

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN INSTALASI LISTRIK DI VILLA DANAU BATUR



POLITEKNIK NEGERI BALI

OLEH

GDE MADE GITA PANJI MAHARDIKA

NIM. 2215313066

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2025

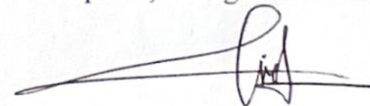
KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul **"PERENCANAAN INSTALASI LISTRIK DI VILLA DANAU BATUR"**. Adapun tujuan dari penyusunan proposal ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.) di Jurusan Teknik Elektro, Program Studi D3 Teknik Listrik, Politeknik Negeri Bali. Dalam penyusunan penelitian ini banyak kendala yang penulis hadapi, Namun berkat bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak semuanya kendala tersebut dapat teratasi. Untuk itu, penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. Kadek Amerta Yasa, ST., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
4. Bapak I Ketut Ta, ST., M.T selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan memberi arahan selama penyusunan proposal tugas akhir.
5. Segenap dosen di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali yang telah memberikan ilmu sebagai bekal penulis menyusun proposal tugas akhir ini. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan proposal tugas akhir ini.
6. Keluarga dan teman - teman yang telah banyak memberikan dukungan moril maupun materi dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini.

Semoga usulan penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak. Penulis menyadari masih banyak keterbatasan dalam penyusunan proposal ini, untuk itu diharapkan kritik dan saran yang membangun agar menjadi evaluasi di masa mendatang.

Denpasar, 28 Agustus 2025



Gde Made Gita Panji Mahardika

ABSTRAK

PERENCANAAN INSTALASI LISTRIK DI VILLA DANAU BATUR

Penelitian ini secara komprehensif menguraikan “Perencanaan Instalasi Listrik Villa Danau Batur”, sebuah proyek yang bertujuan untuk merancang sistem kelistrikan yang tidak hanya efisien dan aman sesuai dengan standar PUIL 2011, tetapi juga mengintegrasikan teknologi *smart lighting Dynalite* dari Philips guna meningkatkan kenyamanan dan efisiensi energi melalui kontrol pencahayaan otomatis. Metodologi kuantitatif yang diterapkan melibatkan studi literatur mendalam dan perancangan detail untuk memastikan implementasi yang tepat. Hasil pembahasan mencakup perhitungan spesifik kebutuhan daya untuk setiap aspek, mulai dari jumlah titik penerangan yang dioptimalkan per ruangan, kapasitas Air Conditioner (AC) yang sesuai dengan luas area, hingga kapasitas pompa untuk kolam renang dan air bersih, serta kebutuhan *water heater*. Lebih lanjut, penelitian ini secara cermat menentukan luas penampang penghantar utama, merekomendasikan kabel NYY 4 x 16mm² untuk luas penampang *Main Distribution Panel* (MDP) dengan beban mencapai 19.490,24 VA.

Kata Kunci : Perencanaan Instalasi Listrik, Kemampuan Hantar Arus, Instalasi Penerangan

ABSTRACT

ELECTRICAL INSTALLATION PLANNING FOR VILLA DANAU BATUR

This research comprehensively outlines "Electrical Installation Planning for Villa Danau Batur," a project aimed at designing an electrical system that is not only efficient and safe in accordance with the PUIL 2011 standards but also integrates Philips' Dynalite smart lighting technology to enhance comfort and energy efficiency through automatic lighting control. The applied quantitative methodology involves an in-depth literature review and detailed design to ensure proper implementation. The discussion results include specific calculations of power requirements for each aspect, ranging from the optimized number of lighting points per room, the appropriate capacity of the Air Conditioner (AC) based on the area size, to the capacity of the pump for the swimming pool and clean water, as well as the requirements for the water heater. Furthermore, this research carefully determines the cross-sectional area of the main conductor, recommending NYY 4 x 16mm² cables for the Main Distribution Panel (MDP) with a load of up to 19,490.24 VA.

