

SKRIPSI

**STUDI KARAKTERISTIK ENERGI OUTPUT DARI
INSTALASI TENAGA SURYA SKALA RUMAH
TANGGA**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I MADE DODY HERMANTA

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
REKOGNISI PEMBELAJARAN LAMPAU
TEKNOLOGI REKAYASA UTILITAS
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

SKRIPSI

**STUDI KARAKTERISTIK ENERGI OUTPUT DARI
INSTALASI TENAGA SURYA SKALA RUMAH
TANGGA**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I MADE DODY HERMANTA

NIM. 2315264012

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
REKOGNISI PEMBELAJARAN LAMPAU
TEKNOLOGI REKAYASA UTILITAS
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

STUDI KARAKTERISTIK ENERGI OUTPUT DARI INSTALASI TENAGA SURYA SKALA RUMAH TANGGA

Oleh

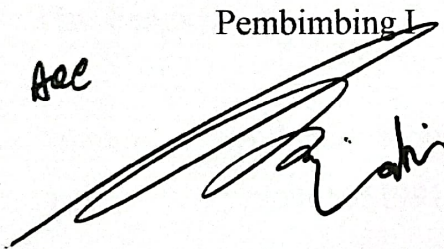
I MADE DODY HERMANTA

NIM. 2315264012

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Program Sarjana
Terapan pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali

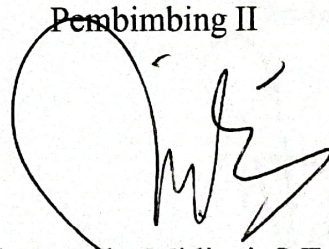
Disetujui oleh:

Pembimbing I

see


Dr. Eng. I.G.A.B Wirajati, S.T., M.Eng
NIP. 197104151999031002

Pembimbing II



Dr. Luh Putu Ike Midiani, S.T., M.T
NIP. 197206021999032002

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg
NIP. 196609241993031003

LEMBAR PERSETUJUAN

STUDI KARAKTERISTIK ENERGI OUTPUT DARI INSTALASI TENAGA SURYA SKALA RUMAH TANGGA

Oleh

I MADE DODY HERMANTA
NIM. 2315264012

Skripsi ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk dapat
dicetak sebagai Skripsi pada hari/tanggal:
17 Agustus 2024

Tim Penguji

Penguji I : Achmad Wibolo, S.T, M.T.

NIP : 196405051991031002

Penguji II : I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, S.T.,M.T.


NIP : 198207102014041001

Penguji III : Prof. I Dewa Made Cipta Santosa, S.T, M.Sc, Ph.D.

NIP : 1972122119031002

Tanda Tangan


28/08/2024
(.....)


28/08/24
(.....)

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Made Dody Hermanta

NIM : 2315264012

Program Studi : D4 Teknologi Rekayasa Utilitas

Judul Skripsi : **STUDI KARAKTERISTIK ENERGI
OUTPUT DARI INSTALASI TENAGA SURYA
SKALA RUMAH TANGGA**

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Skripsi ini bebas plagiat. Apabila di kemudian hari terbukti plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Badung, 6 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



I Made Dody Hermanta

NIM. 2315264012

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wirayanta, ST., MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin
4. Bapak Made Ery Arsana, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Utilitas
5. Bapak Dr.Eng. I G A B Wirajati, ST. ,M.Eng, selaku dosen pembimbing 1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Ibu Dr. Luh Putu Ike Midiani, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing 2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik serta PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulis sehingga dapat menunjang dalam penyelesaian Skripsi ini.
8. Keluarga tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Skripsi ini.
9. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Skripsi tahun 2024 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.

10. Sahabat-sahabat yang selalu bersama, terima kasih telah menjadi sahabat terbaik bagi penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat motivasi, serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
11. Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Skripsi yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademika Politeknik Negeri Bali.

Badung, 6 Agustus 2024
I Made Dody Hermanta

ABSTRAK

Instalasi sistem tenaga surya rumah tangga untuk mengetahui optimalisasi konsumsi energi dan peningkatan efisiensi energi rumah tangga melalui pemanfaatan teknologi tenaga surya yang sesuai dengan kondisi lingkungan dan pola konsumsi energi. Tujuan penelitian mampu membuat instalasi sistem tenaga surya skala rumah tangga dan mendapatkan besaran perbandingan antara produksi energi dengan konsumsi energi listrik pada rumah tangga.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ada dua yakni instalasi sistem tenaga surya skala rumah tangga dan pengambilan data-data yang berhubungan penghematan penggunaan energi dan total konsumsi energi selama bulan Maret sampai bulan Juni tahun 2024. Data-data yang diambil dengan melakukan pengujian langsung pada sistem tenaga surya, setiap bulan diambil data perbandingan jumlah produksi dengan konsumsi energi, data perbandingan jumlah produksi dan energi yang dibeli dari PLN, data hasil pengujian baterai, data penghematan biaya listrik dan dicatat pada tabel pengujian. Selain itu juga diambil data beban tiap ruangan pada rumah.

Hasil dari penelitian desain instalasi sistem tenaga surya pada rumah tangga sangat mungkin dilaksanakan dengan hasil yang cukup memuaskan dan secara langsung dapat menjawab tujuan pertama dari penelitian ini. Menjawab tujuan kedua penelitian ini yakni dapat memberikan penghematan penggunaan energi sebesar 52,6% dari total konsumsi energi yang digunakan. Produksi energi yang dihasilkan oleh PV sebesar 52,6 % dan energi yang dibeli dari PLN sebesar 47,4% dari bulan Maret sampai dengan bulan Juni 2024. Total konsumsi energi selama 4 bulan penggunaan PV adalah sebesar Rp. 3.247.899 sedangkan produksi energi yang dihasilkan oleh PV sebesar Rp.1.708.606, tampak jelas bahwa pemakaian PV dapat memberikan penghematan penggunaan energi sebesar 52,6% dari total konsumsi energi yang digunakan.

