



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – TEKNIK ENERGI LISTRIK

**PERANCANGAN PENGISIAN DAYA NIRKABEL PORTABEL
MENGUNAKAN PANEL SURYA DAN
MONITORING BERBASIS IoT**

Surya Adji Febri Pangestu
2012042

Dosen pembimbing
Sotyohadi, ST., MT.
Alfarid Hendro Yuwono S, ST., MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Agustus 2024



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – TEKNIK ENERGI LISTRIK

**PERANCANGAN PENGISIAN DAYA NIRKABEL
PORTABEL MENGGUNAKAN PANEL SURYA
DAN MONITORING BERBASIS IoT**

Surya Adji Febri Pangestu 2012042

Dosen pembimbing

Sotyohadi, ST., MT.

Alfarid Hendro Yuwono S, ST., MT.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Agustus 2024**



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Surya Adji Febri Pangestu
NIM : 2012042
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Teknik Energi Listrik
Masa Bimbingan : Semester Genap 2023/2024
Judul Skripsi : Perancangan Pengisian Daya Nirkabel Portabel
Menggunakan Panel Surya dan Monitoring Berbasis
IoT

Diperlihatkan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu
(S-1) pada:

Hari : Kamis
Tanggal : 8 Agustus 2024
Nilai : 79,10^{ff}

Panitia Ujian Skripsi

Majelis Ketua Penguji


Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT.


NIP. P. 1030000365

Dosen Penguji I


Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D.

NIP. 19800301 200501 1 002

Sekretaris Majelis Penguji


Sotyohadi, ST., MT.

NIP. Y. 1039700309

Dosen Penguji II


Dr. Iriane Budi Sulistawati, ST. MT

NIP. 19770615 200501 2 002

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN PENGISIAN DAYA NIRKABEL PORTABEL MENGGUNAKAN PANEL SURYA DAN MONITORING BERBASIS IoT

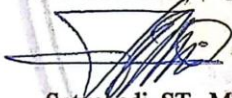
SKRIPSI

Surya Adji Febri Pangestu
2012042

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Energi Listrik
Institut Teknologi Nasional Malang

Diperiksa Dan Disetujui:

Dosen Pembimbing I



Sotyonadi, ST., MT.
NIP. Y. 1039700309

Dosen Pembimbing II



Alfarid Hendro Yuwono S, ST., MT.
NIP. P. 1032000589

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1



Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT.
NIP. P. 1030000365

MALANG
Agustus, 2024

KATA PENGANTAR

Penulis mengungkapkan perasaan syukur kepada Allah SWT dari segala rahmat yang telah dianugerahkan, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan baik serta tepat waktu, sesuai dengan arahan dari dosen pembimbing. Penyusunan skripsi merupakan suatu syarat dalam meraih suatu status sarjana Teknik pada program studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Industri, ITN kampus 2 kota Malang. Meskipun pada perancangan suatu skripsi ini melewati berbagai tantangan, tetapi berkat dukungan dan bimbingan dari banyak pihak, skripsi ini dapat dituntaskan dengan baik. Oleh sebab itu, perancang mengungkapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Awan Uji Krismanto, S.T.,M.T.,Ph.D. Rektor Institut Teknologi Nasional Malang (ITN), selalu memberikan suatu motivasi kepada penyusun skripsi ini untuk menyelesaikan perkuliahan dengan cepat.
2. Bapak Sotyohadi, ST., MT. Dosen Pembimbing I dengan senantiasa bersabar ketika mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Alfarid Hendro Yuwono S, ST., MT. sebagai Dosen Pembimbing II yang begitu sabar ketika menuntun dalam membantu serta mengarahkan dalam merancang penelitian ini dengan baik dan benar.
4. Ibu Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT. Ketua Jurusan Elektro ITN Malang yang selalu membagikan informasi dan motivasi terhadap saya dalam merampungkan skripsi ini.
5. Bapak dan mama serta kedua kakak tercinta atas dukungan yang telah diberikan pada disetiap langkah dalam penulisan.
6. Saudara-saudara satu angkatan yang memberikan dukungan dan rasa semangat untuk selalu berusaha menyelesaikan kuliah serta kontribusi selama menempuh suatu perjalanan perkuliahan.
7. Mayang lutfiasari atas cinta dan selalu mendukung serta menemani penulis pada setiap langkah menyusun skripsi.
8. Seluruh orang yang telah membantu, tetapi tidak bisa untuk disebutkan satu persatu oleh penyusun skripsi.

