

*SKRIPSI*

**PERENCANAAN KELAYAKAN TEKNIS DAN  
EKONOMIS PLTS ATAP *PUMP ROOM MAIN POOL*  
CONRAD BALI HOTEL DILENGKAPI ATS**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

Suryo Puji Buwono

NIM. 2315374030

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN SEMINAR SKRIPSI**

**PERENCANAAN KELAYAKAN TEKNIS DAN  
EKONOMIS PLTS ATAP *ON-GRID PUMP ROOM MAIN*  
*POOL CONRAD BALI HOTEL***

*Oleh :*

Suryo Puji Buwono

NIM. 2315374030

Skripsi ini telah Melalui Bimbingan dan Disetujui untuk  
Diseminarkan pada Seminar Skripsi  
di  
Program Studi D4 Teknik Otomasi  
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

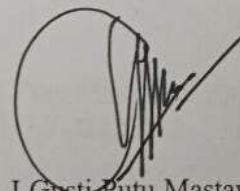
Bukit Jimbaran, ..... 2024

Disetujui Oleh :  
Dosen Pembimbing 1:



Dr. Eng. I Ketut Swardika, S.T., M.Si.  
NIP. 197005021999031002

Dosen Pembimbing 2:



Ir. I Gusti Putu Mastawan Eka  
Putra, S.T., M.T.  
NIP. 197801112002121003

# LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

### PERENCANAAN KELAYAKAN TEKNIS DAN EKONOMIS PLTS ATAP PUMP ROOM MAIN POOL CONRAD BALI HOTEL DILENGKAPI ATS

Oleh:

Suryo Puji Buwono

NIM. 2315374030

Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 29 Agustus 2024  
di

Program Studi D4 Teknik Otomasi  
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 10 September 2024

Disetujui Oleh:

Tim Penguji:

1. Dr. Ir. I Wayan Jondra, M.Si. NIP. 196807061994031003

Dosen Pembimbing:

1. Dr. Eng. I Ketut Swardika, S.T., M.Si. NIP. 197005021999031002

2. Ir. I Made Budiada, M.Pd. NIP. 196506091992031002

2. Ir. I Gusti Putu Mastawan Eka Putra, S.T., M.T. NIP. 197801112002121003

Diketahui Oleh:

Kadek Amerta Yasa, S.T., M.T.  
NIP. 196809121995121001

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

### HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

**PERENCANAAN KELAYAKAN TEKNIS DAN EKONOMIS PLTS  
ATAP *PUMP ROOM MAIN POOL* CONRAD BALI HOTEL  
DILENGKAPI ATS**

Adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 10 September 2024



NIM. 2315374030

## ABSTRAK

Penelitian ini membahas perencanaan sistem PLTS di sistem Main Pool Pump Room Hotel Conrad Bali dilengkapi ATS berdasarkan data meteorologi dan profil beban energi. Data rata-rata iradiasi matahari sebesar 5,86 kWh/m<sup>2</sup>/day digunakan dalam perencanaan PLTS yang dilengkapi ATS, dengan luasan atap yang tersedia sebesar 258m<sup>2</sup> perencanaan panel surya dapat dipasang dengan kombinasi 6string 22series. Hasil perhitungan panel surya menyatakan bahwa diperlukan 132 buah panel surya 395Wp Longi Solar LR5-54HIB-395M dengan total daya 52.1 kWp. Selama satu tahun, produksi energi matahari bervariasi dengan total produksi energi matahari selama satu tahun adalah sekitar 85.386kWh. Dalam analisis anggaran biaya, investasi awal proyek diperkirakan sekitar Rp. 852.290.000 dengan biaya operasional dan pemeliharaan sekitar Rp. 8.522.900 per tahun, dan umur proyek selama 25 tahun. Dengan perbandingan tarif listrik PLN sebesar Rp. 1553 per kWh, analisis ekonomi menunjukkan bahwa proyek ini menguntungkan, dengan Net Present Value (NPV) sekitar plus Rp. 416.581.280, Break Even Point (BEP) selama 6 tahun 8 bulan, nilai Profitability Index (PI) sebesar 1,49 dan Internal Rate of Return (IRR) sebesar 9,98%.

Kata kunci: PLTS, ATS, NPV, Panel Surya, Pvsyst

## **ABSTRACT**

*This research focuses on the planning Solar Power System for the Main Pool Pump Room at Hotel Conrad Bali, based on meteorological data and energy load profiles. An average solar irradiation of 5.86 kWh/m<sup>2</sup>/day was utilized in the system's design. With an available roof area of 258 m<sup>2</sup>, the solar panel installation was planned using a combination of 6 strings and 22 series. The calculation results indicated that 132 units of 395 Wp Longi Solar LR5-54HIB-395M panels are required, totaling a power capacity of 52.1 kWp. Over the course of a year, solar energy production varies, with a total annual output of approximately 85,386 kWh. The cost analysis estimates the initial project investment at around IDR 852,290,000, with annual operational and maintenance costs of approximately IDR 8,522,900 and a project lifespan of 25 years. Considering the PLN electricity tariff of IDR 1,553 per kWh, the economic analysis shows that the project is profitable, with a Net Present Value (NPV) of approximately IDR 416,581,280, a Break Even Point (BEP) of 6 years and 8 months, a Profitability Index (PI) of 1.49, and an Internal Rate of Return (IRR) of 9.98%.*

