

SKRIPSI

**ANALISIS PENGHEMATAN ENERGI PLN UNTUK
AKOMODASI PARIWISATA DENGAN SISTEM TENAGA
SURYA YANG TERINTEGRASI DENGAN SISTEM IOT**



Oleh

ROY SUKMA ARTHA

PROGRAM STUDI D4 TEKNOLOGI REKAYASA UTILITAS

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

SKRIPSI

**ANALISIS PENGHEMATAN ENERGI PLN UNTUK
AKOMODASI PARIWISATA DENGAN SISTEM TENAGA
SURYA YANG TERINTEGRASI DENGAN SISTEM IOT**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

ROY SUKMA ARTHA

NIM. 2015234030

PROGRAM STUDI D4 TEKNOLOGI REKAYASA UTILITAS

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PENGHEMATAN ENERGI PLN UNTUK AKOMODASI PARIWISATA DENGAN SISTEM TENAGA SURYA YANG TERINTEGRASI DENGAN SISTEM IOT

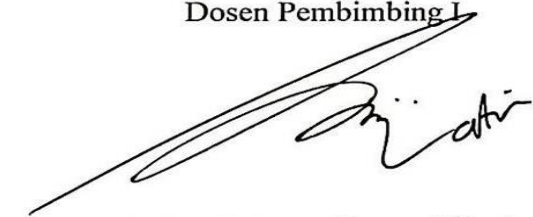
Oleh

ROY SUKMA ARTHA
2015234030

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan skripsi
program D4 pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I


Dr. Eng. I Gusti Agung Bagus Wirajati, ST, M. Eng
NIP. 197104151999031002

Dosen Pembimbing II


I Wayan Temaja, ST, MT
NIP. 196810221998031001

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Mesin


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

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISIS PENGHEMATAN ENERGI PLN UNTUK AKOMODASI PARIWISATA DENGAN SISTEM TENAGA SURYA YANG TERINTEGRASI DENGAN SISTEM IOT

Oleh

ROY SUKMA ARTHA

NIM. 2015234030

Skripsi ini telah dipertahankan di depan Tim penguji dan diterima untuk dapat
dilanjutkan sebagai Buku Skripsi:
27 Agustus 2024

Tim Penguji

Penguji I	: Ketut Bangse, S.T., M.T
NIP	: 196612131991031003
Penguji II	: Ida Bagus Gde Widiantara, S.T., M.T
NIP	: 197204282002121001
Penguji III	: I Wayan Suastawa, ST., MT
NIP	: 197809042002121001

Tanda Tangan


(.....)


(.....)


(.....)

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Roy Sukma Artha

NIM : 2015234030

Program Studi : D4 Teknologi Rekayasa Utilitas

Judul Proyek Akhir : Analisis Penghematan Energi PLN Untuk Akomodasi Pariwisata Dengan Sistem Tenaga Surya Yang Terintegrasi Dengan Sistem IoT

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

Badung, 27 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



Roy Sukma Artha

NIM. 2015234030

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan puji syukur Tuhan Yang Maha Esa, karena bisa menyelesaikan Skripsi ini dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi tugas sebagai mahasiswa di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Sejak dimulainya pembuatan Skripsi hingga penyusunan Skripsi ini, kami mendapatkan bimbingan dan bantauan dari berbagai pihak. Untuk itu, melalui kesempatan ini kami ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M.Eng. selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, S.T., M.T. selaku Sekertaris Jurusan
4. Bapak Dr. Made Ery Arsana, ST, MT. selaku Ketua Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Utilitas
5. Bapak Dr. Eng. I Gusti Agung Bagus Wirajati, ST, M.Eng. selaku Dosen Pembimbing 1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan.
6. Bapak I Wayan Temaja, ST, MT. selaku dosen pembimbing 2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal sampai menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf administrasi serta PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Skripsi ini.
8. Kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Skripsi ini.
9. Kemudian terima kasih banyak untuk teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Skripsi yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan tanpa mengenal lelah kepada penulis
10. Serta masih banyak banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Skripsi yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Esa 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, 27 Agustus 2024

