

**SKRIPSI**  
**ANALISIS PENGARUH TEMPERATUR DAN RADIASI MATAHARI**  
**TERHADAP *POWERBANK* LAPTOP PORTABLE MENGGUNAKAN**  
***SOLAR CELL* TIPE *MONOCRYSTALLINE***



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Telah dipertahankan di depan dewan  
19 Agustus 2021

Oleh :

DESTI ANGGRAINI

132017175

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**  
**2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**ANALISIS PENGARUH TEMPERATUR DAN RADIASI MATAHARI**  
**TERHADAP POWERBANK LAPTOP PORTABLE MENGGUNAKAN SOLAR**  
**CELL TIPE MONOCRYSTALLINE**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Telah dipertahankan di depan dewan  
19 Agustus 2021

Dipersiapkan dan Disusun Oleh  
DESTI ANGGRAINI

**Susunan Dewan Penguji**

Pembimbing 1

Yosi Apriani, S.T., M.T  
NIDN. 0213048201

Penguji 1

Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng  
NIDN. 0212056402

Pembimbing 2

Muhammad Hurairah, S.T., M.T  
NIDN. 0228098702

Penguji 2

Ir. Eliza, M.T  
NIDN. 0209026201

Menyetujui  
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T., IPM  
NIDN. 0227077004

Mengetahui



Ketua Program Studi Teknik Elektro

Fauzi Bahran, S.T., M.Eng  
NIDN. 0218017202

## PERNYATAAN

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

19 Agustus 2021  
embuat pernyataan  
  
Desti Angraini

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Wasyukurilah Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmatnya dan hidayah-Nya akhirnya penulisan Skripsi ini dapat di selesaikan dengan baik. Shalawat serta salam mudah-mudahan tetap selalu dilimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, para sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi yang berjudul “**ANALISIS PENGARUH TEMPERATUR DAN RADIASI MATAHARI TERHADAP *POWERBANK* LAPTOP PORTABLE MENGGUNAKAN *SOLAR CELL* TIPE *MONOCRYSTALLINE*”**. Penyusunan skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar S-1 atau Sarjana Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis dapat menyelesaikan skripssi ini berkat bimbingan, pengarahan dan nasehat yang tidak ternilai harganya. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Yosi Apriani, ST., MT Selaku dosen pembimbing Satu
2. Muhammad Hurairah, ST., MT Selaku dosen pembimbing dua

Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada pihak yang berperan dalam membantu penyelesaian skripsi ini, yaitu :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak dan Ibu Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.

5. Bapak dan Ibu Staf dan Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Ayahanda dan Ibunda tercinta Mahammad dan Marliah yang tak kenal lelah memberikan dorongan, motivasi dan doa untuk keberhasilanku dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Kakandaku Nopri Iwansyah SP.d, Julius Apriansyah ST, Candra Wijaya SP yang selalu memberiku dukungan serta semangat selama ini.
8. Keluarga, sahabat ucul squad dan orang - orang yang sangat saya sayangi yang telah memberikan bantuan dan dukungan serta motivasi.
9. Tim Laboratorium Teknik Elektro terutama kak ferdi dan rihadi yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik moril maupun materil.
10. Seseorang yang selalu ada disaat susah maupun senang Nicco Kurniawan terimakasih atas dukungan dan semangatnya selama ini.
11. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammdiyah Palembang dan semua pihak yang banyak membantu penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas budi baik kalian yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini, semoga amal ibdahnya diterima dan mendapat balasan dari-nya. Semoga bimbingan, saran. Partisipasi dan bahan yang telah diberikan akan bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Palembang. 19 Agustus 2021

Penulis



**DESTI ANGGRAINI**

## ABSTRAK

Tingginya minat masyarakat terhadap penggunaan laptop disebabkan karena beberapa alasan, salah satunya pada kelompok mahasiswa maupun pekerja, penggunaan laptop itu sendiri sudah menjadi suatu kebutuhan bagi mereka. Penelitian ini dibuat untuk menjadi solusi penyediaan sumber energi yang bersifat portable dan ekonomis yaitu sebuah teknologi *charger* laptop portable menggunakan sumber energi listrik dari *solarcell* yang bisa diisi ulang dimanapun tanpa harus mencari sumber energi listrik dari PLN. Sistem yang dibuat menggunakan baterai litinium, modul *boost converter* dan modul BMS (battery management sistem) yang digunakan sebagai pengaman pada baterai. Metode yang digunakan terdiri dari 1) perancangan alat; 2) pembuatan alat; 3) pengujian alat; 4) evaluasi. Hasil penelitian yang di dapat untuk pengisian powerbank menggunakan solar cell di lakukan selama tiga hari untuk hari pertama dengan intensitas radiasi tertinggi sebesar  $1274,9 \text{ watt/m}^2$  dengan temperature  $34^\circ\text{C}$  . untuk hari ke dua nilai radiasi sebesar  $1157,2 \text{ watt/m}^2$  dengan suhu  $34^\circ\text{C}$  . dan untuk hari ketiga nilai radiasi matahari tertinggi sebesar  $1263,8 \text{ watt/m}^2$  dengan suhu  $34^\circ\text{C}$ . Bearti tinggi rendahnya radiasi dipengaruhi oleh kondisi cuaca.