*Keywords: PV System, ATS, NPV, Solar Panels, Pvsyst*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis haturkan kepada Allah SWT. atau Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, yang telah memberikan kekuatan kepada penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi dengan judul "**PERENCANAAN KELAYAKAN TEKNIS DAN EKONOMIS PLTS ATAP PUMP ROOM MAIN POOL CONRAD BALI HOTEL DILENGKAPI ATS**". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi akhir Program Pendidikan Diploma IV Teknik Otomasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali.

Dalam proses penulisan Skripsi ini, penulis menghadapi beberapa kendala yang berhasil diatasi dengan baik, berkat bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. Kadek Amerta Yasa, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Ibu Putri Alit Widyastuti Santiary, ST., MT., selaku Ketua Program Studi D4 Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak Dr. Eng. I Ketut Swardika, S.T., M.Si. selaku Dosen Pembimbing 1, yang memberikan bimbingan dan arahan luar biasa dalam penyusunan Skripsi.
5. Bapak Ir. I Gusti Putu Mastawan Eka Putra, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2, yang memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Skripsi.
6. Ida Bagus Anom selaku Chief Engineering Hotel Conrad Bali Nusa Dua yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian.
7. Seluruh dosen Program Studi Teknik Otomasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan selama kegiatan perkuliahan.
8. Keluarga, teman-teman kelas EBT - C Teknik Otomasi, dan semua pihak yang turut membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari tidak sempurnanya penyusunan Skripsi ini dan dengan rendah hati menerima kritik dan saran membangun dari pembaca guna perbaikan yang lebih baik. Akhir kata, penulis sampaikan terima kasih dan berharap Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Jimbaran, 10 Juli 20204

Penulis



## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTGAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
KATA PENGANTAR .....	7
I. BAB I PENDAHULUAN .....	10
1.1 Latar Belakang .....	10
1.2 Perumusan Masalah .....	12
1.3 Batasan Masalah.....	13
1.4 Tujuan Penelitian.....	13
1.5 Manfaat Penelitian .....	13
V. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	15
5.1 Kesimpulan .....	15
5.2 Saran.....	16
DAFTAR PUSTAKA.....	17

# I. BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik di Indonesia terus meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan peningkatan kualitas hidup masyarakat. Menurut data dari PLN, permintaan listrik di Indonesia diperkirakan akan terus bertambah dengan rata-rata pertumbuhan tahunan sekitar 6-7% hingga tahun 2028[1]. Pertumbuhan ini didorong oleh peningkatan sektor industri, komersial, dan rumah tangga. Peningkatan penjualan tersebut juga diiringi dengan jumlah pelanggan yang terus bertambah. Jumlah pelanggan yang bertambah berdampak terhadap beban kelistrikan nasional yang terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Kondisi tersebut mengharuskan pemerintah untuk memastikan ketersediaan pasokan energi listrik nasional yang dapat mencukupi kebutuhan beban[1]. Saat ini, bauran energi di Indonesia masih didominasi oleh energi fosil. Berdasarkan data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), pada tahun 2020, sekitar 60% dari total pembangkit listrik di Indonesia berasal dari batu bara, 22% dari gas alam, dan 6% dari minyak bumi. Sisanya berasal dari sumber energi terbarukan seperti hidro, panas bumi, dan surya[1].

Pembangkit listrik yang menggunakan energi fosil seperti batu bara memberikan kontribusi yang cukup tinggi terhadap perusakan lingkungan. Hazardous Trace Elements (HTE) yang mencakup zat-zat berupa merkuri (Hg), seng (Zn), antimon (Sb), timbal (Pb), kadmium (Cd), kromium (Cr), mangan (Mn), dan barium (Ba) menjadi elemen berbahaya yang dihasilkan dari proses pembakaran batu bara dari pembangkit listrik konvensional[2]. Proses pembakaran batu bara juga menghasilkan emisi berupa karbondioksida (CO<sub>2</sub>) yang merupakan elemen dominan penyebab terjadinya Gas Rumah Kaca (GRK)[3].