Roy Sukma Artha

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penghematan energi dari PLN pada akomodasi pariwisata dengan memanfaatkan sistem tenaga surya dan dukungan sistem *Internet of Things* (IoT). Dengan semakin berkembangnya industri pariwisata di Bali, kebutuhan akan energi listrik yang efisien menjadi sangat penting, terutama dalam operasional akomodasi seperti *villa*, *homestay*, dan hotel. Dalam penelitian ini, sistem *photovoltaic* (PV) digunakan sebagai sumber energi alternatif yang terbarukan, sementara teknologi IoT diterapkan untuk memonitor dan mengontrol penggunaan energi secara *real-time*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi sistem tenaga surya yang didukung oleh IoT dapat secara signifikan mengurangi konsumsi energi listrik pada akomodasi pariwisata, serta memberikan manfaat ekonomi dan lingkungan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa kombinasi antara teknologi tenaga surya dan IoT merupakan solusi efektif untuk meningkatkan efisiensi energi di sektor pariwisata.

Kata kunci : *Internet Of Things* (IoT), Sistem *Photovotaic* (PV), Akomodasi Pariwisata

ENERGY SAVING ANALYSIS FOR TOURISM ACCOMMODATION WITH SOLAR POWER SYSTEM AND IOT SYSTEM SUPPORT

ABSTRACT

This study aims to analyze energy savings in tourism accommodation by utilizing solar power systems and Internet of Things (IoT) system support. With the growing tourism industry in Bali, the need for efficient electrical energy has become very important, especially in the operation of accommodation such as villas, homestays, and hotels. In this study, photovoltaic (PV) systems are used as an alternative renewable energy source, while IoT technology is applied to monitor and control energy use in real-time. The results show that the implementation of solar power systems supported by IoT can significantly reduce electrical energy consumption in tourism accommodation, as well as provide economic and environmental benefits. The conclusion of this study is that the combination of solar technology and IoT is an effective solution to improve energy efficiency in the tourism sector.

Keywords: *Internet Of Things (IoT), System Photovoltaic (PV), Accommodation in the tourism sector*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Buku Proyek Akhir ini yang berjudul “Analisis Penghematan Energi PLN Untuk Akomodasi Pariwisata Dengan Sistem Tenaga Surya Yang Terintegrasi Dengan Sistem IoT” tepat pada waktunya. Penyusunan Buku Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program Pendidikan pada jenjang Diploma 4 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Buku Proyek Akhir 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, 27 Agustus 2024

Roy Sukma Artha

DAFTAR ISI

SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	v
UCAPAN TERIMAKASIH	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
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	3
1.5.1 Bagi Penulis.....	4
1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali	4
1.5.3 Bagi Mahasiswa.....	4
1.5.4 Bagi Masyarakat.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Pengertian Energi Listrik	5
2.2 Definisi Efisiensi Energi	6
2.3 Perhitungan Pengurangan Konsumsi Listrik	6
2.4 Alat Elektronik	6

2.4.1	Kulkas	7
2.4.2	<i>Suction</i> Asap.....	7
2.4.3	<i>Rice Cooker</i>	8
2.5	Pengertian <i>Internet Of Things</i> (IoT)	9
2.5.1	Sistem <i>Internet Of Things</i> (IoT)	10
2.5.2	Jenis-Jenis Implementasi <i>Internet Of Things</i> (IoT)	11
2.5.3	Manfaat <i>Internet Of Things</i> (IoT).....	12
2.5.4	Fungsi <i>Internet Of Things</i> (IoT)	13
2.5.5	Komponen Utama <i>Internet Of Things</i> (IoT)	14
2.6	Panel Surya.....	16
2.6.1	Jenis-jenis Panel Surya	16
2.6.2	Prinsip Kerja Panel Surya	18
2.6.3	Komponen Utama Solar Panel	18
BAB III METODE PENELITIAN		21
3.1	Jenis Penelitian	21
3.1.1	Wairing Rancangan Sistem IoT.....	21
3.1.2	Wairing Sistem Tenaga Surya dengan Dukungan IoT	22
3.2	Alur Penelitian.....	22
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	24
3.4	Penentuan Sumber Data	25
3.5	Sumber Daya Penelitian	25
3.6	Instrumen Penelitian	26
3.7	Prosedur Penelitian	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		30
4.1	Hasil Penelitian.....	30
4.1.1	Hasil Pengujian Pada PLTS	30
4.1.2	Penggunaan Energi Panel Surya Untuk Utilitas Gedung.....	36
4.2	Implementasi IoT.....	38
4.2.1	<i>Smart Plug</i> / colokan pintar.....	38
4.2.2	Sistem Monitoring <i>Internet Of Tdhings</i>	42
4.2.3	Sistem Kontrol <i>Internet Of Things</i>	44
BAB V PENUTUP.....		49