**Kata kunci :** baterai lithium, *boost converter*, panel surya



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GRAFIK .....	vii
BAB 1 .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Sistematika Penulisan .....	3
BAB 2 .....	4
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Powerbank.....	4
2.1.1 komponen penyusun <i>power bank</i> .....	5
2.2 <i>SolarCell</i> .....	8
2.3 Jenis-jenis <i>solar cell</i> .....	9
2.4 Boost Converter .....	12
2.5 Modul BMS.....	12
BAB 3 .....	14
METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Tempat dan Waktu .....	14
3.2 Alat dan Bahan.....	14
3.3 Diagram Alir Penelitian .....	16
3.4 Diagram Alir Pembuatan <i>Powerbank Laptop</i> .....	16
BAB 4 .....	20
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Langkah pengujian .....	20



4.1.1	Pengujian Sistem Secara Keseluruhan .....	20
4.1.2	Menentukan Pengujian Powerbank Menggunakan Beban.....	21
4.2	Hasil Pengujian Dengan Intensitas Radiasi Matahari Langsung .....	27
4.2.1	Data Intensitas Radiasi Matahari .....	27
BAB V.....		31
KESIMPULAN DAN SARAN.....		31
5.1	Kesimpulan .....	31
5.2	Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA .....		33
LAMPIRAN.....		35

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Laptop adalah komputer bergerak yang berukuran relatif kecil dan ringan, tergantung pada ukuran, bahan, dan spesifikasi laptop tersebut (ELIZABETH, 2015). Laptop membutuhkan energi listrik dari baterai dalam pengoperasiannya. Pengguna laptop, sangat dibingungkan dengan masalah ketika sedang menggunakan laptop tersebut tiba-tiba battery laptop habis atau *lowbattery* kemudian laptop tersebut tiba-tiba mati. Namun pada saat itu kalian jauh dari jangkauan listrik dan sedang berada di dalam perjalanan. Untuk mengatasi masalah tersebut men-charger baterai laptop dengan menggunakan *powerbank* tentu menjadi solusi untuk permasalahan tersebut. (Elfani Nisrina Zahra, 2016)

*Powerbank* merupakan alat yang berfungsi untuk menyimpan daya listrik, yang bisa kita bawa kemana-mana dan dapat kita gunakan sewaktu-waktu ketika daya pada handphone atau laptop habis. Akan tetapi *powerbank* mempunyai kekurangan yaitu jika daya pada *powerbank* habis maka *powerbank* tidak bisa mengisi daya pada gadget dan *power bank* harus diisi kembali agar bisa digunakan (Cahya Ronny Aldhea Dwi, 2015). *Powerbank* berbasis mini *solar cell* yang dapat menghasilkan tegangan dan arus listrik yang dapat digunakan untuk mengisi daya laptop dengan cara *solar cell* diletakkan tepat dibawah sinar matahari langsung.

*Solar cell* merupakan energy alternatif yang bisa digunakan saat jauh dari jangkauan listrik. *Solar cell* mempunyai tegangan output yang tidak stabil sesuai dengan radiasi matahari yang dihasilkan. Tegangan keluaran yang berubah-ubah ini akan mempengaruhi pengecasan pada baterai apabila langsung di hubungkan dengan baterai. Dari permasalahan diatas diperlukan suatu rangkaian yang mampu mengontrol tegangan output yang stabil. Yaitu *duty cycle* PWM pada buck-boost konverter yang berguna untuk mengatur tegangan. (Elfani Nisrina Zahra, 2016).

Dari permasalahan yang ada, maka penulis mencoba membuat sebuah alat dan menganalisis serta memilih judul “ANALISIS PENGARUH TEMPERATUR DAN RADIASI MATAHARI TERHADAP *POWERBANK* LAPTOP *PORTABLE* MENGGUNAKAN *SOLAR CELL* TIPE *MONOCRYSTALLINE*” dengan cara *solarcell* akan melakukan perubahan bentuk energi matahari menjadi energi listrik, kemudian tegangan keluaran dari *solarcell* akan masuk ke battery management sytem , kemudian masuk ke baterai cadangan, lalu tegangan yang ada di baterai cadangan berfungsi untuk meng-charger baterai laptop. Pemilihan *powerbank* laptop berbasis mini *solarcell* karena memiliki kelebihan antara lain *powerbank* dapat dioprasiakan dengan sumber DC , diaman panel surya dapat menghasilkan beda potensial sebesar 0.5 Volt DC. Dan sel dapat memiliki tegangan 6, 9, 12, 24 Volt, dan seterusnya.

