DAYA SISTEM KELISTRIKAN

GEDUNG APARTEMEN LAVAYA NUSA DUA-BALI



Oleh:

I Wayan Nesa Wardana

NIM. 1915313100

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
ANALISIS PERENCANAAN ALIRAN DAYA SISTEM KELISTRIKAN
GEDUNG APARTEMEN LAVAYA NUSA DUA BALI

Oleh:

I Wayan Nesa Wardana

NIM. 1915313100

Tugas Akhir ini Diajukan untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III
di

Program Studi DIII Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

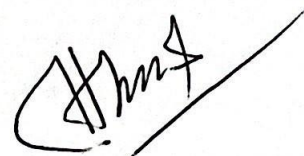
Disetujui Oleh:

Pembimbing I



I Putu Sutawinaya, S.T., M.T
NIP. 196508241991031002

Pembimbing II



I G.A. Made Sunaya, ST.MT
NIP. 196508141991031003

Disahkan Oleh:

Jurusan Teknik Elektro



I. Raka Ardana, M.T
NIP. 19670502199303100

FORM PERNYATAAN PLAGIARISM

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : I Wayan Nesa Wardana

NIM : 1915313100

Program Studi : DIII Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir berjudul “ANALISIS PERENCANAAN SISTEM KELISTRIKAN GEDUNG APARTEMEN LAVAYA NUSA DUA BALI” adalah betul-betul karya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Jimbaran, 19 September 2022

Yang membuat pernyataan



I Wayan NesaWardana
NIM.1915313100

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : I Wayan Nesa Wardana
NIM : 1915313100
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul "ANALISIS PERENCANAAN SISTEM KELISTRIKAN GEDUNG APARTEMENT LAVAYA NUSA DUA BALI" beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini, Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalih media atau mengalih formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jimbaran, 19 September 2021
Yang membuat pernyataan



I Wayan Nesa Wardana
NIM.1915313100

KATA PEGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir yang berjudul “ANALISIS PERENCANAAN SISTEM KELISTRIKAN GEDUNG APARTEMEN LAVAYA NUSA DUA BALI “ dengan tepat waktu.

Proposal Tugas Akhir ini disusun sebagai pemenuhan persyaratan kelulusan pada Program Studi Teknik Listrik Diploma III, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali. Dalam kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini, diantaranya :

1. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT. selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali
2. Bapak I Made AryasaWiryawan ST,MT. selaku Kepala Program Studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Bali
3. Bapak I Putu Sutawinaya, ST.MT. selaku Pembimbing I yang telah bersedia membimbing penulis dalam proses penyusunan Proposal Tugas Akhir.
4. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun doa.
5. Semua pihak yang telah membantu yang namanya tidak bisa disebutkan satu per satu.

Dalam proses penyusunan Proposal Tugas Akhir yang berjudul Analisis Aliran Daya Sistem Kelistrikan Gedung Apartemen Lavaya Nusa Dua-Bali, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis memohon maaf atas segala kekurangan dan penulis berharap adanya kritik ataupun masukan yang bersifat membangun.

Jimbaran, 19 September 2022

Penulis

ABSTRAK

I Wayan Nesa Wardana

ANALISIS PERENCANAAN SISTEM KELISTRIKAN GEDUNG APARTEMENT LAVAYA NUSA DUA BALI

Suatu instalasi listrik industri komersial khususnya Apartement, mengutamakan keandalan dan kualitas energi yang tersalurkan secara berkesinambungan. Dalam merancang instalasi listrik Apartement, *team* perencana diharuskan membuat perencanaan yang matang agar dapat menghasilkan suatu sistem yang andal. Untuk mengetahui keandalan dari instalasi listrik yang direncanakan, maka dilakukan analisis terhadap aliran daya dari instalasi listrik menggunakan perangkat lunak ETAP 19.0 untuk mensimulasikan aliran daya sistem dimaksud. Analisis aliran daya yang dilakukan ditujukan untuk mengetahui aliran daya yang terfokus pada KHA, Rugi daya, Efektifitas MCCB yang digunakan di setiap sub panel gedung apartement, yang bersumber pada data hasil simulasi ETAP 19.0 dengan mengacu pada rekap daya dari perencanaan. Dalam proses analisis dilakukan 5 periode persentase beban dari 60- 100%, untuk mengetahui gambaran akan kondisi instalasi listrik tiap pembebanan di masing-masing sub panel gedung. Berdasarkan analisis hasil simulasi ETAP, menunjukkan bahwa perencanaan masih perlu ditinjau kembali.