5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Jadwal pelaksanaan pengujian	25
Tabel 3.2	Sumber daya penelitian.....	25
Tabel 3.3	Data panel surya	29
Tabel 4.1	Data hasil pengujian PLTS	32
Tabel 4.2	Tabel penggunaan energi panel surya	36
Tabel 4.3	Daya spesifikasi utilitas gedung	36
Tabel 4.4	Tabel data penghisap asap	45
Tabel 4.5	Tabel data penghisap asap dimatikan 1 jam.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pengertian energi	5
Gambar 2.2	Kulkas	7
Gambar 2.3	<i>Suction</i> asap.....	8
Gambar 2.4	<i>Rice cooker</i>	9
Gambar 2.5	Sistem <i>internet of things</i> (IOT).....	10
Gambar 2.6	Panel surya	16
Gambar 2.7	Jenis <i>monocrystalline</i>	16
Gambar 2.8	<i>Polycrystalline</i>	17
Gambar 2.9	<i>Thin film solar cell</i>	18
Gambar 2.10	<i>Photovoltaic</i> modul.....	19
Gambar 2.11	<i>Solar charge controller</i>	20
Gambar 2.12	Baterai	20
Gambar 2.13	<i>Inverter</i>	21
Gambar 3.1	Wiring rancangan sistem IoT.....	22
Gambar 3.2	Wiring sistem tenaga surya dengan dukungan IoT.....	23
Gambar 3.3	Alur peneliatan	24
Gambar 3.4	Lokasi penelitian.....	25
Gambar 3.5	<i>Smartplug</i>	26
Gambar 3.6	Aplikasi IoT.....	27
Gambar 3.7	<i>Stopwatch</i>	27
Gambar 3.8	Tang ampere	28
Gambar 4.1	Sistem pembangkit listrik letnaga surya	30
Gambar 4.2	Pengambilan data tegangan panel surya	31
Gambar 4.3	Pengambilan data ampere panel surya.....	31
Gambar 4.4	Grafik tegangan panel surya.....	34
Gambar 4.5	Grafik arus panel surya	35

Gambar 4.6 Grafik daya panel surya	35
Gambar 4.7 Implementasi sistem IoT	38
Gambar 4.8 Langkah implementasi sistem IoT	39
Gambar 4.9 Langkah implementasi sistem IoT	39
Gambar 4.10 Langkah implementasi sistem IoT	40
Gambar 4.11 Langkah implementasi sistem IoT	40
Gambar 4.12 Langkah implementasi sistem IoT	41
Gambar 4.13 Langkah implementasi sistem IoT	41
Gambar 4.14 Tampilan monitor penggunaan energi pada sistem IoT	42
Gambar 4.15 Grafik daya kulkas 1	42
Gambar 4.16 Grafik daya kulkas 2	43
Gambar 4.17 Grafik daya <i>suction</i> asap	43
Gambar 4.18 Grafik daya penanak nasi	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Bimbingan Pembimbing 1	52
Lampiran 2. Lembar Bimbingan Pembimbing 2	53