Keywords : Electrical Installation Planning, Current Carrying Capacity, Lighting Installation.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
FORM PERNYATAAN PLAGIARISME	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Perencanaan Instalasi Listrik.....	4
2.1.1 Ketentuan Umum Perencanaan Instalasi Listrik	4
2.1.2 Prinsip-Prinsip Dasar Instalasi Listrik.....	4
2.1.3 Daya Listrik	6
2.1.4 Penghantar	6
2.1.5 Pemilihan Penghantar	7
2.1.6 Pengaman	10
2.1.7 Penerangan	10
2.1.8 Kapasitas Air Conditioner (AC).....	11

2.1.9 Perhitungan Kapasitas Pompa Kolam Renang	11
2.1.10 Menentukan Kapasitas Water Heater	12
2.1.11 Menentukan Kapasitas Pompa Air	12
BAB III	13
3.1 Metodologi Penelitian	13
3.1.1 Metodologi Studi Literatur	13
3.1.2 Perancangan.....	13
3.2 Prosedur Perancangan Instalasi Listrik	13
3.2.1 Gambar Situasi Bangunan	14
3.3 Blok Diagram Daya.....	14
3.4 Tahapan Penelitian	15
3.5 Denah Bangunan	16
BAB IV	18
4.1 Gambaran Umum	18
4.2 Tata Letak Titik Penerangan	18
4.3 Tata Letak Kontak Kontak	20
4.4 Pembahasan.....	21
4.4.1 Perhitungan Instalasi Penerangan.....	21
4.4.2 Perhitungan Kebutuhan AC.....	23
4.4.3 Perhitungan Kebutuhan Kapasitas Pompa Kolam Renang	24
4.4.4 Perhitungan Kebutuhan Kapasitas Pompa Air Bersih.....	24
4.4.5 Perhitungan Kapasitas Pompa Water Heater.....	24
4.4.6 Perhitungan Luas Penampang Penghantar Pada Bangunan	25
4.4.7 Perhitungan Susut Tegangan	30
4.5 Analisis.....	31
4.5.1 Analisis Jumlah Titik Penerangan	31
4.5.2 Analisis Total Daya Terpasang	31
4.5.3 Analisis Kemampuan Hantar Arus	32

BAB V	33
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tingkat pencahayaan rata-rata, renderansi dan temperatur warna yang direkomendasikan [8].	11
Gambar 3. 1 Blok Diagram Perencanaan Instalasi Penerangan.....	14
Gambar 3. 2 Denah Bangunan Villa Lantai 1.....	16
Gambar 3. 3 Denah Bangunan Villa Lantai 2.....	17
Gambar 3. 4 Denah Bangunan Villa Lantai 3.....	17
Gambar 4. 1 Instalasi Penerangan Lantai 1	18
Gambar 4. 2 Instalasi Penerangan Lantai 2	19
Gambar 4. 3 Instalasi Penerangan Lantai 3	19
Gambar 4. 4 Instalasi Kontak Kontak Lantai 1	20
Gambar 4. 5 Instalasi Kontak Kontak Lantai 2	20
Gambar 4. 6 Instalasi Kontak Kontak Lantai 3	21

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Besarnya rugi tegangan (%) yang diperbolehkan adalah	9
Tabel 2. 2 Pemakaian Air Panas pada Alat Plambing	12
Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan Jumlah Titik Penerangan.....	22
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Kebutuhan Kapasitas Air Conditioner	23
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Water Heater	25
Tabel 4. 4 Kebutuhan Daya Listrik Pada Power Panel (PP).....	25
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan PP-Lantai 1 (A)	26
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan PP-Lantai 2 (B)	28
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan PP-Lantai 3 (C)	29
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan PP-Pump Room.....	29
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan PP-Pool	30
Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan Main Distribusi Panel	30

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pulau Bali dengan keanekaragaman sumber daya alam, seni, dan budaya menjadikan Bali sebagai salah satu destinasi wisata dunia. Selain itu keberadaan sarana penunjang seperti villa dan hotel yang nyaman dan aman juga menjadi daya tarik tersendiri dan dapat meningkatkan minat wisatawan untuk berkunjung [1]. Salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam merencanakan suatu bangunan gedung adalah pencahayaan. Pencahayaan memainkan peranan yang sangat penting dalam arsitektur, baik dalam menunjang fungsi ruangan, membentuk citra visual, maupun menciptakan kenyamanan dan keamanan bagi pengguna ruang [2].

Listrik merupakan sumber energi yang sangat vital peranannya bagi manusia. Hampir seluruh kegiatan sehari-hari menggunakan listrik menjadi sumber energi utama. Hal ini mendorong adanya perencanaannya yang baik dan efisien dalam melakukan instalasi listrik sehingga aman digunakan manusia. Perencanaan instalasi listrik sangat diperlukan untuk mengukur efektifitas kinerja dari jaringan yang akan dirancang sehingga diperoleh efisiensi ekonomis yang serendah-rendahnya dengan tetap mempertimbangkan fungsi utama dari bangunan tersebut dan kemungkinan adanya renovasi pada masa mendatang [3]. Perencanaan instalasi listrik pada suatu bangunan sesuai standar nasional diatur dalam Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2011).