Penulis memahami bahwa skripsi ini belum sepenuhnya terlihat sempurna serta masih memerlukan saran dan komentar yang konstruktif dari mereka yang membaca, diharapkan masukan ini untuk membantu meningkatkan kualitas penelitian menjadi lebih baik dimasa akan datang. Sebagai penutup, perancang ini mengharapkan semoga skripsi ini bisa menghasilkan suatu manfaat yang signifikan untuk pembaruan dalam bidang ilmu pengetahuan.

Malang, Agustus 2024

Surya Adji Febri Pangestu

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Surya Adji Febri Pangestu
NIM : 2012042
Jurusan / Peminatan : Teknik Elektro S-1 / Teknik Energi Listrik
ID KTP / Paspor : 3574010402020001
Alamat : Jalan Argopuro Gg.10 No.4 RT.03 RW.04
Kelurahan Ketapang Kecamatan Kademangan
Kota Probolinggo (67222).
Judul Skripsi : Perancangan Pengisian Daya Nirkabel
Portabel Menggunakan panel Surya dan
Monitoring Berbasis IoT.

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali dicantumkan sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini di gugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) di batalkan, serta di proses sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, 27 Agustus 2024



membuat pernyataan

(Surya Adji Febri Pangestu)

NIM 2012042

ABSTRAK

PERANCANGAN PENGISIAN DAYA NIRKABEL PORTABEL MENGGUNAKAN PANEL SURYA DAN MONITORING BERBASIS IoT

Surya Adji Febri Pangestu,

Dosen Pembimbing I: Sotyohadi, ST., MT.

Dosen Pembimbing II: Alfarid Hendro Yuwono S, ST., MT.

Adjip4914@gmail.com

Pemakaian peralatan ponsel selalu membutuhkan dukungan charger. Biasanya charger yang di gunakan mendapatkan sumber tenaga listrik dari Perusahaan Listrik Negara dan generator. Panel fotovoltaik menjadi alternatif yang mungkin sebagai bahan tenaga listrik dengan lebih baru. Riset ini mengembangkan sistem pengisian daya nirkabel (wireless Charging) yang memanfaatkan gelombang elektromagnetik untuk mentransmisikan daya tanpa menggunakan kabel. Riset ini bertujuan untuk merancang sistem pengisian daya nirkabel dengan menggunakan panel fotovoltaik sebagai sumber tenaga listrik terbaru. Perangkat ini menggunakan 2 lilitan yaitu kumparan primer yang dihubungkan kepada powerbank dan kumparan sekunder yang berfungsi menerima serta menyalurkan tegangan ke perangkat yang membutuhkan daya, seperti ponsel. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa kinerja panel surya dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari. Jika cahaya matahari berkurang misalnya pada saat mendung tegangan output yang diperoleh juga akan menurun. Baterai pada powerbank dapat menyerap daya dari panel surya dengan optimal membutuhkan waktu 440 menit untuk terisi penuh dengan tegangan sebesar 4 volt. Sementara itu baterai ponsel menerima daya dari powerbank dengan kecepatan rata-rata dimana setiap kenaikan 1% membutuhkan waktu 10 menit. Sistem pengisian daya nirkabel pada penelitian ini memanfaatkan 3 panel surya berkapasitas 1 wp yang di paralel menjadi panel surya 3 wp dan mentransmisikan daya melalui dua kumparan yang beroperasi pada frekuensi 90 kHz. Proses pengisian ini juga dilengkapi dengan pemantauan berbasis IoT dan sistem pemutusan otomatis (auto cut-off) saat baterai telah terisi penuh.

Kata Kunci— *Panel surya, wireless, charger, auto cut-off*

ABSTRAK

PERANCANGAN PENGISIAN DAYA NIRKABEL PORTABEL MENGGUNAKAN PANEL SURYA DAN MONITORING BERBASIS IoT

Surya Adji Febri Pangestu,

Dosen Pembimbing I: Sotyahadi, ST., MT.

Dosen Pembimbing II: Alfarid Hendro Yuwono S, ST., MT.

