



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**RANCANG BANGUN *MEDICAL BAG*
BERDAYA SURYA SEBAGAI ALTERNATIF
MOBILITAS OPTIMAL**

LAPORAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**SETIAWATI
41420110078**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



**RANCANG BANGUN *MEDICAL BAG*
BERDAYA SURYA SEBAGAI ALTERNATIF
MOBILITAS OPTIMAL**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : SETIAWATI
NIM : 41420110078
PEMBIMBING : KETTY SITI SALAMAH, S.T., M. T

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Setiawati
NIM : 41420110078
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Rancang bangun *medical bag* berdaya surya sebagai alternatif mobilitas optimal

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Tanda Tangan


Pembimbing : Ketty Siti Salamah, S.T., M. T
NIDN/NIDK/NIK : 0430069101



Ketua Penguji : Heru Suwoyo, ST. M.Sc. Ph.D.
NIDN/NIDK/NIK : 0313097201



Anggota Penguji : Galang Persada Nurani Hakim,
ST.MT. Ph.D.
NIDN/NIDK/NIK : 0304128502



Jakarta, 30-07-2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NIDN: 0314089201

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : SETIAWATI
NIM : 41420110078
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis : RANCANG BANGUN MEDICAL BAG BERDAYA SURYA SEBAGAI ALTERNATIF MOBILITAS OPTIMAL

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Rabu, 07 Agustus 2024** dengan hasil presentase sebesar **14%** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 08 Agustus 2024

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA


Saras Nur Pratiha, S.Psi., MM

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Setiawati
N.I.M : 41420110078
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang bangun *medical bag* berdaya surya sebagai alternatif mobilitas optimal

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 30-07-2024

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Setiawati

ABSTRAK

Tugas akhir ini membahas perancangan dan implementasi *medical bag* bertenaga surya yang dirancang untuk menyediakan solusi pendinginan portabel dalam konteks penggunaan medis. *Medical bag* ini memanfaatkan *panel surya* sebagai sumber energi utama untuk mengisi *baterai* dan mengoperasikan sistem pendingin berbasis *pipa kapiler*, *pompa*, dan *fan*. Proses penelitian dimulai dengan tinjauan literatur mengenai komponen utama, diikuti dengan perancangan sistem yang meliputi *diagram alir*, *diagram blok*, dan *flow chart* sistem. Implementasi perangkat keras dan perangkat lunak dilakukan dengan penggunaan *ESP32* sebagai *mikrokontroler* yang mengontrol suhu dan memantau sistem secara real-time melalui aplikasi *Blynk*.

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi performa *panel surya*, sistem pendingin, dan efisiensi pengisian *baterai*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *panel surya* 18 Watt dapat menghasilkan arus sekitar 0.9474 Ampere dalam kondisi optimal, namun tidak dapat sepenuhnya memenuhi kebutuhan daya sistem pendingin dan pengisian *baterai* secara bersamaan, menghasilkan arus pengisian efektif negatif sebesar -0.2040 Ampere. Sistem pendingin mampu menurunkan suhu internal *medical bag* dari 30°C menjadi 3°C dalam waktu 2 jam dan menjaga suhu stabil pada sekitar 3°C.

Aplikasi *Blynk* digunakan untuk memantau suhu dan status sistem secara real-time melalui perangkat seluler, memberikan kontrol tambahan dan notifikasi yang diperlukan. Kesimpulannya, meskipun sistem pendingin berfungsi dengan baik dalam menjaga suhu, pengisian *baterai* tidak dapat sepenuhnya dipenuhi oleh *panel surya*. Saran untuk penelitian lebih lanjut termasuk optimasi sistem energi dan efisiensi *panel surya* untuk memastikan performa yang lebih stabil dalam aplikasi serupa.

Kata kunci: *medical bag*, panel surya, baterai, pipa kapiler, pompa, fan, ESP32, mikrokontroler, Blynk, diagram alir, diagram blok, flow chart.

ABSTRACT

This final project discusses the design and implementation of a solar-powered medical bag aimed at providing a portable cooling solution for medical applications. The medical bag utilizes solar panels as the primary energy source to charge a battery and operate a cooling system based on capillary tubes, a pump, and a fan. The research process begins with a literature review of key components, followed by system design including flowcharts, block diagrams, and system flowcharts. Hardware and software implementation is carried out using an ESP32 microcontroller to control temperature and monitor the system in real-time through the Blynk application.

Testing was conducted to evaluate the performance of the solar panels, cooling system, and battery charging efficiency. The results show that an 18-watt solar panel can produce around 0.9474 amperes of current under optimal conditions, but it is insufficient to fully meet the power needs of the cooling system and battery charging simultaneously, resulting in an effective charging current of -0.2040 amperes. The cooling system effectively reduced the internal temperature of the medical bag from 30°C to 3°C within 2 hours and maintained a stable temperature around 3°C.