## **1.2 Tujuan**

Adapun tujuan penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Merancang sistem peralatan berupa *powerbank* yang bisa mengisi ulang baterai dengan sumber listrik dari *solar cell* serta memudahkan pengisian daya laptop ketika jauh dari jangkauan listrik.
2. Untuk menganalisis pengaruh temperature dan radiasi matahari terhadap *powerbank* laptop menggunakan *solar cell* tipe *monocrystalline*.

## **1.3 Batasan Masalah**

Pembahasan penelitian proposal ini dibatasi pada masalah sebagai berikut :

Menganalisis pengaruh temperatur dan radiasi matahari menggunakan *solar Cell* dengan tipe *monocrystalline*.

## **1.4 Sistematika Penulisan**

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, tujuan, dan pembatasan masalah.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab yang terdiri dari pembahasan umum mengenai teori, yang mendukung sistem kerja dari powerbank menggunakan solar cell tipe monocrytlline.

### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Menjelaskan tentang metode yang digunakan, alat dan bahan yang digunakan, serta tahap – tahap melakukan penelitian dari awal sampai dengan selesai.

### **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini akan dibahas hasil dan pembahasan dari *solarcell* yang digunakan pada *power bank* laptop.

### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini membahas kesimpulan dan saran *powerbank* yang sudah dibuat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Trenggana<sup>2</sup>, I. S. (n.d.). Pengaruh kualitas produk dan harga terhadap keputusan pembelian konsumen laptop asus.
- Ade, R. M. (2019). *Rancang bangun sistem kontrol intensitas Led otomatis untuk menghemat energi listrik pada lampu penerangan jalan umum tenaga surya berbasis arduino uno.*
- Aminardi Tyas Kartika, F. Z. (2017). Sistem pendukung keputusan untuk pemilihan powerbank sesuai budget menggunakan metode simple additive weighting (SAW)
- Arfianto Ficry Diaz, A. A. (2016). Pemantauan, Proteksi, dan Ekualisasi Baterai Lithium-ion Tersusun Seri Menggunakan Konverter Buck-Boost dan LC Seri dengan Kontrol Synchronous Phase Shift. 1.
- Ari Hasan Asy, W. D. (2019). Pengisian Baterai Menggunakan Buck-boost Converter pada Sistem Energi Surya.
- Cahaya Ronny Aldhea Dwi, K. R. (2015). Casger;casing yang berfungsi sebagai charger darurat.
- Dzulfikar Dafi, B. W. (2016). Optimalisasi pemanfaatan energi listrik tenaga surya skala rumah tangga.
- Elfani Nisrina Zahra, P. S. (2016). Powerbank portablesolar charger menggunakan sistem buck.boost converter berbasis mikrokontroler atmega 32.
- ELIZABETH, G. (2015). Pengaruh faktor budaya,soaial,pribadi dan psikologis terhadap keputusan pembelian laptop merek "asus".
- Fauzi Arisfati, H. A. (n.d.). Rancang bangun baterai control unit panel surya terhadap efek bayangan.
- Hartono, W. (2017). Performance analysis of power bank fitted with recycled laptop batteries.
- Hidayat Wahyu, S. R. (2017). Catu daya sel surya serba guna (portable) untuk telepon genggam.
- Joelius, K. (2012). Pengisian Baterai Handphone dengan Solar Cell.
- Julisman Andi, S. I. (2017). Progotipe pemanfaatan panel surya sebagai sumber energi pada sistem otomasi atap stadion bola.

- Permana Evan, D. A. (2015). Panel surya (solar charging bag) menggunakan quality function deployment 1.
- Prasetyo Budhi, S. (2018). Analisis pengaruh intensitas matahari, suhu permukaan dan sudut pengarah terhadap kinerja panel surya.
- Purwoto bambang hari, j. m. (n.d.). Efisiensi penggunaan panel surya sebagai sumber energi alternatif.
- Ratih Reggya Mayang, Y. M. (2001). Powerbank Piezoelektrik menggunakan Tekanan Tangan.
- Rizal, I. N. (2018). *Perancangan portable powerbank berbasis panel surya sebagai multipurpose reserve power generation (MRPG)*.
- Satriady Aditya, A. W. (2016). Pengaruh luas elektroda terhadap karakteristik baterai LiFePO<sub>4</sub>. 43.
- Shantika, T., & Ridwan, M. (2013). Perancangan Prototipe Picohydro Portable 200 Watt. *Rekayasa dan Aplikasi Teknik Mesin di Industri*, 39.
- Sridewi Ni Luh Putu Mustia, S. H. (2018). Analisis pengaruh panjang gelombang cahaya terhadap keluaran panel surya tipe polycrystalline.
- Sumirat Iwan, T. R. (n.d.). Aplikasi Sel Surya Sebagai Energi Alternatif Untuk Mobile Charger.
- Tiun Yudi Kristian, Y. I. (n.d.). Perbandingan kinerja sel surya jenis thin-film dan polycrystalline.
- Trenggana2, F. S. (2017). Pengaruh kualitas produk dan harga terhadap keputusan pembelian konsumen laptop Asus.