

**RANCANG-BANGUN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA  
SURYA (PLTS) UNTUK KEBUN BUAH NAGA DENGAN  
OPTIMALISASI DAYA BERBASIS IoT**

**TUGAS AKHIR**

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana  
Teknik Elektro



Oleh :

**Kiki  
1702740**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S1  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

**2023**

**RANCANG-BANGUN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA  
SURYA (PLTS) UNTUK KEBUN BUAH NAGA DENGAN  
OPTIMALISASI DAYA BERBASIS IoT**

Oleh  
Kiki

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Teknik pada Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

© Kiki  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Oktober 2022

Hak Cipta dilindungi undang-undang.  
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,  
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**Kiki**

**E.5051.1702740**

**RANCANG-BANGUN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS)  
UNTUK KEBUN BUAH NAGA DENGAN OPTIMALISASI DAYA BERBASIS IoT**

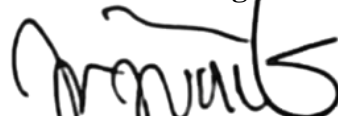
Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

**Dosen Pembimbing I**



**Prof. Dr. Enjang A. Juanda, M.Pd., M.T.**  
NIP. 19550826 198101 1 001

**Dosen Pembimbing II**



**Ir. Hj. Arjuni Budi Pantjawati, M.T.**  
NIP. 19640607 199512 2 001

**Ketua Departemen Pendidikan Teknik Elektro**



**Dr. H. Yadi Mulyadi, M.T.**  
NIP. 19630727 199302 1 001

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**RANCANG-BANGUN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) UNTUK KEBUN BUAH NAGA DENGAN OPTIMALISASI DAYA BERBASIS IoT**” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Januari 2023

Yang membuat pernyataan,

Kiki

**NIM. 1702740**

## KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah SWT. yang telah memberikan ijin dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga skripsi yang berjudul “**RANCANG-BANGUN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) UNTUK KEBUN BUAH NAGA DENGAN OPTIMALISASI DAYA BERBASIS IoT**” dapat diselesaikan dengan lancar. Skripsi ini disusun sebagai bagian dari persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Elektro di Universitas Pendidikan Indonesia, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Departemen Pendidikan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Elektro S1.

Selama penelitian skripsi ini berlangsung, terdapat banyak pihak yang terlibat dan membantu penulis selama proses penulisan. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak atas berbagai kontribusi yang telah diberikan kepada penulis dalam upaya penyelesaian skripsi ini, dengan tidak mengurangi rasa hormat penulis memberikan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. H. Saduloh dan Hj. Hasanah selaku orang tua penulis yang senantiasa memberikan dukungan moril maupun materil selama penelitian ini berlangsung.
2. Hj. Ipah Saripah, Icang Umar Ma'ruf, Elis Muchlisoh, Aih Aminah, Epi Fatimah dan Yiyis Tusayi selaku kakak penulis yang selalu menyemangati dan memberikan nasihat kepada penulis untuk segera menyelesaikan *study*.
3. Dr. Yadi Mulyadi, M.T. selaku ketua Departemen Pendidikan Teknik Elektro
4. Prof. Dr. Enjang A. Juanda, M.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan bantuannya kepada penulis dengan penuh kesabaran dan ketelitian.
5. Ir. Hj. Arjuni Budi Pantjawati, M.T. selaku dosen pembimbing II yang juga telah membimbing dan memberikan bantuannya kepada penulis dengan penuh kesabaran dan ketelitian.
6. Arif Khairi Irawan dan M. Ammar Fadhyal yang selalu membantu dalam memecahkan permasalahan selama penyusunan skripsi.
7. Abdul Mubarak, M.A., Dede Mina Mardiah, S.Pd., Neuis Robiah Hasanah, S.Pd., Lela Purnama Sari, S.Pd., yang selalu menanyakan kelulusan penulis dan membantu mengoreksi dalam penulisan skripsi.