Kata Kunci : aliran daya, rugi-rugi daya, rating pengaman MCCB

ABSTRACT

I Wayan Nesa Wardana

ELECTRICAL SYSTEM PLANNING ANALYSIS OF LAVAYA NUSA DUA BALI APARTMENT BUILDING

A commercial industrial electrical installation, especially apartments, prioritizes the reliability and quality of energy that is channeled on an ongoing basis. In designing an apartment electrical installation, the planning team is required to make careful planning in order to produce a reliable system. To determine the reliability of the planned electrical installation, an analysis of the power flow from the electrical installation was carried out using the ETAP 19.0 software to simulate the power flow of the system in question. The power flow analysis carried out is intended to determine the power flow that is focused on KHA, power loss, MCCB effectiveness used in each apartment building sub-panel, which is sourced from the data from the ETAP 19.0 simulation with reference to the power recap of the planning. In the analysis process, 5 periods of load percentage are carried out from 60-100%, to find out the description of the condition of the electrical installation for each load in each sub-panel of the building. Based on the analysis of the ETAP simulation results, it shows that the planning still needs to be reviewed.

Keywords: power flow, power losses, MCCB safety rating

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
FORM PERNYATAAN PLAGIARISM	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
KATA PEGANTAR	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Batasan Masalah.....	I-3
1.4 Tujuan	I-4
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Sistem Tenaga Listrik.....	II-1
2.2 Studi Aliran Daya Listrik Studi Aliran Daya	II-1
2.2.1 Daya aktif	II-2
2.2.2 Daya semu	II-2
2.2.3 Daya reaktif.....	II-2
2.3 Penghantar atau Kabel.....	II-3
2.3.1 Klasifikasi Penghantar.....	II-4
2.3.2 Bahan Kawat Penghantar	II-5
2.3.3 Bentuk Kawat Penghantar	II-6
2.3.4 Karakteristik Kawat Penghantar.....	II-7
2.3.5 Jenis Penghantar atau Kabel Yang Digunakan Dalam Instalasi Listrik	II-9
2.4 Pemilihan Luas Penampang Penghantar	II-14
2.5 Rugi Daya (Power Losses).....	II-162.6
2.6 Proteksi pengaman	II-17

2.6.1 MCB	I-17
2.6.2 MCCB	II-18
2.7 Menentukan rating pengaman	II-18
2.8 ETAP.....	II-19
BAB III METODELOGI PENELITIAN	III-1
3.1 Metodologi Penulisan.....	III-1
3.2 PENGOLAHAN DATA	III-2
BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISIS	IV-1
4.1 Objek Penelitian	IV-1
4.1.1 Perencanaan Instalasi Listrik Apartemen Lavaya Nusa Dua Bali.....	IV-1
4.2 Data Objek	IV-3
4.2.1 Spesifikasi Transformator	IV-3
4.2.2 Data Penghantar	IV-4
4.2.3 Data Daya Terpasang	IV-6
4.3 Rancangan Simulasi Menggunakan ETAP 19.0	IV-7
4.3.1 Diagram Satu Garis	IV-7
4.3.2 Input Dan Setting Data Pada ETAP 19.0	IV-8
4.3.3 Input Data Power Grid	IV-8
4.3.4 Input Data Transformator.....	IV-10
4.3.5 Input Data Penghantar	IV-11
4.3.6 Input Data Beban Terpasang	IV-12
4.3.7 Hasil Simulasi ETAP	IV-13
4.4 Perhitungan Dan Pembahasan.....	IV-16
4.4.1 Perhitungan aliran daya (load flow) yang terfokus pada besar nilai KHA.....	IV-16
4.4.2 Perhitungan Besar Presesntase Rugi-rugi Daya pada Penghantar di Masing-masing SDP Gedung.....	IV-18
4.4.3 Rating Pengaman MCCB di Masing-masing SDP Gedung Apartement Lavaya Nusa Dua Bali	IV-24
Tabel 4. 10 rating MCCB Di Apartemen Lavaya Nusa Dua Bali	IV-24
4.5 Analisis.....	IV-26
4.5.1 Aliran Daya (load flow) Terfokus pada KHA.....	IV-26
4.5.2 Rugi daya pada penghantar disetiap sub panel Gedung Apartement Lavaya Nusa Dua Bali	IV-28
Gambar 4. 14 Presentase rugi daya di Apartement Lavaya Nusa Dua Bali	IV-29
4.5.3 Rating Pengaman MCCB disetiap sub panel Gedung Apartement Lavaya Nusa Dua Bali	IV-30
BAB V PENUTUP.....	V-1