Kata Kunci: *instalasi, tenaga surya, konsumsi energi, efisiensi*

STUDY OF OUTPUT ENERGY CHARACTERISTICS FROM HOUSEHOLD SCALE SOLAR POWER INSTALLATIONS

ABSTRACT

Household solar power system installation to determine the optimization of energy consumption and increase household energy efficiency through the use of solar power technology that is in accordance with environmental conditions and energy consumption patterns. The purpose of the study is to be able to create a household-scale solar power system installation and obtain a comparison between energy production and electricity consumption in households.

There are two methods used in this study, namely the installation of a household-scale solar power system and the collection of data related to energy savings and total energy consumption during March to June 2024.. The data was taken by conducting direct testing on the solar power system, every month data is taken comparing the amount of production with energy consumption, data comparing the amount of production and energy purchased from PLN, battery test results data, electricity cost savings data and recorded in the test table. In addition, data on the load of each room in the house was also taken.

The results of the study on the design of a household solar power system installation are very likely to be implemented with quite satisfactory results and can directly answer the first objective of this study. Answering the second objective of this study is to provide energy savings of 52.6% of the total energy consumption used. Energy production generated by PV is 52.6% and energy purchased from PLN is 47.4% from March to June 2024. Total energy consumption for 4 months of PV use is IDR 3,247,899 while energy production generated by PV is IDR 1,708,606, it is clear that the use of PV can provide energy savings of 52.6% of the total energy consumption used.

Keywords: installation, solar power, energy consumption, efficiency

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul Studi Karakteristik Energi Output Dari Instalasi Tenaga Surya Skala Rumah Tangga tepat pada waktunya. Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 4 Teknologi Rekayasa Utilitas Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung, 6 Agustus 2024
I Made Dody Hermanta

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	i
Halaman Judul	ii
Halaman Lembar Pengesahan	iii
Halaman Lembar Persetujuan	iv
Surat Pernyataan Bebas Plagiat	v
Ucapan Terima kasih	vi
Halaman Abstrak dalam Bahasa Indonesia	viii
Halaman Abstract dalam Bahasa Inggris	ix
Kata Pengantar	x
Daftar Isi	xi
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar	xiv
Daftar Lampiran	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.4.1 Tujuan Umum	3
1.4.2 Tujuan Khusus	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.5.1 Bagi Penulis	4
1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Pengertian Energi	5
2.2 Energi Matahari	5
2.3 Panel Surya	6
2.4 Prinsip Kerja Panel Surya	7

2.5	Jenis Panel Surya	7
2.6	Sistem Panel Surya	10
2.7	Komponen Sistem Panel Surya	14
2.8	Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Panel Surya	17
2.9	Perhitungan kWh	18
2.10	Persentase Panel Surya	19
2.11	Kebutuhan Panel Surya	19
2.12	Menentukan Efisiensi	19
BAB III METODE PENELITIAN		21
3.1	Jenis Penelitian	21
3.2	Alur Penelitian	21
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian	23
3.4	Penentuan Sumber Data	23
3.5	Sumber Daya Penelitian	24
3.6	Instrumen Penelitian	25
3.7	Prosedur Penelitian	25
3.8	Pengolahan Data	26
3.9	Lokasi Pengujian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Instalasi Panel Surya <i>Hybrid</i>	28
4.1.1	Pemasangan Modul Panel Surya	28
4.1.2	Pemasangan <i>Hibrid Smart Inverter</i>	29
4.1.3	Pemasangan <i>Lithium Battery</i>	31
4.1.4	Pemasangan <i>Box Panel</i>	32
4.1.5	Instalasi Keseluruhan	33
4.1.6	Prinsip Kerja Instalasi Panel Surya	35
4.2	Data Pengujian	36
4.2.1	Perbandingan Jumlah Produksi Energi Dengan Jumlah Konsumsi Energi	36

4.2.2	Data Perbandingan Jumlah Produksi dan Jumlah Energi yang Dibeli dari PLN	40
4.2.3	Data Hasil Pengujian Baterai	44
4.2.4	Besarnya Penghematan Biaya Listrik Selama Bulan Maret sampai dengan Bulan Juni 2024	47
BAB V PENUTUP		48
5.1	Kesimpulan	48
5.2	Saran	48
Daftar Pustaka		50
Lampiran.....		51

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian Proyek Akhir	23
Tabel 3.2 Tabel Hasil Pengambilan Data Konsumsi Energi Rata-rata Harian	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Energi Matahari	6
Gambar 2.2 Panel Surya	7
Gambar 2.3 Panel Surya <i>Monocrystalline</i>	8
Gambar 2.4 Jenis <i>Polycrystalline</i>	9
Gambar 2.5 Jenis <i>Thin Film Fotovoltaik</i>	9
Gambar 2.6 Sistem <i>Off Grid</i> pada Panel Surya	11
Gambar 2.7 Sistem <i>On Grid</i> pada Panel Surya	11
Gambar 2.8 Sistem <i>Hybrid</i> pada Panel Surya	12
Gambar 2.9 <i>Solar Home Sistem</i>	13
Gambar 2.10 Panel Surya atau <i>Solar Cells</i>	14
Gambar 2.11 SCC (<i>Solar Charge Controller</i>)	15
Gambar 2.12 Inverter	16
Gambar 2.13 Aki	7
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian	22
Gambar 3.2 <i>Tang Ampere</i>	24
Gambar 3.3 <i>Volt Meter</i>	24
Gambar 3.4 <i>Layout Instalasi Panel Surya</i>	27
Gambar 4.1 Penyangga Modul Panel Surya	28
Gambar 4.2 Pemasangan modul panel surya	29
Gambar 4.3 Pemasangan <i>hybrid smart inverter</i>	30
Gambar 4.4 Pemasangan <i>lithium battery</i>	32
Gambar 4.5 Pemasangan <i>box panel</i>	33
Gambar 4.6 Diagram Sistem Panel Surya	33
Gambar 4.7 Aliran Energi Panel Surya	35
Gambar 4.8 Jumlah produksi energi dan konsumsi energi bulan Maret 2024	36
Gambar 4.9 Jumlah Produksi Energi dan Konsumsi Energi Bulan April 2024 ..	37
Gambar 4.10 Jumlah produksi energi dan konsumsi energi bulan Mei 2024	38
Gambar 4.11 Jumlah produksi energi dan konsumsi energi bulan Juni 2024	39