8. Prof. Dr. Juntika Nurihsan, M.Pd., H. Zulkabir, M.Pd., Drs. H. Agus Amir Nasyith, Dr. H. Mulyana Abdullah, M.Pd., dan seluruh staff Yayasan dan DKM Masjid Darussalam yang senantiasa memberikan nasihat dan doanya kepada penulis.
9. Dr. Isma Widyati, M.Pd., dan Hj. Fitriyana yang telah membiayai semua kebutuhan penulis dalam pembuatan alat untuk penelitian.
10. Audi Diva Fakhrudin, Hudan Muhammad Munthasir, Josua Kevin Anderson Saragih, M. Hilman Fauzi, M. Randi Alwi, Angga Jaya, Imad Ahmad Sayuti dan Windriyani yang telah memberikan *support* dan mengingatkan penulis untuk menyelesaikan pengerjaan skripsi.
11. Teman-teman Angkatan 2017 Departemen Pendidikan Teknik Elektro yang selalu memberikan semangat dan motivasi bagi penulis selama menempuh perkuliahan.

Semoga semua bantuan berupa kontribusi yang telah diberikan selama proses penyelesaian skripsi maupun selama menempuh pendidikan menjadi amal kebaikan untuk bekal di hari akhir dan dapat dibalas dengan pahala yang berlipat ganda oleh Allah SWT.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Dengan demikian penulis sangat mengharapkan berbagai bentuk koreksi, kritik, dan saran yang membangun untuk perbaikan skripsi ini sehingga dapat memberikan manfaat bagi kita semua khususnya dalam bidang ilmu pengetahuan.

Bandung, Januari 2023

Penulis

## ABSTRAK

Penelitian ini mengusulkan prototipe rancang bangun sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) sebagai catu daya untuk kebun buah naga dengan regulasi mengoptimalkan daya berbasis IoT. Sumber tenaga listrik yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan sistem dihasilkan dari panel surya yang berkapasitas 60 Wp. Kebutuhan daya beban berasal dari 5 buah lampu DC berdaya 5 Watt yang menyala selama 12 jam perhari, 1 pompa air berdaya 100 W yang menyala selama 3 jam perhari dan perangkat IoT sebesar 2 W yang menyala selama 24 jam. Selain dari perangkat-perangkat yang terpasang, daya diberi estimasi sebesar 30% karena adanya energi yang hilang yang disebabkan oleh cuaca, debu, baterai dan perangkat lainnya, sehingga total kebutuhan daya yang dibutuhkan oleh beban adalah sebesar 843 watt perhari. Perancangan dilakukan pada kebun buah naga dengan luas tanah kurang lebih 500 meter persegi. Daya maksimum dari panel surya yang berkapasitas 60 Wp adalah sebesar 367,17 watt perhari dengan menggunakan metode instalasi *ground-mounted*, sedangkan metode pendistribusian daya beban berbasis IoT dengan menggunakan metode gabungan antara otomatis dan manual. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah rancangan sistem PLTS pada area perkebunan dengan memperhatikan metode instalasi yang lebih tepat agar sistem dapat bekerja dengan maksimal.

**Kata Kunci :** *Ground-Mounted, Otomatis, Manual, Instalasi, IoT.*

## ABSTRACT

This research proposes a design prototype of a solar power generation system (PLTS) as a power supply for dragon fruit orchards with regulations to optimize power based on IoT. The source of electricity used to meet the needs of the system is generated from solar panels with a capacity of 60 Wp. The load power requirement comes from 5 DC lamps with a power of 5 Watt which are on for 12 hours per day, 1 water pump with a power of 100 W which is on for 3 hours per day and an IoT device of 2 W which is lit for 24 hours. Apart from the installed devices, the estimated power is given at 30% due to energy loss caused by weather, dust, batteries and other devices, so that the total power requirement required by the load is 843 watts per day. The design was carried out on a dragon fruit orchard with a land area of approximately 500 square meters. The maximum power from a solar panel with a capacity of 60 Wp is 367.17 watts per day using the ground-mounted installation method, while the IoT-based load power distribution method uses a combination of automatic and manual methods. The results of this study are a PLTS system design in plantation areas with due regard to more appropriate installation methods so that the system can work optimally.