5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran.....	V-2
Daftar Pustaka.....	V-1
LAMPIRAN.....	L-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Tenaga Listrik.....	I-1
Gambar 2. 2 Penghantar Pejal.....	II-3
Gambar 2. 3 Penghantar Berlilitan.....	II-3
Gambar 2. 4 Penghantar Serabut.....	II-4
Gambar 2. 5 Penghantar Persegi.....	II-4
Gambar 2. 6 Kabel NYA.....	II-9
Gambar 2. 7 Kabel NYM.....	II-10
Gambar 2. 8 kabel NYAF.....	II-10
Gambar 2. 9 Kabel NYY.....	II-11
Gambar 2. 10 Kabel NYFGbY.....	II-11
Gambar 2. 11 Kabel ACSR.....	II-12
Gambar 2. 12 Kabel AAAC.....	II-12
Gambar 2. 13 Tabel KHA pada PUIL 2011.....	II-14
Gambar 2. 14 MCB.....	II-17
Gambar 2. 15 MCCB.....	II-18
Gambar 2. 16 Standar IEC.....	II-20
Gambar 2. 17 Tampilan ETAP 19.0.....	II-21
Gambar 2. 18 Simbol Generator.....	II-21
Gambar 2. 19 Tranformtor Standar ANSI.....	II-22
Gambar 2. 20 Tranformator Standar IEC.....	II-22
Gambar 2. 21 Pemutus rangkaian.....	22
Gambar 3.1 Flow chart pengolahan data.....	III-2
Gambar 4.1 Single Line Diagram.....	IV-2
Gambar 4.2 Tranformator Apartemen Lavaya Nusa Dua Bali.....	IV-4
Gambar 4. 3 Diagram Satu Garis Pada Simulasi ETAP.....	IV-8
Gambar 4. 4 Input Data Bagian di Power Grid pada ETAP.....	IV-9
Gambar 4. 5 Input Data Bagian Rating di Power Grid pada ETAP.....	IV-9
Gambar 4. 6 Input data Short Circuit di Power Grid pada ETAP.....	IV-10
Gambar 4. 7 Input Data Bagian Info Transformator Pada ETAP.....	IV-11
Gambar 4. 8 Input Data Bagian Rating Tranformator Pada ETAP.....	IV-11
Gambar 4. 9 Input Data Penghantar Pada ETAP.....	IV-12
Gambar 4. 10 Input Data Bagian Info Di Lump Load Pada ETAP.....	IV-13
Gambar 4. 11 Input Data Name Plate Di Lump Load Pada ETAP.....	IV-13
Gambar 4. 12 Hasil Simulasi ETAP.....	IV-14
Gambar 4. 13 Tabulasi diagram KHA 100%.....	IV-15
Gambar 4. 14 Presentase rugi daya di Apartement Lavaya Nusa Dua Bali.....	IV-16
Gambar 4. 15 Rekapitulasi Rating MCCB Di Apartement Lavaya Nusa Dua Bali.....	IV-17