Gambar 4.12 Rekap jumlah produksi energi dan konsumsi energi selama 4 bulan.....	40
Gambar 4.13 Data perbandingan jumlah produksi dan jumlah energi yang dibeli dari PLN bulan Maret 2024	41
Gambar 4.14 Data perbandingan jumlah produksi dan jumlah energi yang dibeli dari PLN bulan April 2024	42
Gambar 4.15 Data perbandingan jumlah produksi dan jumlah energi yang dibeli dari PLN bulan Mei 2024	42
Gambar 4.16 Data perbandingan jumlah produksi dan jumlah energi yang dibeli dari PLN bulan Juni 2024	43
Gambar 4.17 Rekap jumlah produksi dan energi yang dibeli dari PLN selama 4 bulan	44
Gambar 4.18 Pengujian baterai hari pertama	45
Gambar 4.19 Pengujian baterai hari kedua	46
Gambar 4.20 Pengujian baterai hari ketiga	47
Gambar 4.21 Rekap jumlah penghematan biaya Listrik selam 4 bulan	48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia, energi diperlukan untuk membantu menjalankan berbagai kegiatan hidup. Dengan pertumbuhan populasi, perkembangan teknologi, perubahan gaya hidup dan perubahan iklim mengakibatkan permintaan akan energi rumah tangga terus meningkat. Penyadaran akan pentingnya efisiensi energi dalam kehidupan sangat penting dilakukan. Hal ini menuntut penemuan solusi yang lebih efisien untuk memenuhi kebutuhan energi sehari-hari. Dalam beberapa dekade terakhir kita telah menyaksikan peningkatan kesadaran dan aksi terkait dampak lingkungan dari produksi dan konsumsi energi. Oleh karena itu, kebijakan energi global dan nasional menjadi fokus utama dalam diskusi terkait isu ini. Kebijakan ini meliputi berbagai aspek seperti efisiensi energi terbarukan, bahan bakar fosil, energi nuklir dan dampak lingkungan dari setiap pilihan energi tersebut. Kebijakan ini tidak hanya berfokus pada bagaimana cara memenuhi kebutuhan energi saat ini tapi juga pada bagaimana memastikan keberlanjutan untuk generasi mendatang. (Nasrudin dan Setiawan, 2023)

Ketersediaan sumber energi konvensional seperti minyak, gas, dan batu bara semakin menipis dan berpotensi menyebabkan kekhawatiran terhadap dampak lingkungan. Di samping itu, fluktuasi harga energi dan kerentanan terhadap krisis pasokan juga menjadi perhatian serius. Oleh karena itu, alternatif energi terbarukan menjadi fokus utama dalam upaya menjaga keberlanjutan lingkungan. Menurut Windarko dan Efendi (2023) beberapa kelebihan sumber energi terbarukan dibandingkan dengan energi fosil di antaranya adalah bersih, mudah didapatkan di setiap tempat dan berada di dekat konsumen energi listrik. Salah satu solusi menghadapi peningkatan energi rumah tangga dan strategi efisiensi energi yang sedang menjadi fokus utama adalah transisi menuju

penggunaan energi terbarukan, di antaranya adalah energi surya. Energi surya, yang dihasilkan melalui panel surya, menawarkan potensi yang besar dalam mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mengurangi emisi gas rumah kaca.

Indonesia memiliki potensi besar dalam pemanfaatan energi matahari sebagai sumber energi terbarukan. Dengan radiasi matahari yang melimpah sepanjang tahun, sistem panel surya menjadi solusi yang menarik untuk menghasilkan energi listrik secara bersih dan berkelanjutan serta mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil yang terbatas. Meskipun penggunaan sumber energi terbarukan seperti panel surya telah meningkat, masih diperlukan peningkatan dalam efisiensi penggunaannya. Studi karakteristik energi output dari instalasi tenaga surya skala rumah tangga bertujuan untuk mengoptimalkan konsumsi energi dengan memanfaatkan teknologi yang tepat. Selain mengurangi ketergantungan pada sumber energi konvensional, penggunaan sistem tenaga surya untuk rumah tangga juga dapat menghasilkan manfaat ekonomi jangka panjang melalui pengurangan biaya tagihan listrik. Penggunaan energi bersih juga akan membantu dalam mengurangi emisi gas rumah kaca dan memberikan kontribusi positif terhadap lingkungan.