***Keywords: Ground-Mounted, Automatic, Manual, Installation, IoT.***



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK.....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
BAB I .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PENDAHULUAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Batasan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Tujuan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Manfaat Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6 Struktur Organisasi Skripsi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KAJIAN PUSTAKA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Energi Matahari .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Prinsip Kerja PLTS .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Metode Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>defined.</b>	
2.4 Panel Surya.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Jenis Panel Surya .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6 Baterai .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7 <i>Solar Charge Controller (SCC)</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8 <i>Internet of Things</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

METODE PENELITIAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1    Jenis Metode Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2    Tahapan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3    Alur Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4    Perancangan Sistem .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5    Metode Pengolahan Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1    Hasil Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2    Pembahasan Hasil Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KESIMPULAN DAN REKOMENDASI .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1    Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2    Rekomendasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
REFERENSI.....	ix
LAMPIRAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi panel surya .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2. 2 Spesifikasi SCC .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2. 3 fungsi <i>Pinout</i> ESP32 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2. 4 fungsi <i>pinout</i> sensor soil moisture .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2. 5 fungsi <i>pinout</i> sensor <i>soil moisture</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2. 6 fungsi pinout dari <i>modul relay dual-channel</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

**defined.**

Tabel 3. 1 Pengukuran tegangan dan arus panel surya	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 2 Spesifikasi panel surya .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 3 Spesifikasi <i>solar charge controller</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 4 Spesifikasi baterai .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Tabel 4. 1 Hasil pengukuran pada metode <i>rooftop-mounted</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 2 Hasil pengukuran pada metode <i>ground-mounted</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 3 Hasil pengukuran pada metode terapung ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran daya beban secara otomatis .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran daya beban secara manual .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran daya beban secara gabungan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 7 Hasil perhitungan daya rata-rata .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 8 Hasil perhitungan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 9 Beban Harian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 10 Daya beban .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 11 Kebutuhan baterai .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 12 Spesifikasi kebutuhan baterai .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 13 Perbandingan hasil .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cara kerja sistem PLTS .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 2 PLTS <i>On-Grid</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 3 PLTS <i>Off-Grid</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 4 Metode <i>Rooftop-Mounted</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 5 Metode <i>Ground-Mounted</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 6 Metode Terapung .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 7 Modul Panel surya.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 8 <i>Solar Charge Controller</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 9 Alur Cara Kerja IoT.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 10 ESP32 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 11 Sensor <i>Soil Moisture</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 12 RTC ( <i>Real Time Clock</i> ) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 13 Relay .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 1 Diagram alur penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 2 Skema Perancangan PLTS .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 3 Panel Surya <i>Monocrystalline</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 4 <i>Solar Charge Controller</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 5 Baterai (Accu) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 6 Rangkaian <i>hardware system</i> IoT.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 7 Diagram block prinsip kerja Sistem .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 8 Alur pengolahan data/Perhitungan yang diperlukan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>defined.</b>	
Gambar 4. 1 Skema pengukuran tegangan dan arus....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 2 Grafik perolehan daya.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 3 Grafik hasil pengujian kebutuhan daya beban .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>defined.</b>	

## REFERENSI

- Abdullah, A., Cholish, C., & Zainul haq, M. (2021). Pemanfaatan IoT (Internet of Things) Dalam Monitoring Kadar Kepekatan Asap dan Kendali Pergerakan Kamera. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 5(1), 86.  
<https://doi.org/10.22373/crc.v5i1.8497>
- Abdurrokhman, F., & Adiyanto. (2021). *IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS (IOT) UNTUK MENINGKATKAN KEAMANAN PADA WARNET TARA KOMPUTER Fajar*. 9(1), 23–31.
- Adi, Rezkyanto, R. (2019). *Penentuan Kapasitas Sel Surya Dan Baterai Terhadap Karakteristik Beban Listrik*. <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/76950>
- Adila, A., Septima, U., Vitri, R., Yuhanef, A., & Antonisfia, Y. (2020). *Merancang Infrastruktur Penguat Sinyal Jaringan GSM Menggunakan Repeater Pasif modem MIFI di Daerah Lemah Sinyal di Nagari Batu Payuang Kecamatan Lareh Sago Halaban Kabupaten Lima Puluh Kota*. 2(2), 45–48.
- Adriani, T, K. (2019). Pemanfaatan Energi Matahari sebagai Substitusi Energi Listrikix 21 Menggunakan Grid Tie Inverter untuk Menggerakkan Pompa Hidroponik. 37–46
- Sinaga, M. (2021). Pengatur Waktu dan Monitoring Penyiraman Otomatis dengan Menggunakan Tenaga Surya Berbasis NodeMCU, 6(11), 951–952., 2013–2015.
- Azmi, U., & Syaryadhi, M. (2019). Penerapan Wireless Sensor Network Berbasis Esp8266 Untuk Pemantauan Dan Proses Budidaya Tanaman Cabai Merah. *Kitektro*, 4(3), 30–37.
- Baharuddin, R. (2021). Rancang Bangun Sistem Mini Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Portable. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 9(1), 65–70.  
<https://doi.org/10.32487/jtt.v9i1.1087>
- Husaini, M, A., Zulianto, A., & Sasongko, A. (2021). *Jurnal Sosial dan Teknologi ( SOSTECH ) Otomatisasi Monitoring Metode Budidaya Sistem e-ISSN 2774-5155 Hidroponik dengan Internet of Things ( IoT ) Berbasis p-ISSN 2774-5147 Android MQTT dan Tenaga Surya*. 1(8), 785–800.