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pulau Bali adalah salah satu pulau kecil yang terletak di perairan Indonesia dan memiliki pengaruh signifikan terhadap pariwisata di Indonesia. Daya tarik Bali yang membuatnya berbeda dari wilayah lain di Indonesia mencakup keindahan alam, kebudayaan, dan kuliner khas yang beragam. Berbagai destinasi wisata tersedia di Bali, mulai dari pantai, persawahan, hutan, danau, gunung berapi, air terjun, hingga desa wisata buatan yang sudah dikenal di tingkat internasional. Seni budaya juga menjadi sorotan bagi para wisatawan yang berkunjung. (Statistik, 2011-2017) Dengan perkembangan pesat di sektor pariwisata Bali, kebutuhan akan fasilitas akomodasi pun ikut meningkat. Akomodasi menjadi unsur penting dalam mendukung aktivitas wisata di Bali. Fasilitas seperti vila, homestay, apartemen, dan hotel banyak ditawarkan sehingga wisatawan bisa menginap selama waktu yang mereka inginkan.

Listrik merupakan elemen vital dalam menjalankan berbagai industri, perusahaan, atau institusi lain, karena operasional mereka sangat bergantung pada pasokan energi. Sebagian besar listrik di Indonesia dihasilkan dari bahan bakar fosil, seperti batu bara dan minyak. Karena energi fosil tidak bisa diperbarui, ketersediaannya semakin menipis. Salah satu langkah untuk menghemat penggunaan energi listrik adalah dengan melakukan konservasi energi. Pemerintah Indonesia telah menerapkan kebijakan konservasi energi untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi. Menurut penelitian (Winasis, 2016), pemanfaatan energi terbarukan, seperti energi matahari, telah menjadi alternatif penyediaan listrik, terutama di daerah terpencil yang belum terjangkau oleh jaringan listrik PLN.

Pembangunan pembangkit listrik tenaga surya menggunakan sistem *photovoltaic* (PV) di daerah terpencil memberikan dampak positif bagi masyarakat, terutama dalam meningkatkan aspek ekonomi, sosial, dan budaya. Seiring

kemajuan teknologi komunikasi nirkabel, sistem tertanam, serta jaringan komputer dan internet, perancangan sistem pemantauan dan kontrol berbasis Internet of Things (IoT) kini semakin berkembang. IoT merujuk pada jaringan objek yang dilengkapi sensor-sensor dan terhubung ke internet (Minerva Roberto, 2015).

Saat ini, penghitungan energi listrik pada sebuah bangunan dapat dilakukan dengan menggunakan kWh meter yang terpasang, dan untuk mengetahui jumlah energi yang telah dipakai, diperlukan pengecekan langsung di lokasi. Namun, berkat kemajuan teknologi di bidang elektronika, pemantauan energi listrik kini dapat dilakukan dengan bantuan mikrokontroler yang terhubung dengan sistem Internet of Things (IoT). Menurut Dr. Harry Hikmat, pemantauan adalah proses sistematis dan berkelanjutan dalam mengumpulkan serta menganalisis informasi berdasarkan indikator yang ditetapkan, sehingga memungkinkan tindakan perbaikan atau penyesuaian terhadap program atau kegiatan yang sedang berlangsung. Internet of Things (IoT) merupakan konsep yang bertujuan memperluas manfaat konektivitas internet yang terus tersambung. Dengan IoT, kita dapat melakukan pemantauan dan analisis data secara lebih mudah melalui perangkat yang terhubung ke internet (I Wayan Sukadana¹, 2021).

1.2 Rumusan Masalah

Berlandaskan pada latar belakang masalah yang dikemukakan, maka didapatkan rumusan masalah, antara lain:

- a. Apakah sistem tenaga surya mampu memberikan penghematan energi listrik pada bangunan *villa* khususnya pada ruangan *staff house*?
- b. Bagaimana sistem untuk mengetahui penggunaan energi tenaga surya pada bangunan *villa* khususnya pada ruangan *staff house* dengan adanya sistem kontrol IoT *Smarthome* ?