Tabel 1. 1 Potensi Energi Baru dan Terbarukan Indonesia<sup>[1]</sup>

No.	Jenis Energi	Potensi (MW)	Kapasitas Terpasang (MW)	Pemanfaatan (%)
1	Surya	207.898	78,5	0,04
2	Angin	60.647	3,1	0,01
3	Hidro	75.091	4.826,7	6,40
4	Mini-mikrohidro	19.385	197,4	1,00
5	Bioenergi	32.654	1.671	5,10
6	Panas Bumi	29.544	1.438,5	4,90
7	Gelombang Laut	17.989	0,3	0,002

Meninjau potensi yang besar tersebut, Indonesia memiliki sumber daya yang melimpah untuk mengembangkan sistem pembangkit listrik berbasis EBT. Faktanya, sistem kelistrikan Indonesia masih di dominasi menggunakan PLTU. Sistem Jawa-Madura-Bali merupakan wilayah dengan beban puncak terbesar di Indonesia. PLTU yang beroperasi di sistem Jawa-Madura-Bali bahkan mencapai 26.382 MW dari total kapasitas nasional sebesar 36.728 MW. PLTU tersebut digunakan sebagai pembangkit base load dan mendominasi suplai energi listrik kepada para pelanggan.[1].

Pembangunan Kawasan industri perhotelan khususnya di wilayah Bali Selatan mengalami peningkatan kebutuhan energi listrik seiring berjalannya waktu dari tahun 2019- 2023 sebesar (2.91%) untuk sektor bisnis dan (0,27%) untuk sektor industri[4]. Potensi di kawasan Nusa Dua Bali dapat digunakan sebagai solusi penerapan PLTS Rooftop untuk bangunan komersil seperti rental liburan, hotel, dan restoran. Conrad Bali Nusa Dua Hotel yang menjadi subjek penelitian ini merupakan salah satu hotel yang ada di Nusa Dua.

Pentingnya penelitian ini dilakukan untuk menyediakan suplai energi bersih dan terbarukan di hotel, khususnya di Bali. Selain itu, penelitian ini membantu dalam mengurangi penggunaan energi fosil sebagai sumber energi primer. Menyadari pentingnya memilih jenis pembangkit yang ramah lingkungan, penggunaan PLTS semakin meningkat dari tahun ke tahun. Selain dari aspek lingkungan, banyak masyarakat yang tertarik menggunakan pembangkit listrik tenaga surya karena prediksi investasinya akan semakin murah. Sumber energi baru terbarukan akan memainkan peran yang semakin penting dalam memenuhi kebutuhan energi. Pemanfaatan PLTS tidak hanya dapat digunakan sebagai pembangkit skala besar tetapi juga untuk menyuplai beban rumah tangga dan UMKM.

Perencanaan dan pelaksanaan PLTS memerlukan analisis teknis dan ekonomi yang cermat untuk memastikan keberlanjutannya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan kajian teknis dan ekonomi terhadap perancangan PLTS Rooftop untuk sistem kelistrikan kolam renang Conrad Bali Nusa Dua Hotel dilengkapi ATS. Untuk mencapai tujuan tersebut, penulis menggunakan software *PVsyst*, salah satu software simulasi yang populer dan banyak digunakan untuk desain dan perencanaan sistem energi PLTS.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan berharga mengenai potensi energi surya di kawasan Nusa Dua, khususnya penerapan PLTS rooftop di Hotel Conrad Bali dilengkapi ATS. Selain itu, analisis teknis dan ekonomi yang terperinci akan membantu menentukan manfaat, tantangan, dan kelayakan penerapan keseluruhan sistem ini. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi aktif dalam eksplorasi energi alternatif yang berkelanjutan dan bersih terhadap lingkungan di sektor pariwisata di Bali dan menjadi referensi untuk pengembangan PLTS serupa di lokasi lain.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diketahui rumusan permasalahan sebagai berikut :

- a. Bagaimanakah rancangan system PLTS *Rooftop* yang optimal untuk memenuhi kebutuhan sistem *Main Pool Pump Room* dilengkapi ATS di Hotel Conrad Bali Nusa Dua?
- b. Bagaimanakah hasil analisis dari perencanaan sistem PLTS *Rooftop* menggunakan *software Pvsyst* untuk memenuhi kebutuhan sistem *Main Pool Pump Room* dilengkapi ATS di Hotel Conrad Bali Nusa Dua?
- c. Bagaimanakah pengaruh efisiensi biaya dari perencanaan sistem PLTS *Rooftop* untuk memenuhi kebutuhan sistem *Main Pool Pump Room* dilengkapi ATS di Hotel Conrad Bali Nusa Dua?

### 1.3 Batasan Masalah

Untuk menciptakan penelitian yang sesuai harapan dan tidak jauh dari topik masalah yang akan dibahas, maka perlu adanya batasan masalah berdasarkan judul penelitian tersebut. Adapun batasan masalah penelitian adalah :

- a. Fokus dari penelitian ini, penulis hanya meliputi perancangan dan analisis pengaruh pemakaian energi Listrik setelah diterapkan sistem main pool pump room dengan menggunakan sistem PLTS *Rooftop* di Hotel Conrad Bali Nusa Dua menggunakan perencanaan *software PVsyst* dilengkapi ATS.
- b. Penulis membahas mengenai pembangkitan energi PLTS, data iradiasi matahari, data temperature dengan menggunakan *software PVsyst*,
- c. Pembangkitan energi PLTS diperhitungkan dan didesain melalui *software PVsyst*.
- d. Rancangan kelayakan ekonomi menggunakan metode *Net Present Value* (NPV), *Break-even Point(BEP)* dan *Discounted Payback Period* (DPP).
- e. Daftar harga komponen – komponen dari rancangan PLTS merupakan harga yang tertera dari e-commerce yang dapat diakses secara online.
- f. Rancangan anggaran biaya tidak memperhitungkan pajak – pajak