Pencahayaan yang baik dapat diwujudkan dengan menerapkan sistem elektrikal. Sistem elektrikal adalah sistem yang didesain dan dibangun untuk memasok daya dari instalasi instalasi sumber (*source*) sampai instalasi beban (*load*). Sistem ini membutuhkan akurasi tinggi karena harus dapat melindungi gedung dari bahaya terjadinya kebakaran karena hubung singkat [4].

Perkembangan teknologi dalam bidang kelistrikan dan otomasi bangunan semakin pesat, khususnya dalam penerangan sistem *smart home*. Salah satu inovasi yang banyak digunakan adalah *smart lighting*, yaitu sistem pencahayaan cerdas yang dapat dikendalikan secara otomatis maupun manual melalui perangkat pintar. Salah

satu teknologi yang mendukung sistem ini adalah Dynalite, sebuah sistem kontrol pencahayaan yang dikembangkan oleh Philips untuk memberikan efisiensi energi, fleksibilitas, dan kemudahan dalam manajemen pencahayaan.

Villa Danau Batur, yang terletak di kawasan wisata dengan pemandangan alam yang indah, dirancang untuk memberikan kenyamanan dan kemewahan bagi penghuninya. Untuk meningkatkan pengalaman penggunaan dan mendukung efisiensi energi, villa ini direncanakan menggunakan instalasi listrik berbasis *smart lighting* dengan sistem Dynalite. Teknologi ini memungkinkan pencahayaan di setiap ruangan dan area luar villa diatur secara otomatis sesuai dengan kebutuhan, baik berdasarkan sensor gerak, tingkat cahaya alami, maupun skenario pencahayaan yang telah diprogram sebelumnya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang menjadi pokok pembahasan adalah :

- a. Berapa jumlah titik penerangan pada masing-masing ruangan pada Villa Danau Batur?
- b. Berapa total daya terpasang yang dibutuhkan untuk operational Villa Danau Batur?
- c. Berapa nilai kemampuan hantar arus pada penghantar yang terpasang pada bangunan Villa Danau Batur?

1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah sebagai berikut :

- a. Hanya membahas kebutuhan jumlah titik penerangan pada masing-masing ruangan pada Villa Danau Batur.
- b. Hanya membahas total daya listrik yang dibutuhkan untuk operasional Villa Danau Batur.
- c. Hanya membahas kemampuan hantar arus pada bangunan Villa Danau Batur.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian adalah :

1. Mengetahui kebutuhan jumlah titik penerangan pada masing-masing ruangan Villa Danau Batur.
2. Mengetahui total daya listrik yang dibutuhkan untuk operasional Villa Danau Batur.
3. Mengetahui kemampuan hantar arus pada bangunan Villa Danau Batur.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Jumlah armatur yang digunakan pada setiap ruangan Villa Danau Batur tergantung pada luas dan fungsi dari ruangan itu sendiri. Total dari lampu yang dibutuhkan pada bangunan Villa Danau Batur keseluruhan adalah 90 lampu downlight sebagai penerangan utama.
2. Total perencanaan daya pada Villa Danau Batur mencapai 30.452,40 VA. Dikarenakan pada pemakaian sehari-hari daya yang terpasang pada instalasi listrik bangunan tidak menyala secara serempak (100%). Maka diasumsikan faktor keserempakan beban menjadi 80%, maka daya yang dibutuhkan untuk operasional Villa Danau Batur hanya 24.361,92 VA. Dikarenakan daya yang tersedia untuk pelanggan 3 phasa PLN yang tersedia dan mendekati 24.361,92 VA hanya 23.000 VA dan 33.000 VA, maka dipilihlah daya 33.000 VA daya yang akan disambungkan ke PLN.
3. Pengaman utama yang digunakan pada Villa Danau Batur yaitu, pada MDP memiliki arus nominal sebesar 48,90 A akan diamankan menggunakan MCB 3 phasa 50A, sedangkan pada *power panel* pada lantai 1 memiliki arus nominal sebesar 18,98 A akan diamankan dengan MCB 3 phasa 20A, lalu pada *power panel* lantai 2 yang memiliki arus nominal sebesar 16,86 A akan diamankan dengan MCB 3 phasa 20A, lalu *power panel* lantai 3 yang memiliki arus nominal sebesar 2,22 A akan diamankan dengan MCB 6A, dan pada *power panel pump room* akan dipasangkan dengan MCB 3 phasa 10A dengan arus nominal 7,10A. Penghantar yang digunakan di Villa Danau Batur adalah sebagai berikut, penghantar yang digunakan pada keluaran KWH meter PLN menuju MDP Villa Danau Batur adalah NYFBGY 4 x 16mm², sedangkan pada keluaran dari MDP Villa Danau Batur ke masing-masing masukan power panel digunakan penghantar berjenis NYY 4 x 6mm².