The Blynk application is used to monitor temperature and system status in real-time through a mobile device, providing additional control and necessary notifications. In conclusion, while the cooling system performs well in maintaining the desired temperature, battery charging cannot be fully met by the solar panel. Recommendations for future research include optimizing energy systems and solar panel efficiency to ensure more stable performance in similar applications.

Keywords: *medical bag, solar panel, battery, capillary tubes, pump, fan, ESP32, microcontroller, Blynk, flowchart, block diagram, system flowchart.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas karunia dan kemampuan yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “**Rancang Bangun *Medical Bag* Berdaya Surya sebagai Alternatif Mobilitas Optimal**” dengan baik.

Dalam proses penyelesaian laporan tugas akhir ini, penulis banyak mendapat dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing dalam penulisan proposal dan laporan tugas akhir ini, di antaranya:

1. Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik
3. Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro
4. Ketty Siti Salmah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing utama, yang telah memberikan saran, bimbingan, dan nasehat berharga selama proses penyelesaian tugas akhir dan penulisan karya tulis ini.
5. Kedua orang tua tercinta, serta ayah dan aa yang selalu memberikan dukungan dan doa.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dan kesalahan dalam karya tulis tugas akhir ini, baik dari segi materi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang konstruktif untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga tugas akhir ini bermanfaat dan menjadi sumber informasi serta inspirasi bagi para pembaca. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Jakarta, 30 Juli 2024

Setiawati

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUL/COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Studi literatur	5
2.2. Sel Surya	7
2.2.1. Karakteristik Panel surya	7
2.2.2. Prinsip Kerja Sel Surya	9
2.2.3. Mode Pengoperasian Panel Surya.....	9
2.3. <i>Solar Charger Controller</i>	11
2.4. Baterai	12
2.5. Refigerasi	13
2.6. ESP32.....	13

BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....	15
3.1. Diagram blok sistem	16
3.2. Perancangan Flow Chart System	17
3.3. Perancangan <i>Medical Bag</i> berdaya surya	18
3.3.1. Rangkaian Elektronik.....	18
3.4. Perancangan <i>Medical Bag</i> berdaya surya	20
3.5. Perakitan <i>Medical Bag</i> berdaya surya	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Pengujian Alat.....	23
4.2. Pengujian Panel Surya Tanpa Beban	23
4.3. Pengujian Rangkaian Pendingin	26
4.4. Mengisi dan Menguras Baterai Saat Menggunakan Panel Surya	27
4.5. Monitoring dengan Aplikasi Blynk	28
4.6. Fungsi Monitoring Aplikasi Blynk.....	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1. Kesimpulan	31
5.2. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN-LAMPIRAN	36
Lampiran 1. Dokumentasi perancangan alat	39
Lampiran 2. Kode Program EPS 32.....	44
Lampiran 3. Spesifikasi Alat.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Karakteristik Panel Surya (Hidayat, 2015)	7
Gambar 2. 2 System on grid (Setyawan & Sutandi, 2018).....	10
Gambar 2. 3 System Off Grid (Setyawan & Sutandi, 2018).....	11
Gambar 2. 4 Sistem Hybrid (Setyawan & Sutandi, 2018).....	11
Gambar 2. 5 Solar charge controller (Adi Gunawan et al., n.d.)	12
Gambar 2. 6 sistem kompresi uap (Riyanto & Maryanti, 2016).....	13
Gambar 2. 7 ESP32 Mikrokontroler (Jannatun Ferdous et al., n.d.).....	14
Gambar 3. 1 Diagram Alir Program.....	15
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem Medical Bag.....	16
Gambar 3. 3 <i>Flow Chart System</i>	17
Gambar 3. 4 Wiring Diagram Kontrol Suhu Menggunakan Proteus	19
Gambar 3. 5 Wiring Diagram Panel Surya	19
Gambar 3. 6 Perakitan Rangkaian Pendingin	21
Gambar 3. 7 Perakitan Rangkaian Elektronik.....	21
Gambar 4. 1 Graphic Pengukuran Panel Surya.....	25
Gambar 4. 2 Monitoring Medical Bag Berdaya Surya dengan blynk.....	28
Gambar 4. 3 Tampilan Dashboard Pada Aplikasi Blynk	29

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Studi Literatur	5
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan.....	20
Tabel 4. 1 Data Pengukuran Panel Surya.....	23
Tabel 4. 2 Data Pengukuran Suhu Pada Medical Bag	26