Pada penelitian ini pemanfaatan yang ingin penulis lakukan pada studi karakteristik energi output dari instalasi tenaga surya skala rumah tangga adalah mengetahui peningkatan efisiensi energi rumah tangga melalui pemanfaatan teknologi tenaga surya yang sesuai dengan kondisi lingkungan dan pola konsumsi energi. Dengan meningkatnya minat terhadap energi terbarukan, penting untuk menyelidiki potensi penggunaan teknologi tenaga surya di tingkat rumah tangga dan strategi optimalisasi yang sesuai. Melalui penelitian ini penulis berharap akan memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang perancangan sistem tenaga surya rumah tangga yang dapat mengoptimalkan konsumsi energi dan mengurangi ketergantungan pada sumber energi konvensional dan dapat memberikan kontribusi pada upaya global untuk mendukung penggunaan energi terbarukan dan mencapai target keberlanjutan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan di atas, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana instalasi tenaga surya skala rumah tangga?
2. Bagaimana karakteristik produksi dan konsumsi energi listrik yang dihasilkan?

1.3. Batasan Masalah

Semua data yang akan dipakai dalam analisa ini adalah terkait instalasi tenaga surya yang berasal dari rumah penulis sendiri di Jalan Pura Cucuk No.8, Lingkungan Negara Kelod, Desa Sading, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung, Bali.

1.4. Tujuan Penelitian

Suatu penelitian dilakukan pastinya mempunyai tujuan, dan tujuan-tujuan tersebut yang diharapkan akan bermanfaat nantinya kepada pembaca dan masyarakat luas. Tujuan-tujuan tersebut di kelompokkan menjadi dua kelompok yaitu tujuan umum dan tujuan khusus.

1.4.1. Tujuan Umum

Adapun tujuan umum yang ingin dicapai ini meliputi :

1. Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Utilitas Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali .
2. Untuk mengaplikasikan ilmu-ilmu yang telah diperoleh selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

1.4.2. Tujuan Khusus

1. Mampu membuat instalasi sistem tenaga surya skala rumah tangga.
2. Mampu mendapatkan besaran perbandingan antara produksi energi dengan konsumsi energi listrik pada rumah tangga.

1.5. Manfaat Penelitian

Penulis berharap hasil pengujian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1.5.1. Bagi Penulis

1. Pengujian ini diharapkan dapat menyelesaikan proyek tugas akhir nantinya diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan dan wawasan mahasiswa dalam bidang panel surya dan penghematan energi.
2. Dapat mengaplikasikan ilmu-ilmu yang telah diperoleh selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali secara teoritis maupun praktik.

1.5.2. Bagi Politeknik Negeri Bali

1. Adanya pengembangan dalam hal penghematan energi dalam penggunaan panel surya.
2. Diharapkan dapat memberikan sumber informasi dengan menambah perbendaharaan buku-buku sebagai bahan bacaan pada perpustakaan Politeknik Negeri Bali.

BAB V

PENUTUP

5.1.Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa:

1. Desain instalasi sistem tenaga surya pada rumah tangga sangat mungkin dilaksanakan dengan hasil yang cukup memuaskan, hal ini secara langsung dapat menjawab tujuan pertama dari penelitian ini.
2. Penelitian ini juga dapat menjawab tujuan kedua yakni dapat memberikan penghematan penggunaan energi sebesar 52,6% dari total konsumsi energi yang digunakan. Disisi lain, produksi energi yang dihasilkan oleh PV sebesar 52,6 % dan energi yang dibeli dari PLN sebesar 47,4% dari energi yang digunakan dari bulan Maret sampai dengan bulan Juni 2024. Dimana dalam hal ini total konsumsi energi selama 4 bulan penggunaan PV adalah sebesar Rp. 3.247.899 sedangkan produksi energi yang dihasilkan oleh PV sebesar Rp.1.708.606. Dalam hal ini tampak jelas bahwa pemakaian PV selama 4 bulan dapat memberikan penghematan penggunaan energi sebesar 52,6% dari total konsumsi energi yang digunakan.

5.2.Saran

Adapun saran yang dapat di berikan dalam pengerjaan Skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih bagus dari hasil penelitian ini, penulis menyarankan agar pengujian dilakukan lebih panjang yang tidak hanya 4 bulan melainkan 1 tahun sehingga kesimpulan rata-rata tahunan bisa mewakili keseluruhan simpulan yang dimaksud.
2. Untuk penghemat kebutuhan energi rumah tangga sebaiknya gunakan peralatan elektronik sesuai kebutuhan.

3. Gunakan panel surya sebagai pengganti sumber energi yang berasal dari PLN agar dapat menghemat energi untuk kemudian hari.