- Barella. (2010). Pemberdayaan Energi Matahari sebagai Energi Listrik Lampu Pengatur Lalu Lintas. *داخلی ب بیماری های*
- Efendi, Y. (2018). Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 4(2), 21–27.  
<https://doi.org/10.35329/jiik.v4i2.41>
- Basuki, Prayudhisti. (2016). Rancang Bangun Baterai Charge Control Untuk Sistem Pengangkat Air Berbasis Arduino Uno Memanfaatkan Sumber Plts. *Jurnal Ilmiah SPEKTRUM*, 3(1), 26–32. <https://doi.org/10.24843/SPEKTRUM>
- Fauzi Wibowo, F., Rokhmat, M., & Aripriantoni. (2019). Efek Penempatan Panel Surya Terhadap Produksi Energi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Cirata 1 Mw Effect. *Proceeding of Engineering*, 6(2), 5026–5033.
- Henri. (2018). Mahasiswa ITN Malang Manfaatkan Solar Cell Agar Pohon Buah Naga lekas Berbunga. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952
- Hidayat, A., Arief, V., Atina, W., Aldika, L., Niki, Y., Yudha, A., & Nugroho, A. S. (2020). Monitoring Suhu Dan Kelembaban Tanah Tanaman Buah Naga Berbasis IoT. *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-6*, 6(1), 1040–1047.
- Iksan, F. N., & Tjahjadi, G. (2018). Perancangan Stop Kontak Pengendali Energi Listrik Dengan Sisitem Keamanan Hubung Singkat Dan Fitur Notifikasi Berbasis Internet of Thins (IoT). *Jurnal Elektro*, 11(2), 83–92.  
<http://ejournal.atmajaya.ac.id/index.php/JTE/article/view/535>
- Kementerian Sumber Daya Mineral. (2020). *Panduan Pengelolaan Lingkungan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)*. 84.
- Mesin, J. T., Industri, F. T., & Trisakti, U. (1974). *Kagoshimaken kōritsu shō chūgakkō kyōshokuin chōki jinji idō no hyōjun*. 1–11.
- Muktiawan, D. A., & Nurfiana, N. (2018). SISTEM MONITORING PENYIMPANAN KEBUTUHAN POKOK BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT). *Explore: Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika*, 9(1).

<https://doi.org/10.36448/jsit.v9i1.1035>

- Outhred, H., & Retnanestri, M. (2015). Insights from the Experience with Solar Photovoltaic Systems in Australia and Indonesia. *Energy Procedia*, 65, 121–130.  
<https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.01.044>
- Permana, E., & Desrianty, A. (2015). Rancangan Alat Pengisi Daya Dengan Panel Surya ( Solar Charging Bag ) Menggunakan Quality Function Deployment ( Qfd ) \*. *Jurnal Online Institut Teknologi*, 03(04), 97–107.
- Purwoto, B. H. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(01), 10–14.  
<https://doi.org/10.23917/emitor.v18i01.6251>
- Raharjo, P., Sujanarko, B., Hardianto, T., Elektro, J. T., Teknik, F., Jember, U., & Kalimantan, J. (2015). Perancangan Sistem Hibrid Solar Cell-Baterai–PLN menggunakan Programmable Logic Controllers (Design Of Hybrid System Solar Cell-Battery-PLN using Programmable Logic Controllers). *Berkala Sainstek*, 3(1), 1–5.
- Rahayuningtyas, A. (2014). Studi Perencanaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Skala Rumah Sederhana Di Daerah Pedesaan Sebagai Pembangkit Listrik Alternatif Untuk Mendukung Program Ramah Lingkungan Dan Energi Terbarukan. *Prosiding ANaPP Sains, Teknologi, Dan Kesehatan*, 223–230.
- Ramadhan, W., Kurniawan, A., Lestari, W., Setiawan, D., Studi, P., Elektro, T., Teknik, F., Kuning, U. L., Program, D., Teknik, S., Teknik, F., & Lancang, U. (2021). Pemanfaatan Sinar Matahari Sebagai Energi Alternatif Untuk Kebutuhan Energi Listrik. *Seminar Nasional Karya Ilmiah Multidisiplin*, 1(1), 168–176.
- Sarhan, A. (2019). *Cloud-Based IoT Platform*. January, 116–147.  
<https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7332-6.ch006>
- Satriawan, H. (2018). Perancangan Solar Home System Di Daerah Terpencil. *Perancangan Solar Home System Di Daerah Terpencil*.
- Sihotang, G. H. (2019). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Rooftop di