1.3 Batasan Masalah

Pada pembuatan skripsi ini penulis memberikan batasan permasalahan masalah dalam memberikan bahasan, yakni hanya menguraikan terkait:

- a. Melaksanakan identifikasi data hanya dilaksanakan di *villa* khususnya pada bangunan *staff house*.
- b. Analisis efisiensi energi hanya hanya berpusat pada data yang didapatkan di lapangan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian terdiri atas tujuan umum dan tujuan khusus yang bisa dijabarkan secara lebih rinci sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan Umum

Adapun tujuan umum dari penyusun skripsi ini yakni antara lain :

- a. Sebagai persyaratan untuk memenuhi syarat akademik dalam menyelesaikan pendidikan sarjana terapan program studi Teknologi Rekayasa Utilitas Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
- b. Sebagai pengkajian dan pengaplikasian ilmu pengetahuan dan praktikum yang di peroleh selama perkuliahan.

1.4.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari penyusunan skripsi ini yakni antara lain:

- a. Untuk mengetahui penghematan listrik PLN setelah terpasangnya sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)
- b. Untuk mengetahui fungsi sistem kontrol pada sistem PLTS yang diterapkan pada bangunan *villa* khususnya pada gedung *staff house*.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian dengan judul “Analisis Penghematan Energi PLN Untuk Akomodasi Pariwisata Dengan Sistem Tenaga Surya Yang Terintegrasi Dengan Sistem IoT” diharapkan mampu memberi manfaat untuk penulis serta bisa menjadi sarana belajar terutama saat praktikum di Politeknik Negeri Bali.

1.5.1 Bagi Penulis

Penulisan ini menjadi wadah untuk menerapkan serta mengembangkan pengetahuan yang diperoleh selama perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali, baik dalam aspek teori maupun praktik. Selain itu, penulisan ini juga merupakan bagian dari persyaratan untuk menyelesaikan program studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Utilitas di Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali.

1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali

Dokumen ini berfungsi sebagai referensi pendidikan dan ilmu pengetahuan di bidang utilitas, yang bisa menjadi salah satu pertimbangan untuk pengembangan lebih lanjut di masa depan.

1.5.3 Bagi Mahasiswa

Mahasiswa dapat memperluas keterampilan dan pengetahuan mereka, khususnya dalam penggunaan sistem *Internet of Things* (IoT) untuk efisiensi energi, serta meningkatkan kemampuan mereka dalam menerapkan teknologi ini secara efektif.

1.5.4 Bagi Masyarakat

Sistem penghematan energi yang diuraikan dalam tulisan ini menawarkan manfaat berupa pengenalan alat yang dirancang untuk menghemat energi di sebuah bangunan, seperti villa, memberikan dampak positif terhadap pengelolaan energi.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pada penelitian ini, perancangan instalasi PLTS yang terintegrasi dengan sistem kontrol berbasis IoT telah berhasil dilakukan dan mampu mengurangi konsumsi energi PLN sebesar 0,94% dengan mengurangi kWh meter listrik 3 fasa perbulannya dengan daya yang dihasilkan oleh PLTS, tidak hanya mampu meningkatkan efisiensi energi tetapi mampu juga memantau dan mengendalikan penggunaan energi secara *real-time* dengan terintegrasinya sistem kontrol berbasis IoT. Setelah dilakukan pengendalian pada utilitas gedung, yaitu pada *suction* asap dengan asumsi dimatikan selama 1 jam berhasil menghemat energi listrik pada PLTS sebesar 26,8%. hal ini memberikan keuntungan dalam pengurangan biaya operasional disektor akomodasi pariwisata. Selain itu, sistem ini juga berperan dalam mendukung keberlanjutan lingkungan melalui pemanfaatan sumber energi terbarukan yang lebih efektif.

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat penulis berikan terkait dengan proses pengujian dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Dalam Pengujian selanjutnya diharapkan lebih banyak sesi pengambilan data pada *Smartplug* dalam pengujian agar meminimalisir kesalahan pengolahan data.
2. Pembersihan panel surya sebaiknya perlu dilakukan, jika panel surya terlalu banyak menumpuknya kotoran/debu akan mempengaruhi kinerja panel surya tersebut.
3. Dalam penelitian yang dilakukan terhadap utilitas gedung, kulkas 1 mengalami kinerja yang sangat tinggi melewati spesifikasi daya yang ada, peneliti menyarankan untuk melakukan pergantian.