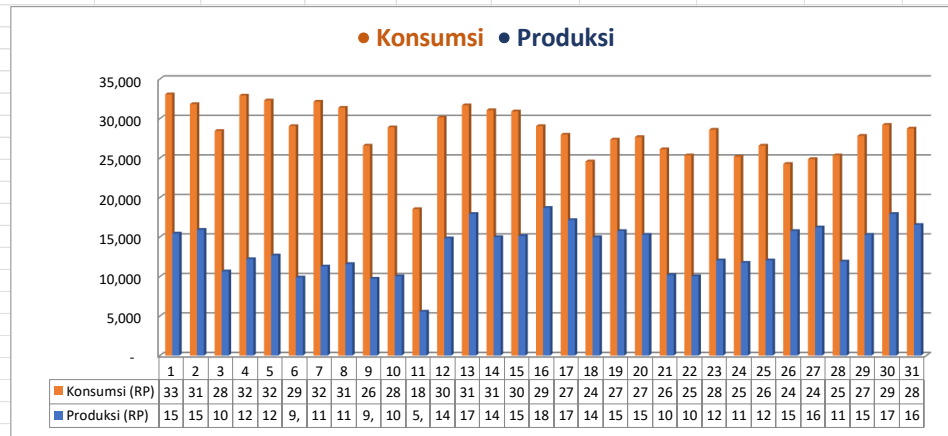
DAFTAR PUSTAKA

- Artiyasa, M., Suryana, A., Yudono, M.S.A., Wibowo, A.D., Pradiftha, A., Abdurohman, U. 2023. *Simulasi PLTS untuk Off Grid, On Grid dan Pompa*. Edisi Pertama. PT Human Persona Indonesia. Tangerang-Indonesia
- Arsana, K.D.S. 2022. *Analisis Penghematan Energi Listrik Pada Villa Lod Ubud Dengan Menggunakan Solar Panel*. Skripsi. Politeknik Negeri Bali. Badung-Bali
- Nasrudin, D. dan Setiawan, A. 2023. *Pendidikan Energi*. Edisi Pertama. Indonesia Emas Group. Bandung-Indonesia
- Simarmata, D.F. 2020. *Analisis Aplikasi Tenaga Surya Untuk Kebutuhan Listrik Gedung Wing Ed*. Proyek Akhir. Politeknik Negeri Bali. Badung-Bali
- Silitonga, A.S. dan Ibrahim, H. 2020. *Buku Ajar Energi Baru dan Terbarukan*. CV Budi Utama. Yogyakarta-Indonesia
- Soeparman, S. 2015. *Teknologi Tenaga Surya*. Universitas Brawijaya Press. Malang-Indonesia
- Wijayanti, M.D. 2021. *Energi Matahari*. Edisi Pertama. PT Bumi Aksara. Jakarta-Indonesia
- Windarko, N.A. dan Effendi, M.Z. 2023. *Energi Terbarukan*. Edisi Pertama. Deepublish. Yogyakarta-Indonesia.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Energi Bulan Maret 2024

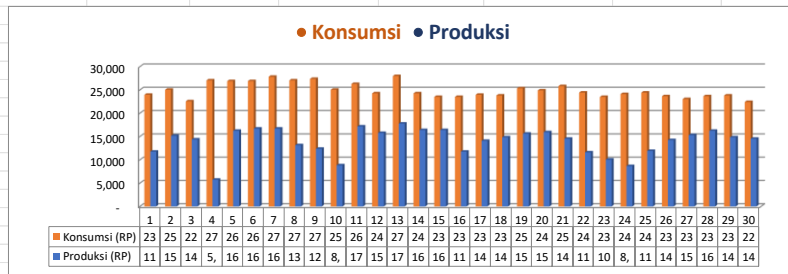
Plant Name	Tanggal	Produksi (Kwh)	Konsumsi (Kwh)	Pembelian Listrik PLN	Pengisian baterai	Penggunaan listrik langsung	Pembelian listrik (Rp)	Konsumsi (Rp)	Produksi (Rp)	Penghematan (%)
Dody Home	1	10	21.4	11.6	3.6	6.4	17,922	33,063	15,450	46.73
Dody Home	2	10.3	20.6	10.5	3.9	6.4	16,223	31,827	15,914	50.00
Dody Home	3	6.9	18.4	11.6	2.1	4.8	17,922	28,428	10,661	37.50
Dody Home	4	7.9	21.3	13.6	2.4	5.5	21,012	32,909	12,206	37.09
Dody Home	5	8.2	20.9	12.9	2.9	5.3	19,931	32,291	12,669	39.23
Dody Home	6	6.4	18.8	12.7	2.3	4.1	19,622	29,046	9,888	34.04
Dody Home	7	7.3	20.8	13.7	2.2	5.1	21,167	32,136	11,279	35.10
Dody Home	8	7.5	20.3	13.1	2.8	4.7	20,240	31,364	11,588	36.95
Dody Home	9	6.3	17.2	11.1	2.1	4.2	17,150	26,574	9,734	36.63
Dody Home	10	6.5	18.7	12.4	1.7	4.8	19,158	28,892	10,043	34.76
Dody Home	11	3.6	12	8.5	0.7	2.9	13,133	18,540	5,562	30.00
Dody Home	12	9.6	19.5	10.1	2.8	6.8	15,605	30,128	14,832	49.23
Dody Home	13	11.6	20.5	9.8	5.7	5.9	15,141	31,673	17,922	56.59
Dody Home	14	9.7	20.1	10.6	4.8	4.9	16,377	31,055	14,987	48.26
Dody Home	15	9.8	20	10.4	4.1	5.7	16,068	30,900	15,141	49.00
Dody Home	16	12.1	18.8	7.8	5.8	6.3	12,051	29,046	18,695	64.36
Dody Home	17	11.1	18.1	7.3	5.4	5.7	11,279	27,965	17,150	61.33
Dody Home	18	9.7	15.9	6.4	5.1	4.6	9,888	24,566	14,987	61.01
Dody Home	19	10.2	17.7	7.7	5.1	5.1	11,897	27,347	15,759	57.63
Dody Home	20	9.9	17.9	8.2	5.1	4.8	12,669	27,656	15,296	55.31
Dody Home	21	6.6	16.9	10.3	3	3.6	15,914	26,111	10,197	39.05
Dody Home	22	6.5	16.4	9.9	2.4	4.1	15,296	25,338	10,043	39.63
Dody Home	23	7.8	18.5	10.7	2.9	4.9	16,532	28,583	12,051	42.16
Dody Home	24	7.6	16.3	8.8	3.5	4.1	13,596	25,184	11,742	46.63
Dody Home	25	7.8	17.2	9.4	3.2	4.6	14,523	26,574	12,051	45.35
Dody Home	26	10.2	15.7	6.3	5.7	4.5	9,734	24,257	15,759	64.97
Dody Home	27	10.5	16.1	5.9	5.3	5.2	9,116	24,875	16,223	65.22
Dody Home	28	7.7	16.4	8.7	3.1	4.6	13,442	25,338	11,897	46.95
Dody Home	29	9.9	18	8.3	4	5.9	12,824	27,810	15,296	55.00
Dody Home	30	11.6	18.9	7.6	5.5	6.1	11,742	29,201	17,922	61.38
Dody Home	31	10.7	18.6	8.3	5.5	5.2	12,824	28,737	16,532	57.53
		271.5	567.9	304.2	114.7	156.8	469,989	877,406	419,468	47.81