### 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini terdapat 3 tujuan yang di harapkan bisa tercapai, adapun tujuan tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Dapat mendesain dan merancang sistem PLTS *Rooftop* yang optimal untuk memenuhi kebutuhan sistem *Main Pool Pump Room* dilengkapi ATS di Hotel Conrad Bali Nusa Dua?
- b. Dapat mengetahui kapasitas pembangkit energi listrik melalui desain dan rancangan PLTS menggunakan *software PVsyst* untuk sistem *Main Pool Pump Room* dilengkapi ATS di Hotel Conrad Bali Nusa Dua.
- c. Dapat mengetahui kelayakan investasi PLTS *rooftop* untuk men-*supply* sistem *Main Pool Pump Room* dilengkapi ATS di Hotel Conrad Bali Nusa Dua.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Penulis berharap hasil penelitian ini dapat memberi manfaat sebagai berikut :

- a. Dalam penelitian dapat ini memberikan informasi rinci mengenai potensi pemanfaatan energi surya di lokasi Hotel Conrad Bali Nusa Dua dan apakah layak untuk berinvestasi melalui pembangkit listrik tenaga surya rooftop dengan dilengkapi ATS.
- b. Manfaat lainnya yaitu mencakup potensi penghematan biaya operasional dan energi jangka panjang, serta pengurangan dampak lingkungan melalui penggunaan sumber energi yang lebih ramah lingkungan. Pemanfaatan energi surya dapat diterapkan dibidang pariwisata khususnya di kawasan Nusa Dua. Jika hasilnya positif, hal ini dapat mendorong pengusaha pariwisata lainnya untuk mengadopsi teknik serupa, sehingga mengurangi jejak emisi karbon di sektor pariwisata dan berkontribusi terhadap citra Bali sebagai pariwisata berkelanjutan.
- c. Penelitian ini berfungsi sebagai referensi dan sumber informasi bagi para peneliti dan akademisi yang tertarik di bidang energi terbarukan, khususnya pembangkit listrik tenaga surya atap dilengkapi ATS. Hasil kajian dan analisis teknis dan ekonomis oleh *PVsyst* dapat digunakan sebagai dasar penelitian lebih lanjut dan perbandingan dengan lokasi lain.
- d. Hasil penelitian ini akan memberikan masukan kepada pengambil kebijakan dalam merancang insentif dan peraturan untuk mendukung pemanfaatan energi terbarukan, mempercepat transisi menuju energi ramah lingkungan khususnya di wilayah Nusa Dua Bali.

## V. BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan beberapa hal dalam penelitian ini yaitu :

1. Rancangan sistem PLTS di sistem Main Pool Pump Room sebesar 52.1 Wp dengan panel surya yang digunakan Longi Solar yaitu Longi\_LR5\_54\_HIB\_395\_M.PAN 395Wp dengan jumlah modul panel surya yang dibutuhkan dalam perencanaan ini sejumlah 132 buah panel surya yang membutuhkan luas area atap untuk memasang PLTS sebesar 258m<sup>2</sup>. Inverter yang digunakan yaitu inverter SMA Model Sunny Tripower 15000TL berjumlah 3 buah dan yang terhubung paralel. Dengan total beban sebesar 783,26 kWh/hari, sistem PLTS akan menyuplai beban dengan presentase 25.2% atau setara 197,12 kWh. Instalasi PLTS dilengkapi dengan ATS, sehingga untuk mengalihkan sumber listrik antara PLN, genset, dan PLTS. ATS memastikan bahwa beban selalu mendapatkan pasokan listrik yang stabil, baik dari PLN, genset, maupun PLTS.
2. Pada penelitian ini simulasi PVSyst dengan berdasarkan lokasi perencanaan pemasangan PLTS yang dilengkapi ATS dengan Latitude -8.781082° dan Longitude 115.225267°, perencanaan pemasangan panel surya yang dipilih adalah jenis "*Fixed Tilted Plane*," di mana sudut kemiringan (tilt) panel diatur sebesar 40° maka dapat dikatakan tidak ada *shading* yang terjadi. Total energi matahari selama setahun adalah sebesar 85,386 kWh namun dengan performa rasio sebesar 82.22% maka sistem ini menghasilkan total energi sebesar 83,862 kWh per tahun dengan produksi spesifik sebesar 1,608 kWh per kWp per tahun. Dilihat dari losses diagram, sistem ini menerima iradiasi global sebesar 2,139 kWh/m<sup>2</sup>, namun mengalami beberapa kerugian seperti kerugian akibat shading dan faktor IAM (Incidence Angle Modifier), sehingga hanya 1867 kWh/m<sup>2</sup> yang efektif diterima oleh kolektor. Energi ini kemudian dikonversi oleh modul PV dengan efisiensi standar kondisi uji (STC) sebesar 20.25%, menghasilkan energi nominal sebesar 97,925 kWh. Namun, energi ini mengalami berbagai kerugian lebih lanjut, termasuk kerugian karena suhu, kualitas modul, mismatch antar modul, dan kehilangan pada wiring, yang

menyebabkan energi yang tersedia pada MPP (Maximum Power Point) hanya sebesar 85,386kWh.