DAFTAR PUSTAKA

- AL RAYSID, I. (n.d.). Analisis perilaku konsumsi energi listrik ditinjau dalam perspektif ekonomi islam (Studi pada masyarakat kelurahan Tanjung Baru Kecamatan Kedamaian Kota Bandar Lampung). Doctor disertation, UIN Raden Intan Lampung. Diakses pada tanggal 7 februari 2024
- Aligia Ricky Agusta, J. A. (2019). Implementasi *Internet Of Things* untuk menjaga kelembaban udara pada budidaya jamur. Jurnal Infra. Diakses pada tanggal 8 februari 2024
- David Setiadi, M. N. (2018). Penerapan *Internet Of Things* (IoT) pada sistem monitoring irigasi (*Smart* Irigasi). Jurnal Infotronik Volume 3, No. 2, 96. Diakses pada tanggal 9 februari 2024
- dr. Rani Tiyas Budiyanti, M. (2021). Buku ajar *Internet Of Things*. Semarang: CV. Asta Karya Kreatifa Media. Diakses pada tanggal 9 februari 2024
- Duldes S. Lambey, N. A. (2021). Analisis konsumsi energi listrik untuk pencapaian efisiensi energi di Kantor Dewan Perwakilan Rakyat. Jurnal Ilmiah Foristek, 109. Diakses pada tanggal 6 februari 2024
- Fahrul Ilhami¹, P. S. (2019). Perancangan dan implementasi prototype kontrol peralatan elektronik berbasis *Internet Of Things* menggunakan NODEMCU. Jurnal digit Vol. 9, No.2, 146. Diakses pada tanggal 9 februari 2024
- I Wayan Sukadana¹, D. P. (2021). Sistem monitoring dan audit energi listrik berbasis *Internet Of Things* (IoT). JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional), 140. Diakses pada tanggal 5 februari 2024
- Izra Bagus Kurniansyah, F. R. (2020). Perencanaan dan pembuatan *Real Time* monitor system dari pada modul *active* solar *Photovolthaic tracker* berbasis *Internet Of Things*. Jurnal Sistem kelistrikan. Dikses pada tanggal 9 februari 2024

- Jati Untoro, H. G. (2014). Audit Energi dan Analisis Penghematan Konsumsi Energi pada Sistem Peralatan Listrik di Gedung Pelayanan Unila. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 94. Diakses pada tanggal 5 februari 2024
- Kamal. (2022, 6 30). Sumber Energi Listrik & Alternatif yang Dapat Dikembangkan di Indonesia. <https://www.gramedia.com/literasi/sumber-energi-listrik/>. Diakses pada tanggal 7 februari 2024
- Madonna, S. (2014). Efisiensi energi melalui penghematan penggunaan air. *Jurnal Teknik Sipil* Volume 12, No. 4, 270. Diakses pada tanggal 7 februari 2024
- Minerva Roberto, B. A. (2015). *Twoard Definition Internet Of Things. Twoard Definition Internet Of Things Revisional*. Diakses pada tanggal 5 februari 2024
- Nelly Safitri, T. R. (2019). Buku teknologi *Photovoltaic*. Diakses pada tanggal 10 februari 2024
- Nur Asyik Hidayatullah, D. E. (2017). Desain dan Aplikasi *Internet Of Thigs* (IoT) untuk *Smart Grid Power System*. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*. Diakses pada tanggal 19 Februari 2024
- Rusina Widha Febriana, S. (2023). Pemanfaatan dan penerapan *Internet Of Things* (IoT) di berbagai bidang. PT.Sonpedia Publisher Indonesia. Diakses pada tanggal 9 februari 2024
- Selay, A. (2022). *Internet Of Things*. Karimah Tauhid, Volume 1 Nomor 6, 862. Diakses pada tanggal 8 februari 2024
- Sujatmiko. (2008). Konservasi Energi pada Bangunan Gedung. Diakses pada tanggal 7 februari 2024
- Winasis, A. W. (2016). Desain Sistem Monitoring Sistem *Photovoltaic* Berbasis *Internet of Things* (IoT). *JNTETI*, Vol. 5, No. 4. Diakses pada tanggal 10 februari 2024