Lampiran 2 Data Energi Bulan April 2024

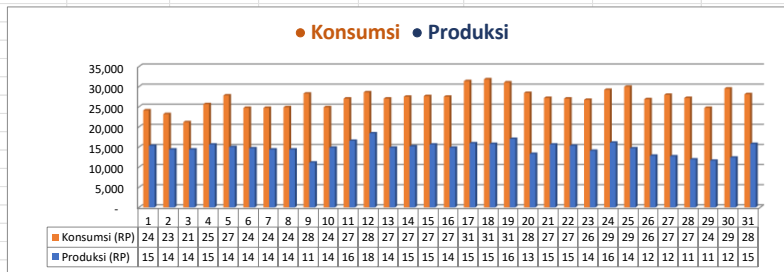
Plant Name	Updated Time	Production-Today (kWh)	Consumption-Today (kWh)	Energy Purchased-Today	Energy Charged-This Day(kWh)	Penggunaan listrik langsung	Pembelian listrik (Rp)	Konsumsi (Rp)	Produksi (Rp)	Penghematan (%)
Dody Home	1	7.6	15.5	7.9	3.8	3.8	12,206	23,948	11,742	49.03
Dody Home	2	9.8	16.2	6.7	5.2	4.6	10,352	25,029	15,141	60.49
Dody Home	3	9.3	14.6	5.9	5.1	4.2	9,116	22,557	14,369	63.70
Dody Home	4	3.7	17.5	13.3	0.4	3.3	20,549	27,038	5,717	21.14
Dody Home	5	10.5	17.4	7.3	5.3	5.2	11,279	26,883	16,223	60.34
Dody Home	6	10.8	17.4	6.7	5.1	5.7	10,352	26,883	16,686	62.07
Dody Home	7	10.8	18	7.4	5.2	5.6	11,433	27,810	16,686	60.00
Dody Home	8	8.5	17.5	9	4.2	4.3	13,905	27,038	13,133	48.57
Dody Home	9	8	17.7	9.7	3.1	4.9	14,987	27,347	12,360	45.20
Dody Home	10	5.7	16.2	10.6	2.6	3.1	16,377	25,029	8,807	35.19
Dody Home	11	11.1	17	6.1	5.2	5.9	9,425	26,265	17,150	65.29
Dody Home	12	10.2	15.7	6	5.6	4.6	9,270	24,257	15,759	64.97
Dody Home	13	11.5	18.1	7	7.6	3.9	10,815	27,965	17,768	63.54
Dody Home	14	10.6	15.7	6	7.3	3.3	9,270	24,257	16,377	67.52
Dody Home	15	10.6	15.2	4.9	6.7	3.9	7,571	23,484	16,377	69.74
Dody Home	16	7.6	15.2	7.3	6.3	1.3	11,279	23,484	11,742	50.00
Dody Home	17	9.1	15.5	6.6	7.3	1.8	10,197	23,948	14,060	58.71
Dody Home	18	9.6	15.4	6.1	7.2	2.4	9,425	23,793	14,832	62.34
Dody Home	19	10.1	16.4	6.6	7.4	2.7	10,197	25,338	15,605	61.59
Dody Home	20	10.3	16.1	6.1	7.4	2.9	9,425	24,875	15,914	63.98
Dody Home	21	9.4	16.7	7.6	7.3	2.1	11,742	25,802	14,523	56.29
Dody Home	22	7.5	15.8	8.5	7.1	0.4	13,133	24,411	11,588	47.47
Dody Home	23	6.5	15.2	8.9	6.3	0.2	13,751	23,484	10,043	42.76
Dody Home	24	5.6	15.6	10	5.6	0	15,450	24,102	8,652	35.90
Dody Home	25	7.7	15.8	8.4	7.4	0.3	12,978	24,411	11,897	48.73
Dody Home	26	9.2	15.3	6.1	6	3.2	9,425	23,639	14,214	60.13
Dody Home	27	9.9	14.9	5.8	6.1	3.8	8,961	23,021	15,296	66.44
Dody Home	28	10.5	15.3	5.5	6	4.5	8,498	23,639	16,223	68.63
Dody Home	29	9.6	15.4	5	5.9	3.7	7,725	23,793	14,832	62.34
Dody Home	30	9.4	14.5	5.7	6	3.4	8,807	22,403	14,523	64.83
		270.7	482.8	218.7	171.7	99	337,892	745,926	418,232	56.07