- Hotel Kini Pontianak. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*.  
<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jteuntan/article/view/32140>
- Susanti, E. (2019). Perancangan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Listrik Alternatif Untuk Penerangan Lobby Fakultas Teknik Universitas Riau Kepulauan. *Sigma Teknika*, 2(2), 151. <https://doi.org/10.33373/sigma.v2i2.2048>
- Sutanto, B., Herlambang, Y. D., Bono, Alfauzi, A. S., & Munawwaroh, D. A. (2021). Perencanaan Survey Sebaran Potensi Energi Terbarukan Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Terapung Provinsi Jawa Barat Berbasis Visualisasi Dan Layouting Peta Qgis 3.16, 17(1), 15–24.
- Syahwil, M., & Kadir, N. (2021). Rancang Bangun Modul Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sistem Off-grid Sebagai Alat Penunjang Praktikum Di Laboratorium. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 3(1), 26–35.  
<https://doi.org/10.14710/jplp.3.1.26-35>
- Wijoyo, Y. S., & Halim, A. F. (2018). Analisis pemasangan Rooftop Photovoltaic System pada sistem elektrikal bangunan. *The 8th National Conference on Information Technology and Electrical Engineering*, 24–26.
- Zdravkovi, M., Trajanović, M., Sarraipa, J., Jardim-gonçalves, R., & Lezoche, M. (2016). *Survey of Internet-of-Things platforms*. February.
- Rahardjo, P. (2021). SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN RTC (REAL TIME CLOCK) BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA 2560 PADA TANAMAN MANGGA HARUM MANIS BULELENG BALI. In *Maret* (Vol. 8, Issue 1). [www.labelektronika.com](http://www.labelektronika.com)
- Januar, R. F. (2021). ANALISIS PERENCANAAN SOLAR CELL UNTUK AUTOMATION IRRIGATION GATEDI PT. HABIBI DIGITAL NUSANTARA. Bandung, Jawa Barat.
- Jatmiko, D. A., & Prini, S. U. (2019). Implementasi dan Uji Kinerja Algoritma Background Subtraction pada ESP32. *Komputika : Jurnal Sistem Komputer*, 59-65.



- Julisman, A., Sara, I. D., & Siregar, R. H. (2017). PROTOTIPE PEMANFAATAN PANELSURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI PADA SISTEM OTOMASI ATAP STADION BOLA. *Jurnal Online Teknik Elektro*, 35-42.
- Muttaqin, I., Irhmani, G., & Agani, W. (2016). ANALISA RANCANGAN SEL SURYA DENGAN KAPASITAS 50 WATT UNTUK PENERANGAN PARKIRAN UNISKA . *Jurnal Teknik Mesin UNISKA*.
- Rahardjo, P. (2021). SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN RTC (REAL TIME CLOCK)BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA 2560 PADA TANAMAN MANGGA HARUM MANIS BULELENG BALI. *Jurnal Spektrum*, 143-146.
- Rezkyanto, R. A. (2019). PENENTUAN KAPASITAS SEL SURYA DAN BATERAI TERHADAP KARAKTERISTIK BEBAN LISTRIK.
- Wicaksono, M. F. (2017). IMPLEMENTASI MODUL WIFI NODEMCU ESP8266 UNTUK SMART HOME. *Teknik Komputer UNIKOM*.