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat- sifat logam penghantar	I-6
Tabel 2.2 Nomenklatur kode-kode kabel diIndonesia.....	II-13
Tabel 4.1 Spesifikasi Transformator	IV-3
Tabel 4. 2 Data Penghantar	IV-4
Tabel 4. 3 Data Daya Terpasang	IV-6
Tabel 4. 4 Rekapitulasi data hasil simulasi ETAP beban 100%	IV-15
Tabel 4. 5 KHA penghantar setiap sub panel beban 100%	IV-17
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Hasil KHA Apartement Lavaya Nusa Dua Bali.....	IV-18
Tabel 4. 7 Presentase Drop tegangan 100%	IV-19
Tabel 4. 8 Presentase rugi-rugi Daya di Apartement Lavaya Nusa Dua Bali	IV-22
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Besar Rugi Daya Apatement Lavaya Nusa Dua Bali.....	IV-23
Tabel 4. 10 Efektifitas rating MCCB Di Apartemen Lavaya Nusa Dua Bali	IV-24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil running ETAP Pembebanan 90%	L-1
Lampiran 2 Hasil running ETAP Pembebanan 80%	L-5
Lampiran 3 Hasil Running ETAP Pembebanan 70%	L-9
Lampiran 4 Hasil Running ETAP Pembebanan 60%	L-13
Lampiran 5 Summary ETAP Pembebanan 90%	L-17
Lampiran 6 Summary ETAP Pembebanan 80%	L-20
Lampiran 7 Summary ETAP Pembebanan 70%	L-24
Lampiran 8 Summary ETAP Pembebanan 60%	L-28
Lampiran 9 Rekapitulasi data hasil simulasi ETAP beban 90%	L-32
Lampiran 10 Rekapitulasi data hasil simulasi ETAP beban 80%	L-33
Lampiran 11 Rekapitulasi data hasil simulasi ETAP beban 70%	L-34
Lampiran 12 Rekapitulasi data hasil simulasi ETAP beban 60%	L-35
Lampiran 13 Rekapitulasi Rugi Daya 90%	L-36
Lampiran 14 Rekapitulasi Rugi Daya 80%	L-37
Lampiran 15 Rekapitulasi Rugi Daya 70%	L-38
Lampiran 16 Rekapitulasi Rugi Daya 60%	L-39

BAB I

PENDHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era modern seperti saat ini listrik merupakan salah satu sumber energi yang memiliki manfaat untuk meningkatkan taraf kesejahteraan masyarakat menjadi lebih baik kebutuhan listrik semakin meningkat, hampir Keseluruhan kebutuhan hidup dapat dipenuhi dengan adanya sumber daya listrik[1]. Listrik merupakan energi yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan bermasyarakat. Seperti yang kita ketahui, PT.PLN (Persero) adalah perusahaan penyedia tenaga listrik milik Negara (BUMN) yang ada di Indonesia membawahi PT. PLN (Persero) Distribusi Bali. Dalam pengelolaannya, PT.PLN (Persero) Distribusi Bali dibantu beberapa Rayon. PT.PLN (Persero) Distribusi Bali dituntut untuk dapat memberikan layanan kepadamasyarakat secara maksimal. Layanan maksimal yang dimaksud dalam hal ini adalah dapat memberikan penyaluran tenaga listrik yang berkualitas, berkesinambungan (kontinu) dan andal[2]. Analisis aliran daya dalam sistem tenaga listrik merupakan analisis yang mengungkapkinerja suatu sistem tenaga listrik dan aliran daya (nyata dan reaktif) untuk keadaan tertentu ketika sistem bekerja, Hasil analisis aliran daya dapat digunakan untuk mengetahui besarnya losses (rugi daya dan tegangan), alokasi daya reaktif dan kemampuan sistem untuk memenuhi pertumbuhan beban[3].

Gedung Apartement Lavaya Nusa Dua-bali merupakan proyek pembangunan gedung baru yang bergerak dibidang industri pariwisata yang memiliki luas tanah 81.886 m2, Memiliki lokasi di Jalan Telaga Waja No.5, Benoa, Kec Kuta Selatan, Kabupaten Badung-Bali. Sebagai salah satu industri pariwisata yang berada di daerah pariwisata terbaik di dunia, Gedung Apartemen Lavaya Nusa Dua-Bali memiliki sarana dan prasarana pendukung dalam sistem pelayanan terhadap pelanggannya baik indoor maupun outdoor. Untuk sarana indoor Gedung Apartemen Lavaya Nusa Dua-Bali memiliki beberapa gedung seperti Condotel,apartment, Lavaya Club, Twon House, loading unloading, BOH, kantor staff, kitchen, lobby, SPA & GYM,Power house, Control room, dll. Untuk sarana yang ada di outdoor Gedung Apartemen Lavaya Nusa Dua-Bali memiliki beberapa fasilitas seperti fasilitas main pool yang cukup besar. Dalam tahap ini ada