3. Analisis Kelayakan investasi perencanaan PLTS Pump Room Main Pool dilengkapi ATS menggunakan 3 metode yaitu Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Profitability Index (PI) dan Break-Even Point (BEP). Berdasarkan ketiga metode perhitungan yang telah dilakukan, investasi dalam perencanaan PLTS dinilai layak dan menguntungkan. Perencanaan ini memberikan pengembalian yang positif, dan waktu pengembalian yang sesuai dengan umur proyek

## **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian dan untuk pengembangan selanjutnya, penulis menyampaikan beberapa saran, antara lain :

1. Untuk penelitian selanjutnya diperlukan analisis khusus terkait pengaruh lingkungan di tepi Pantai terhadap instalasi PLTS yang akan berpengaruh pada umur panel surya.
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat membandingkan dengan software lainnya seperti Software Helioscope, Software Summary Plots dan lain sebagainya.,



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Direktrat Jenderal Keteragalistrikan, “Statistik Ketenagalistrikan 2020,” *Kementerian Energi dan Sumber Daya Miner. Direktrat Jenderal Keteragalistrikan*, vol. 34, no. April, p. 122, 2021.
- [2] D. P. Hanak and V. Manovic, “Techno-economic feasibility assessment of CO<sub>2</sub> capture from coal-fired power plants using molecularly imprinted polymer,” *Fuel*, vol. 214, no. November 2017, pp. 512–520, 2018.
- [3] F. Dong, Y. Hua, and B. Yu, “Peak carbon emissions in China: Status, key factors and countermeasures-A literature review,” *Sustain.*, vol. 10, no. 8, 2018.
- [4] BPS Provinsi Bali, “Bps Statistik Provinsi Bali.” [Online]. Available: <https://bali.bps.go.id/statictable/2018/04/13/81/daya-terpasang-produksi-dan-listrik-terjual-menurut-jenis-pelanggan-dan-area-pelayanan-di-provinsi-bali-2019-2023.html>
- [5] I. K. A. Partayasa, I. M. A. Mahendra, and I. M. Juniastra, “Analisis Penghematan Energi Listrik Dalam Mewujudkan Konsep Green Solar Panel Pada Industri Perhotelan Di Bali,” *Vastuwidya*, vol. 6, no. 2, pp. 79–87, 2023.
- [6] I. Putra, I. Wirajati, and I. Widanta, “Redesain Sistem Energi Hybrid Untuk Operasional Pompa Kolam Renang Pada Villa di Bali,” 2022.
- [7] putri Kurniawati, “Jurnal Pemanfaatan Energi Surya Universitas Nusantara PGRI Kediri,” *Univ. Nusant. PGRI Kediri*, vol. 01, pp. 1–7, 2017.
- [8] F. S. Putri, P. Mursid, and A. Daud, “Rancang Bangun PLTS Kapasitas 50 Wp Menggunakan Reflektor untuk Meningkatkan Efisiensi Panel Surya,” *Pros. 13th Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, pp. 304–309, 2022.
- [9] B. Rudiyanto, R. E. Rachmanita, and A. Budiprasojo, “*Dasar-Dasar Pemasangan Panel Surya.*” Malang: Unisma Press, 2023.
- [10] SolarSena, “Monocrystalline Solar Cell and its efficiency,” SolarSena. Accessed:

- Jul. 23, 2024. [Online]. Available: <https://solarsena.com/monocrystalline-solar-cells-explained/>
- [11] solarsena, “Monocrystalline vs Polycrystalline Solar Panels: Which is Better?,” solarsena.com. Accessed: Jul. 23, 2024. [Online]. Available: <https://solarsena.com/monocrystalline-vs-polycrystalline-solar-panels/>
- [12] SolarSena, “Different Types of Solar Panels – Which is the Best for You?,” solarsena.com. Accessed: Jul. 23, 2024. [Online]. Available: <https://solarsena.com/different-types-of-solar-panels/>
- [13] O. A. Alimi, E. L. Meyer, and O. I. Olayiwola, “Solar Photovoltaic Modules’ Performance Reliability and Degradation Analysis,” *Energies*, vol. 15, no. 16, 2022, doi: 10.3390/en15165964.
- [14] P. K. Tiyas and M. Widyartono, “Pengaruh Efek Suhu Terhadap Kinerja Panel Surya,” *Pengaruh Efek Suhu Terhadap Kinerja Panel Surya*, pp. 274–282, 2020.
- [15] A. Agung, G. Agung, and P. Putra, “Perencanaan plts atap off-grid di pt. tirta samudra bali menggunakan sunny design,” 2023.
- [16] H. Johan, N. Utomo, and R. W. Wardana, “Pengaruh Temperatur Udara, Kelembaban Udara, Kecepatan Udara dan Intensitas Cahaya terhadap Daya Listrik Panel Surya,” *EduFisika J. Pendidik. Fis.*, vol. 7, no. 1, pp. 55–61, 2022, doi: 10.59052/edufisika.v7i1.19963.
- [17] S. Azzahra, Z. Arifin, and H. Azis, “Analisis Efek Bayangan Terhadap Keluaran Daya pada Panel Surya,” vol. 3, p. 4865, 2022.
- [18] N. P. Sartono, *Rancang Bangun Panel Surya Untuk Menggerakkan Pompa*, Mesin, Jur. Jakarta: Politeknik Negeri Jakarta, 2021.
- [19] V. Palupessi, “Rangkaian Panel Surya Seri dan Paralel,” indokontraktor.com. Accessed: Jul. 23, 2024. [Online]. Available: <https://indokontraktor.com/blog/rangkaian-panel-surya-seri-dan-paralel-apa-perbedaannya>
- [20] M. Ishaq, “Listrik Dinamik 1 : Hukum OHM, Rangkaian Hambatan dan Hukum

- Kirchoff,” *Fis. Dasar/Listrik-Magnet/ Elektrodin. 1*, pp. 1–15, 2018.
- [21] PT. Global Pratama Powerindo, “Plts Sistem Off-gird,” [powersurya.co.id](https://powersurya.co.id). Accessed: Jul. 23, 2024. [Online]. Available: <https://powersurya.co.id/plts-offgrid>
- [22] PT. Global Pratama Powerindo, “Plts Sistem On-gird,” [powersurya.co.id](https://powersurya.co.id). Accessed: Jul. 23, 2024. [Online]. Available: <https://powersurya.co.id/plts-ongrid>
- [23] PT. Global Pratama Powerindo, “Plts Sistem Hybrid,” [powersurya.co.id](https://powersurya.co.id). Accessed: Jul. 23, 2024. [Online]. Available: <https://powersurya.co.id/plts-hybrid>
- [24] S. Wibowo, *Analisis Output Daya Listrik Menggunakan Solar Reflector Pada Panel Surya Monocrystalline Dan Polycrystalline*. Medan: UMSU (Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara), 2022.
- [25] M. Ali, “Aplikasi Elektronika Daya pada Sistem Tenaga Listrik,” *UNY Pers*, pp. 1–149, 2018.
- [26] S. Alfarisi, *Analisis Teknis Dan Ekonomis Perencanaan Plts On Grid Di Villa Jai Nema Kerobokan Dengan Software Homer*. Jimbaran: Politeknik Negeri Bali, 2023.
- [27] M. Fitra Alayubby, “Analisa Pengaruh Efek Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Panel Surya Off Grid Type Monocrystalline Berbasis Pulse Width Modulation,” 2022.
- [28] L. Latifah, I. Irman, and R. Ruskardi, “Penentuan Tipe Miniature Circuit Breaker 4A Untuk Instalasi Rumah Tinggal Melalui Pengujian Kinerjanya,” *J. Elit*, vol. 2, no. 1, pp. 43–51, 2021, doi: 10.31573/elit.v2i1.215.
- [29] F. D. Sukardi, A. Zain, and A. Muliawan, “Prototipe Pengaman Peralatan Instalasi Listrik dan Tegangan Sentuh Bagi Manusia dengan ELCB ( Earth Leakege Circuit Breaker ),” *J. Teknol. Elekterika*, vol. 3, no. 2, p. 56, 2019, doi: 10.31963/elekterika.v3i2.2010.
- [30] J. E. P. Nascimento, F. R. Pinto, D. B. de Alencar, and G. de F. Lopes, “Electrical Surge Protection Device (SPD): An Alternative to Reduce Material Loss,” *Int. J. Innov. Educ. Res.*, vol. 7, no. 11, pp. 432–440, 2019, doi:

10.31686/ijier.vol7.iss11.1897.