5.2 Saran

Dalam perencanaan instalasi listrik Villa Danau Batur, sebaiknya memperhatikan faktor perluasan dan peningkatan beban sehingga sambungan daya dari PLN bisa lebih dimanfaatkan sesuai dengan prinsip instalasi listrik yaitu ketersediaan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. N. S. Rossi Evita, I Nyoman Sirtha, “DAMPAK PERKEMBANGAN PEMBANGUNAN SARANA AKOMODASI WISATA TERHADAP PARIWISATA BERKELANJUTAN DI BALI :”
- [2] G. Averina and O. T. Putri, “PADA APARTEMEN TRILLIUM SURABAYA Kajian Terapan Eko-Interior,” *PADA APARTEMEN TRILLIUM SURABAYA Kaji. Terap. Eko-Interior*, pp. 11–18, 2019.
- [3] N. L. Mauliddiyah, “ANALISA SISTEM ELEKTRIKAL PADA GEDUNG CONTROL BUILDING SUDIRMAN CENTRAL BUSINESS DISTRICT JAKARTA,” vol. 2, no. 1, p. 6, 2021.
- [4] Sinaga Joslen, “Perancangan Instalasi Listrik Pada Rumah Toko Tiga Lantai Dengan Daya 12 Kw,” *J. Tek. Elektro*, vol. VIII, no. 2, pp. 102–112, 2019.
- [5] I. W. D. Pancane, R. M. Silitonga, and I. M. Asna, “Perencanaan Instalasi Listrik di Hotel dan Villa Maua Nusa Penida,” *J. Ilm. Telsinas Elektro, Sipil dan Tek. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 34–53, 2022, doi: 10.38043/telsinas.v5i1.3664.
- [6] B. Hendratno and A. Choliburrahman, “Perencanaan dan Pemasangan Instalasi Listrik Bangunan Rumah Tinggal Bertingkat Di Graha Family Blok I Nomor 33 Surabaya,” *J. ITATS*, pp. 2–3, 2018.
- [7] U. A. AlFaruq, B. Santoso, and C. H. B Apribowo, “Perencanaan Sistem Elektrikal pada Apartemen Menara One Surakarta,” *Mek. Maj. Ilm. Mek.*, vol. 17, no. 1, 2018, doi: 10.20961/mekanika.v17i1.35045.
- [8] SNI, “SNI 03-6197-2000 Standar Nasional Indonesia Badan Standardisasi Nasional Konservasi energi pada sistem pencahayaan,” *Sni 03-6197-2000*, no. Konservasi energi pada sistem pencahayaan, p. 17, 2000.
- [9] S. Fitriana, “Analisis Menentukan Rekomendasi Penyejuk Udara Yang Tepat Menggunakan Metode Moora,” *EVOLUSI - J. Sains dan Manaj.*, vol. 7, no. 1, 2019, doi: 10.31294/evolusi.v7i1.5010.
- [10] WATERCO, “POOL PUMPS,” 2022.
- [11] Badan Standardisasi Nasional, “Sni 03-6481-2000 Sistem Plumbing,” *Sni 03-6481-2000*, pp. 1–119, 2000, [Online]. Available: <https://perizinanrealestate.files.wordpress.com/2017/03/sni-03-6481-2000-sistem-plumbing.pdf>
- [12] M. Horizontal, E. Pumps, and T. Data, “Multi inox SELF-PRIMING, MULTISTAGE HORIZONTAL ELECTRIC PUMPS,” pp. 56–58, 2023.
- [13] SNI, “Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011),” *DirJen Ketenagalistrikan*, vol. 2011, no. PUIL, pp. 1–133, 2011.