penambahan bangunan yaitu bangunan Hotel yang masih dalam tahap perencanaan.[2] Pada setiap pembangunan gedung bertingkat pastinya memerlukan pendistribusian daya dan instalasi yang sesuai dengan kebutuhan dan standar yang ada[4]. Melihat fasilitas yang ada di Gedung Apartemen Lavaya Nusa Dua-Bali pastinya perlu memiliki distribusi energi listrik yang baik sesuai dengan kebutuhan masing-masing bangunan, agar nantinya seluruh pelanggan dapat menikmati fasilitas di setiap bangunan secara maksimal.

Melihat fasilitas yang ada di Gedung Apartemen Lavaya Nusa Dua-Bali pastinya perlu memiliki distribusi energi listrik yang baik sesuai dengan kebutuhan masing-masing bangunan, agar nantinya seluruh pelanggan dapat menikmati fasilitas di setiap bangunan secara maksimal. Kondisi perencanaan instalasi listrik Gedung Apartemen Lavaya Nusa Dua-Bali, Dalam pendistribusian energi listrik menuju beban diperlukan sebuah transformator yang berfungsi untuk mentransformasikan daya (arus dan tegangan). Dalam penelitian ini penulis akan membahas tentang, analisis aliran daya (load flow) pada sistem kelistrikan yang terfokus pada besar nilai KHA pada penghantar, besar presentase rugi-rugi dayapada penghantar di masing sub panel, perencanaan rating pengaman di masing- masing sub-panel. Perancangan instalasi sebuah bangunan juga mempertimbangkan fungsi utama dari bangunan tersebut. Maka dari itu penulis membuat proposal yang berjudul “ANALISA PERENANAN ALIRAN DAYA SISTEM KELISTRIKAN GEDUNG APARTEMENT LAVAYA NUSA DUA-BALI”. Pembangunan apartemen tidak hanya memerlukan perencanaan kontruksi gedung dan interior yang indah, namun juga memerlukan perencanaan sistem instalasi listrik yang baik. Sistem penerangan dalam apartmen harus memiliki keyamanan, keamanan dan efisiensi yang tinggi, oleh karena itu maka sistem penerangan di apartmen harus sesuai dengan aturan-aturan yang berlaku yaitu : Standar Nasional Indonesia (SNI) dan Persyaratan Umum Instalansi Listrik 2000 (PUIL 2011)[5] .

Mengetahui kondisi perencanaan instalasi listrik Gedung Apartemen Lavaya Nusa Dua-Bali, penulis melakukan analisis aliran daya perencanaan instalasi listrik Apartement, guna mengetahui proses penyaluran energi dan kemungkinan terjadinya suatu potensi masalah yang akan muncul pada sistem. Dalam membantu mempermudah melakukan analisis dari Gedung Apartemen Lavaya Nusa Dua-Bali yang belum rampung 100%, penulis menggunakan aplikasi ETAP 19.0 sebagai

sarana simulasi dari sistem aliran daya di Gedung Apartemen Lavaya Nusa Dua- Bali. Dengan menggunakan bantuan aplikasi ETAP 19.0 Harapannya dapat digunakan sebagai acuan dalam memberikan suatu gambaran sederhana pada sistem yang sudah direncanakan, dan dapat membantu mengetahui potensi terjadinya suatu gangguan pada sistem[2].

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dikaji dalam penulisan proposal tugas akhir ini sebagai berikut

- a. Bagaimana gambaran aliran daya (load flow) pada sistem kelistrikan dari perencanaan yang terfokus pada besar nilai KHA pada penghantar yang direncanakan di gedung apartement Lavaya Nusa Dua-Bali yang disimulasikan dengan program ETAP 19.0?
- b. Berapa besar presentase rugi-rugi daya pada penghantar setelah dilakukan simulasikan dengan program ETAP19.0 di masing-masing sub panel gedung apartement Lavaya Nusa Dua-Bali.
- c. Bagaimana rating pengaman di masing-masing sub-panel yang mengacu pada rekap data perencanaan dibandingkan dengan hasil perhitungan?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penulisan proposal tugas akhir ini untuk menjaga agar permasalahan yang dibahas tidak terlalu melebar dan mengingat adanya keterbatasan waktu dan pengetahuan, maka penulis membatasi pembahasan dan analisis terhadap permasalahan yang ada, antara lain:

- a. Membahas kondisi aliran daya (load flow) sistem kelistrikan dari Gedung Apartement Lavaya Nusa Dua-Bali yang terfokus pada besar nilai KHA pada penghantar yang akan dihitung menggunakan data hasil simulasi ETAP 19.0 yang mengacu pada data rekap daya perencanaan.
- b. Membahas presentase rugi-rugi daya pada penghantar di masing-masing sub panel gedung Gedung Apartement Lavaya Nusa Dua-Bali.
- c. Membahas pengaman di masing-masing sub panel Gedung Apartement Lavaya Nusa Dua-Bali dibandingkan dengan perencanaan dan hasil perhitungan.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dilakukan analisis terhadap permasalahan di atas adalah :

- a. Untuk mengetahui aliran daya sistem kelistrikan yang direncanakan pada Gedung Apartement Lavaya Nusa Dua-Bali yang terfokus pada besar nilai KHA penghantar.
- b. Untuk mengetahui besarnya presentase rugi-rugi daya pada penghantar di masing-masing sub panel gedung Gedung Apartement Lavaya Nusa Dua- Bali.
- c. Untuk mengetahui selisih rating pengaman di masing-masing sub panel Gedung Apartement Lavaya Nusa Dua-Bali dibandingkn dengan perencanaan dan hasil perhitungan.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang bersumber dari data rekap daya pada perencanaan pihak kontraktor di Apartement Lavaya Nusa Dua Bali, maka adapun kesimpulan yang dapat diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan simulasi dengan program ETAP yang mengacu pada data rekap daya perencanaan di Apartement Lavaya Nusa Dua Bali. Memberikan suatu gambaran kondisi dari aliran daya perencanaan listrik Apartement Lavaya Nusa Dua Bali yang menggunakan pembebanan secara reel. Nilai KHA penghantar di tiap sub panel di Apartement Lavaya Nusa Dua Bali, sesuai data dari simulasi ETAP yang mengacu pada data perencanaan. Berdasarkan hasil simulasi, yang memiliki nilai KHA sesuai dengan nilai KHA penghantar yang akan digunakan yaitu, beban 60% sampai 100% dengan besar nilai KHA penghantar, sesuai dengannilai yang digunakan pada perencanaan, dan standar PUIL 2011. Dari hasil simulasiETAP 19.0 terjadi ketidak sesuain beban dengan presentase pembebanan 70% - 100%. Pada presentase 60% menunjukkan kesesuaian penggunaan kabel yang menuju setiap sub panel, dapat dikatakan sudah memenuhi kebutuhan nilai KHA pada penghantar yang akan digunakan sesuai perencanaan.
2. Rugi daya yang terjadi Apartement Lavaya Nusa Dua Bali, sesuai data dari simulasiETAP 19.0 yang mengacu pada perencanaan yang telah diakumulasikan. Hasil perhitungan di tiap periode persentase beban yang digunakan, Maka sesuai dengan PUIL 2011 dikatakan bahwa Drop voltase antara terminal pelanggan dan sembarang titik dari instalasi tidak boleh melebihi 4 % dari voltase pengenal pada terminal pelanggan bila semua konduktor dari instalasi dialiri arus, menyatakan nilai maksimum dari srus konduktor proteksi, yang tidak boleh melebihi 5 % dari arus masukan pengenal per fase. Penulis melakukan analisis dengan 5 periode yaitu 1 sampai 5 dengan beban 60%, sampai 100% dengan hasil pembebanan 60% -80% masih sesuai standart, pada periode pembebanan 90% - 100% sudah melebihi standart dan akan berpengaruhke penampang yang digunakan terutama di SDP POMPA.

Nilai rating pengaman MCCB yang digunakan di Apartement Lavaya Nusa Dua Bali, sesuai data dari perencanaan yang telah diakumulasikan. Untuk hasil perhitungan di tiap periode persentase beban, setelah dilakukan simulasi ETAP menunjukkan bahwa, dapat diasumsikan sudah memenuhi batas aman di tiap

periodenya masih dalam tingkatan yang aman karena belum mendekati angka 80% pembebanan dan itu sudah dapat dikatakan baik. Akan tetapi untuk besaran rating MCCB yang digunakan sangat terlampaui jauh dari perhitungan dengan perencanaan.