- [31] Littlefuse, *Surge protection for photovoltaic systems*. Chicago. America: Littlefuse, 2019.
- [32] A. W. A. (AWWA), “Water Chlorination/ Chloramination Practices and Principles AWWA MANUAL M20,” <https://www.awwa.org/>, p. 188, 2006, [Online]. Available: <https://www.awwa.org/Portals/0/files/publications/documents/M20LookInside.pdf>
- [33] O. C. Kivanc, O. Ustun, G. Tosun, E. Oguz, and Y. Mutlu, “Design and implementation of an electric actuated valve for precise fluid control,” *Gazi Univ. J. Sci.*, vol. 32, no. 2, pp. 483–492, 2019.
- [34] I. K. Widi Astawa, I. A. Dwi Giriantari, and I. W. Sukerayasa, “Studi ekonomis penggunaan plts rooftop 3 kwp frameless with on-grid system pada pelanggan r/4400 va,” *J. SPEKTRUM*, vol. 8, no. 4, p. 73, 2022, doi: 10.24843/spektrum.2021.v08.i04.p9.
- [35] R. Rahwanda, Y. S. Putra, and R. Adriat, “Pemetaan dan estimasi potensi energi matahari di kota pontianak,” *Prism. Fis.*, vol. 10, no. 3, p. 285, 2023, doi: 10.26418/pf.v10i3.58096.
- [36] R. Rafli, J. Ilham, and S. Salim, “Perencanaan dan Studi Kelayakan PLTS Rooftop pada Gedung Fakultas Teknik UNG,” *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 8–15, 2022, doi: 10.37905/jjee.v4i1.10790.
- [37] A. A. Mermoud and B. Wittmer, *Tutorial Pvsyst User’s Manual (Pvsyst 6)*, 2014th ed., no. January. Switzerland: André Mermoud and Bruno Wittmer, 2014. [Online]. Available: <https://www.pvsyst.com/>
- [38] R. Rosaly and A. Prasetyo, “Flowchart Beserta Fungsi dan Simbol-Simbol,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 2, no. 3, pp. 5–7, 2020.
- [39] U. Y. Sundari, *Pedoman Teori Metodologi Penelitian*, vol. 1, no. 69. Padang: Gita Lentera, 2024.

# LAMPIRAN



## PENETAPAN PENYESUAIAN TARIF TENAGA LISTRIK (TARIFF ADJUSTMENT)

JULI - SEPTEMBER 2024

NO.	GOL. TARIF	BATAS DAYA	REGULER		PRA BAYAR (Rp/kWh)
			BIAYA BEBAN (Rp/kVA/bulan)	BIAYA PEMAKAIAN (Rp/kWh) DAN BIAYA kVArh (Rp/kVArh)	
1.	R-1/TR	900 VA-RTM	*)	1.352,00	1.352,00
2.	R-1/TR	1.300 VA	*)	1.444,70	1.444,70
3.	R-1/TR	2.200 VA	*)	1.444,70	1.444,70
4.	R-2/TR	3.500 VA s.d. 5.500 VA	*)	1.699,53	1.699,53
5.	R-3/TR	6.600 VA ke atas	*)	1.699,53	1.699,53
6.	B-2/TR	6.600 VA s.d. 200 kVA	*)	1.444,70	1.444,70
7.	B-3/TM	di atas 200 kVA	**)	Blok WBP = K x 1.035,78 Blok LWBP = 1.035,78 kVArh = 1.114,74 ****)	-
8.	I-3/TM	di atas 200 kVA	**)	Blok WBP = K x 1.035,78 Blok LWBP = 1.035,78 kVArh = 1.114,74 ****)	-
9.	I-4/TT	30.000 kVA ke atas.	***)	Blok WBP dan Blok LWBP = 996,74 kVArh = 996,74 ****)	-
10.	P-1/TR	6.600 VA s.d. 200 kVA	*)	1.699,53	1.699,53
11.	P-2/TM	di atas 200 kVA	**)	Blok WBP = K x 1.415,01 Blok LWBP = 1.415,01 kVArh = 1.522,88 ****)	-
12.	P-3/TR		*)	1.699,53	1.699,53
13.	L/TR, TM, TT		-	1.644,52	-

Catatan :

- \*) Diterapkan Rekening Minimum (RM):  
RM1 = 40 (Jam Nyala) x Daya tersambung (kVA) x Biaya Pemakaian.
- \*\*\*) Diterapkan Rekening Minimum (RM):  
RM2 = 40 (Jam Nyala) x Daya tersambung (kVA) x Biaya Pemakaian LWBP.  
Jam nyala : kWh per bulan dibagi dengan kVA tersambung.
- \*\*\*\*) Diterapkan Rekening Minimum (RM):  
RM3 = 40 (Jam Nyala) x Daya tersambung (kVA) x Biaya Pemakaian WBP dan LWBP.  
Jam nyala : kWh per bulan dibagi dengan kVA tersambung.
- \*\*\*\*\*) Biaya kelebihan pemakaian daya reaktif (kVArh) dikenakan dalam hal faktor daya rata-rata setiap bulan kurang dari 0,85 (delapan puluh lima per seratus).
- K : Faktor perbandingan antara harga WBP dan LWBP sesuai dengan karakteristik beban sistem kelistrikan setempat (1,4 ≤ K ≤ 2), ditetapkan oleh Direksi Perusahaan Perseroan (Persero) PT Perusahaan Listrik Negara.

WBP : Waktu Beban Puncak.  
LWBP : Luar Waktu Beban Puncak.