0.634281492 0.365718508



Lampiran 3 Data Energi Bulan Mei 2024

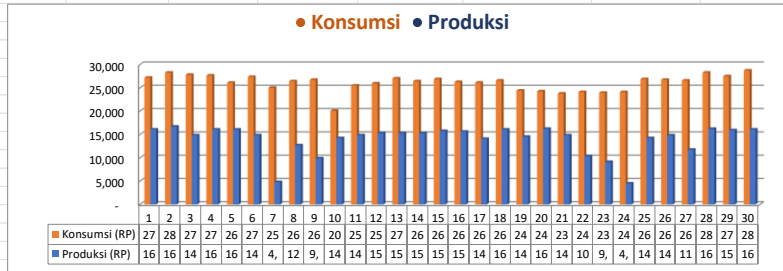
Plant Name	Updated Time	Production-Today (kWh)	Consumption-Today (kWh)	Energy Purchased-Today	Energy Charged-This Day(kWh)	Penggunaan listrik langsung	Pembelian listrik (Rp)	Konsumsi (Rp)	Produksi (Rp)	Penghematan (%)
Dody Home	1	9.9	15.6	5.5	5.8	4.1	8,498	24,102	15,296	63.46
Dody Home	2	9.3	15	6.1	6.2	3.1	9,425	23,175	14,369	62.00
Dody Home	3	9.3	13.7	5.8	6	3.3	8,961	21,167	14,369	67.88
Dody Home	4	10.1	16.6	5.7	6.2	3.9	8,807	25,647	15,605	60.84
Dody Home	5	9.7	18	8.5	6.7	3	13,133	27,810	14,987	53.89
Dody Home	6	9.5	16	6.7	6.2	3.3	10,352	24,720	14,678	59.38
Dody Home	7	9.3	16	6.8	6.2	3.1	10,506	24,720	14,369	58.13
Dody Home	8	9.3	16.1	6.9	6.3	3	10,661	24,875	14,369	57.76
Dody Home	9	7.2	18.3	11.3	6.2	1	17,459	28,274	11,124	39.34
Dody Home	10	9.6	16.1	6.8	6.7	2.9	10,506	24,875	14,832	59.63
Dody Home	11	10.7	17.5	7.1	6.6	4.1	10,970	27,038	16,532	61.14
Dody Home	12	11.9	18.5	6.9	6.7	5.2	10,661	28,583	18,386	64.32
Dody Home	13	9.6	17.5	8.2	6.8	2.8	12,669	27,038	14,832	54.86
Dody Home	14	9.8	17.8	8.2	6.7	3.1	12,669	27,501	15,141	55.06
Dody Home	15	10.1	17.9	8.1	6.7	3.4	12,515	27,656	15,605	56.42
Dody Home	16	9.6	17.8	8.5	7	2.6	13,133	27,501	14,832	53.93
Dody Home	17	10.3	20.3	10.2	7.8	2.5	15,759	31,364	15,914	50.74
Dody Home	18	10.2	20.6	10.6	6.7	3.5	16,377	31,827	15,759	49.51
Dody Home	19	11	20.1	9.3	7.2	3.8	14,369	31,055	16,995	54.73
Dody Home	20	8.6	18.4	9.9	6.4	2.2	15,296	28,428	13,287	46.74
Dody Home	21	10.1	17.6	7.7	6.7	3.4	11,897	27,192	15,605	57.39
Dody Home	22	9.9	17.5	7.8	6.7	3.2	12,051	27,038	15,296	56.57
Dody Home	23	9.1	17.3	8.4	6.6	2.5	12,978	26,729	14,060	52.60
Dody Home	24	10.4	18.9	8.7	6.9	3.5	13,442	29,201	16,068	55.03
Dody Home	25	9.5	19.4	10.1	6.1	3.4	15,605	29,973	14,678	48.97
Dody Home	26	8.3	17.4	9.3	5.9	2.4	14,369	26,883	12,824	47.70
Dody Home	27	8.2	18.1	10.1	6.4	1.8	15,605	27,965	12,669	45.30
Dody Home	28	7.7	17.6	10	6	1.7	15,450	27,192	11,897	43.75
Dody Home	29	7.5	16	8.9	5.6	1.9	13,751	24,720	11,588	46.88
Dody Home	30	8	19.1	11.2	6.4	1.6	17,304	29,510	12,360	41.88
Dody Home	31	10.2	18.2	8.2	6.8	3.4	12,669	28,119	15,759	56.04
		293.9	544.9	257.5	201.2	92.7	397,838	841,871	454,076	53.94



Lampiran 4 Data Energi Bulan Juni 2024

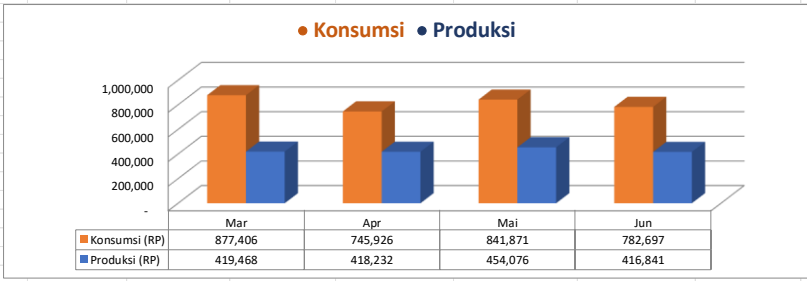
Plant Name	Updated Time	Production-Today (kWh)	Consumption-Today (kWh)	Energy Purchased-Today	Energy Charged-This Day(kWh)	Penggunaan listrik langsung	Pembelian listrik (Rp)	Konsumsi (Rp)	Produksi (Rp)	Penghematan (%)
Dody Home	1	10.4	17.6	7.3	6.5	3.9	11,279	27,192	16,068	59.09
Dody Home	2	10.8	18.3	7.7	6.7	4.1	11,897	28,274	16,686	59.02
Dody Home	3	9.6	18	8.7	6.9	2.7	13,442	27,810	14,832	53.33
Dody Home	4	10.4	17.9	7.8	6.5	3.9	12,051	27,656	16,068	58.10
Dody Home	5	10.4	16.9	7.1	6.8	3.6	10,970	26,111	16,068	61.54
Dody Home	6	9.6	17.7	8.5	6.8	2.8	13,133	27,347	14,832	54.24
Dody Home	7	3.1	16.2	13.3	3.1	0	20,549	25,029	4,790	19.14
Dody Home	8	8.2	17.1	9.2	6.3	1.9	14,214	26,420	12,669	47.95
Dody Home	9	6.4	17.3	11	5.4	1	16,995	26,729	9,888	36.99
Dody Home	10	9.2	13	4.5	6.1	3.1	6,953	20,085	14,214	70.77
Dody Home	11	9.6	16.5	6.8	6.6	3	10,506	25,493	14,832	58.18
Dody Home	12	9.9	16.8	7.2	6.6	3.3	11,124	25,956	15,296	58.93
Dody Home	13	9.9	17.5	7.9	6.7	3.2	12,206	27,038	15,296	56.57
Dody Home	14	9.9	17.1	7.5	6.6	3.3	11,588	26,420	15,296	57.89
Dody Home	15	10.2	17.4	7.5	6.9	3.3	11,588	26,883	15,759	58.62
Dody Home	16	10.1	17	7.1	6.2	3.9	10,970	26,265	15,605	59.41
Dody Home	17	9.1	16.9	8.1	6.7	2.4	12,515	26,111	14,060	53.85
Dody Home	18	10.4	17.2	7	6.5	3.9	10,815	26,574	16,068	60.47
Dody Home	19	9.4	15.8	6.7	6.4	3	10,352	24,411	14,523	59.49
Dody Home	20	10.5	15.7	5.8	6.2	4.3	8,961	24,257	16,223	66.88
Dody Home	21	9.6	15.4	6.1	6.3	3.3	9,425	23,793	14,832	62.34
Dody Home	22	6.7	15.6	8.8	5	1.7	13,596	24,102	10,352	42.95
Dody Home	23	5.9	15.5	9.8	4.9	1	15,141	23,948	9,116	38.06
Dody Home	24	2.9	15.6	12.8	2.9	0	19,776	24,102	4,481	18.59
Dody Home	25	9.2	17.4	8.4	6.7	2.5	12,978	26,883	14,214	52.87
Dody Home	26	9.6	17.3	7.9	6.7	2.9	12,206	26,729	14,832	55.49
Dody Home	27	7.6	17.2	9.8	6.5	1.1	15,141	26,574	11,742	44.19
Dody Home	28	10.5	18.3	8	7.1	3.4	12,360	28,274	16,223	57.38
Dody Home	29	10.3	17.8	7.8	6.9	3.4	12,051	27,501	15,914	57.87
Dody Home	30	10.4	18.6	8.5	6.9	3.5	13,133	28,737	16,068	55.91
		269.8	506.6	244.6	186.4	83.4	377,907	782,697	416,841	53.26