5.2 Saran

Adapun saran yang penulis sampaikan kepada pihak Kontraktor Gedung Apartemen Lavaya Nusa Dua Bali sebagai berikut:

1. Melihat hasil analisis dan kesimpulan yang diperoleh, perlu adanya perhatian khusus (*warning*) untuk team kontraktor maupun pihak hotel di beberapa potensi masalah yang timbul dari hasil data simulasi ETAP. Karena setelah dilakukan simulasi ETAP yang mengacu pada data perencanaan. Mengenai penggunaan penampang kabel agar lebih disesuaikan untuk jangka panjang yang bila manan nantinya akan ada penamahan beban yang tidak tau nantinya akan terjadi di setiap sub panel gedung.
2. Terkhusus pada rugi daya yang terjadi di tiap sub panel, , karena dari jumlah sub panel yang tersebar di beberapa area apartement masih ada panel yang memiliki jarak yang termasuk sangat jauh, dan ini akan berpengaruh pada panjang penghantar yang digunakan. Karena semakin panjang penghantar yang digunakan, maka potensi rugi daya. Walaupun untuk kesesuaian penghantar sudah sesuai, dengan melihat besar nilai KHA, namun karena jarak beberapa sub panel yang sangat jauh dari LVMDP, berpotensi terjadinya yang semakin tinggi.
3. Melihat dari 5 periode persentase beban yang ada, pihak hotel dapat menjadikan gambaran mengenai kondisi sistem di tiap pembebanannya, sehingga dapat dijadikan parameter dalam melakukan monitoring dan maintenance.

Daftar Pustaka

- [1] G. National and H. Pillars, no. 1.
 - [2] B. A. B. Iii and A. M. Penelitian, pp. 46–54.
 - [3] J. T. Elektro, F. Teknik, U. N. Semarang, and P. Fibers, “Analisis Aliran Daya Sistem Tenaga Listrik pada Bagian Texturizing di PT Asia Pasific Fibers Tbk Kendal menggunakan Software ETAP Power Station 4.0,” *J. Tek. Elektro*, vol. 7, no. 1, pp. 7– 10, 2015.
 - [4] Nurfitri, D. Notosudjono, and A. R. Machdi, “Perencanaan Instalasi Listrik Pada Gedung Bertingkat Onih Bogor,” *J. Online Mhs. Bid. Tek. Elektro*, vol. 1, pp. 1–12, 2016.
 - [5] “211281-analisis-perencanaan-pembagian-beban-dan.” .
 - [6] A. Prayoga and E. M. S, *Teknik tenaga listrik*, no. 0806365412. 2010.
 - [7] I. W. Sudiarta, I. P. Sutawinaya, I. K. Ta, and A. Firman, “Manajemen Trafo Distribusi 20Kv Antar Gardu BI031 Dan BI033 Penyulang Liligundi Dengan Menggunakan Simulasi Program Etap,” *J. Log.*, vol. 16, no. 3, pp. 166–171, 2016.
 - [8] D. Suswanto, “BAB 6 KAWAT PENGHANTAR JARINGAN DISTRIBUSI - PDF Free Download,” pp. 83–91, [Online]. Available: <https://docplayer.info/31302122-Bab-6-kawat-penghantar-jaringan-distribusi.html>.
 - [9] Iaras Djoko, “Penghantar listrik,” pp. 1–84, 2010.
 - [10] Standar Nasional Indonesia, “Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011),” *Dirjen Ketenagalistrikan*, vol. 2011, no. PUIL, pp. 1–133, 2011.
 - [11] Autoridad Nacional del Servicio Civil, “Analisa Rugi-Rugi Daya Pada Transmisi Tegangan Tinggi 150 KV Di PLN Sungguminasa,” *Angew. Chemie Int. Ed. 6(11)*, 951–952., pp. 2013–2015, 2021.
 - [12] L. T. Setyorini, “Pengujian Karakteristik Relai Arus Lebih NR Tipe PCS-9691E Menggunakan Alat Uji Current Injector,” *Tek. Elektro, Polban*, 2017.
- 4.