# Lembar Bimbingan 1



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI BALI

POLITEKNIK NEGERI BALI

Jl. Bukit Jimbaran, Kuta Selatan Badung Bali, 80361

## FORM BIMBINGAN SKRIPSI

Tahun Ajaran 2023/2024

Nama Mahasiswa : SURYO PUJI BUWONO  
NIM : 2315374030  
Program Studi : D4 TEKNIK OTOMASI  
Judul Skripsi : PERENCANAAN KELAYAKAN TEKNIS DAN EKONOMIS PLTS  
ATAP ON-GRID PUMP ROOM MAIN POOL CONRAD BALI HOTEL.

No	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan dan Bab	Tanda Tangan
1.	23/7/24	Bab III profile beban	
2.	30/7/24	Bab IV Data iradiasi matahari	
3.	12/8/24	Pancangan atap, orientasi panel	
4.	15/8/24	Wiring diagram profile beban	
5.	17/8/24	Pemilihan komponen, panel surya, inverter	
6.	20/8/24	3D Near Shading Rvsyst	
7.	24/8/24	Analisis kelayakan ekonomi	
8.	27/8/24	Bab V Kesimpulan & saran	
9.	27/8/24	ACC	

\*) Bimbingan dilakukan minimal 8 kali

Bukit Jimbaran,  
Pembimbing,

(Dr. Eng. I Kenit Swardika, S.T., M.Si)  
NIP. 197005021999031002

2024/8/27 11:32

## Lembar Bimbingan 2



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**POLITEKNIK NEGERI BALI**

Jl. Bukit Jimbaran, Kuta Selatan Badung Bali, 80361

**FORM BIMBINGAN SKRIPSI**  
**Tahun Ajaran 2023/2024**

Nama Mahasiswa : SURYO PUJI BUWONO  
 NIM : 2315374030  
 Program Studi : D4 TEKNIK OTOMASI  
 Judul Skripsi : PERENCANAAN KELAYAKAN TEKNIS DAN EKONOMIS PLTS  
 ATAP ON-GRID PUMP ROOM MAIN POOL CONRAD BALI HOTEL

No	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan dan Bab	Tanda Tangan
1.	20/7/24	Revisi penulisan Bab I - III	
2.	25/7/24	Penomoran halaman	
3.	7/8/24	Bab II	
4.	10/8/24	Bab III Tabel dan format gambar	
5.	16/8/24	Bab IV penulisan rumus	
6.	21/8/24	Bab IV format tabel & simbol	
7.	25/8/24	Bab V	
8.	27/8/2024	Acc siap untuk ujian	

\*) Bimbingan dilakukan minimal 8 kali

Bukit Jimbaran, 27-8-2024

Pembimbing,

(Ir. I Gusti Putu Masrwan Eka Putra, S.T., M.T.)

NIP. 19780112024/8/27 11:32

Dokumentasi Ujian Skripsi







POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

**POLITEKNIK NEGERI  
BALI JURUSAN TEKNIK  
ELEKTRO**

Jln. Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali –  
80364 Telp. (0361) 701981 (hunting). Fax (0361) 701128  
Laman: <http://www.pnb.ac.id> Email: [politek@pnb.ac.id](mailto:politek@pnb.ac.id)

SURAT KETERANGAN BEBAS MASALAH

Yang bertanda tangan dibawah ini Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali, dengan ini  
menengikan bahwa mahasiswa dibawah ini :

Nama : Suryo Puji Bawono  
Nim : 2315374030  
Program Studi : Teknik Otomasi

merupakan mahasiswa yang bebas dari catatan kasus atau masalah dari Jurusan Teknik Elektro  
Politeknik Negeri Bali .

Demikian surat ini dibuat dengan sebenar – benarnya.

Bukit Jimbaran, 10 September 2024  
Jurusan Teknik Elektro

Ketua



Ir. Kadek Athena Yasa, ST, MT  
NIP. 196809121995121001



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
**POLITEKNIK NEGERI  
BALI JURUSAN TEKNIK  
ELEKTRO**

Jln. Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali –  
80364 Telp. (0361) 701981 (hunting). Fax (0361) 701128  
Laman: <http://www.pnb.ac.id> Email: [poltek@pnb.ac.id](mailto:poltek@pnb.ac.id)

SURAT KETERANGAN BEBAS MASALAH

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Laboratorium/ Workshop Energi Terbarukan (EBT)  
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali, dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa dibawah ini :

Nama : Suryo Puji Buwono

Nim : 2315374030

Program Studi : Teknik Otomasi

merupakan mahasiswa yang bebas dari catatan kasus atau masalah dari Jurusan Teknik Elektro  
Politeknik Negeri Bali.

Demikian surat ini dibuat dengan sebenar – benarnya

Bukit Jimbaran, 10 September 2024  
Laboratorium/Workshop Energi Terbarukan  
(EBT)

Jurusan Teknik Elektro  
Kepala,

Ni Made Karmiathi S.T., M.T  
NIP. 197111221998022001