0.690882135 0.309117865



Lampiran 5 Data Energi Selama Bulan Maret-Juni 2024

Plant Name	Updated Time	Production-Today (kWh)	Consumption-Today (kWh)	Energy Purchased-Today (kWh)	Energy Charged-This Day(kWh)	Penggunaan listrik langsung (Kwh)	Pembelian listrik (Rp)	Konsumsi (Rp)	Produksi (Rp)	Penghematan (%)
Dody Home	Mar	271.5	567.9	304.2	114.7	156.8	469,989	877,406	419,468	47.81
Dody Home	Apr	270.7	482.8	218.7	171.7	99	337,892	745,926	418,232	56.07
Dody Home	Mai	293.9	544.9	257.5	201.2	92.7	397,838	841,871	454,076	53.94
Dody Home	Jun	269.8	506.6	244.6	186.4	83.4	377,907	782,697	416,841	53.26
		1105,9	2102.2	1025	674	431.9	1,583,625	3,247,899	1,708,616	52.61



Lampiran 6 Data Pembelian Listrik PLN

← Riwayat Pembelian Token

rumah sading

JL PUR*****



5510-0137-1675







Prabayar / R1T 2200 VA

01 Agu 2024	Rp 200.000 129.4 kWh
14 Jul 2024	Rp 200.000 129.4 kWh
28 Jun 2024	Rp 200.000 129.4 kWh
12 Jun 2024	Rp 200.000 129.4 kWh
29 Mei 2024	Rp 200.000 129.4 kWh
04 Mei 2024	Rp 200.000 129.4 kWh
25 Apr 2024	Rp 200.000 129.4 kWh
09 Apr 2024	Rp 200.000 129.4 kWh
24 Mar 2024	Rp 200.000 129.4 kWh
10 Mar 2024	Rp 200.000 129.4 kWh

POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK MESIN

FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR TAHUN AKADEMIK 2023 / 2024




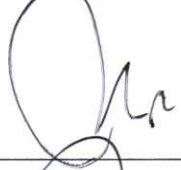
NAMA	: I MADE DODY HERMANTA
NIM	: 2315264012
PROGRAM STUDI	: D4 TEKNOLOGI REKAYASA UTILITAS
PEMBIMBING	: Dr. Eng. I Gusti Agung Bagus Wiragati, S.T, M.Eng
(1/4)	

NO.	TGL/BLN/THN	URAIAN PERKEMBANGAN	PARAF PEMBIMBING
1.	6 Juni 2024	Bab I Pendahuluan	
2.	17 Juni 2024	Bab II Landasan Teori	
3.	6 Juli 2024	Bab III Metode Penelitian	
4.	24 Juli 2024	Bab IV Pembahasan	
5.	30 Juli 2024	Bab V Penutup	
6.	5 Agustus 2024	Acc Skripsi	

POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK MESIN

FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR TAHUN AKADEMIK 2023/ 2024

NAMA	: I MADE DODY HERMANTA
NIM	: 2315264012
PROGRAM STUDI	: DA TEKNOLOGI REKAYASA UTILITAS
PEMBIMBING	: Dr. Luh Putu Ike Midiani, S.T., M.T.
	(H/II)

NO.	TGL/BLN/THN	URAIAN PERKEMBANGAN	PARAF PEMBIMBING
1.	18 Juni 2024	Bab I dan II Pendahuluan dan Landasan Teori	
2.	9 Juli 2024	Bab III Metode Penelitian	
3.	28 Juli 2024	Bab IV Pembahasan	
4.	31 Juli 2024	Bab V Penutup	
5.	6 Agustus 2024	ACC Skripsi	