Adjip4914@gmail.com

Using of mobile phone always requires charger support. Usually the charger used gets electrical energy from PLN or generator sources. Panels photovoltaik a alternative as a newer source of electrical energy. This study develops a wireless charger system that utilizes electromagnetic waves to transmit power without using cables. The purpose of this study is the design wireless charging system using solar panels as the latest energy source. This tool use a two coils, name the primary coil connected to the power bank and a secondary coil which functions to receive and distribute voltage a devices that require power, such as mobile phones. From the results of this study it is known that the performance of solar panels is influenced by the intensity of sunlight. If sunlight decreases, for example when it is cloudy, the output voltage produced will also decrease. The power bank battery can receive power from the solar panel optimally, taking 440 minutes to fully charge with a voltage of 4 volts. Meanwhile, the cellphone battery receives power from the power bank at an average speed where every 1% increase takes 10 minute. The wireless charging system a this study utilizes three solar panels with a capacity of 1 wp which are paralleled into a 3 wp solar panel and transmits power through two coils operating at a frequency of 90 kHz. This charging process is also equipped with IoT-based monitoring and an automatic cut-off system when the battery is full charged.

Keyword— Panels, wireless charger, auto cut-off

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	2
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Panel Surya	5
2.2 Wireless Charger Transmitter.....	10
2.3 Wireless Charger Receiver	11
2.4 Baterai Polimer	12
2.5 Saklar	14
2.6 Rectifier(penyearah)	15
2.7 ESP32	16
2.8 Ina219	17
2.9 Thingspeak.....	19

BAB III.....	21
METODELOGI PENELITIAN.....	21
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	22
3.2 Perancangan Sistem Pada Rangkaian	22
3.2.1 Perancangan Seluruh Sistem.....	23
3.2.2 Perancangan Sistem Antar Komponen.....	24
3.2.2.1 Perhitungan beban yang digunakan.....	24
3.3 Perancangan Sistem Pada Alat	34
BAB IV.....	37
HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Pengujian Pada Panel Surya	37
4.1.1 Tujuan	37
4.1.2 Langkah Pengujian.....	37
4.1.3 Hasil dan Analisa	38
4.2 Pengujian Pengisian Baterai Alat Nirkabel.....	40
4.2.1 Tujuan	40
4.2.2 Langkah Untuk Pengujian.....	40
4.2.3 Hasil dan Analisa	40
4.3 Pengujian Terhadap Transfer Daya	44
4.3.1 Tujuan	44
4.3.2 Langkah pada Pengujian	44
4.3.3 Hasil dan Analisa	45
4.4 Pengujian Untuk Keseluruhan	48
4.4.1 Tujuan	48
4.4.2 Langkah Pada Pengujian	48
4.4.3 Hasil dan Analisa	49

4.5	Pengambilan data Thingspeak	53
BAB V	59
PENUTUP	59
5.1	Kesimpulan Laporan Skripsi	59
5.2	Saran Laporan Skripsi.....	59
DAFTAR PUSTAKA	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Panel Surya	5
Gambar 2.2 Wireless Charger Transmitter	7
Gambar 2.3 Wireless Charger Receiver	8
Gambar 2.4 Baterai kapasitas 10000 mAh	9
Gambar 2.5 Saklar	10
Gambar 2.6 Rangkaian penyearah	11
Gambar 2.7 ESP32	12
Gambar 2.8 Ina219	12
Gambar 2.9 Thingspeak.....	12
Gambar 3.1 Flowchart Untuk Pelaksanaan.....	13
Gambar 3.2 Diagram Blok pada Sistem	15
Gambar 3.3 Panel Surya kapasitas 1 Watt.....	16
Gambar 3.4 Sistem Pengecasan Tanpa Kabel.....	16
Gambar 3.5 Diagram Blok Sistem Pengirim Daya Nirkabel	17
Gambar 3.6 Diagram Blok Pada Sistem Rectifier	18
Gambar 3.7 Konsep Alat	18
Gambar 4.1 Grafik Pengujian Pada Panel Surya	22
Gambar 4.2 Pengukuran Tegangan Panel Surya 6,2V	23
Gambar 4.3 Pengukuran Tegangan Panel Surya 6,6V	23
Gambar 4.4 Grafik Pengujian Baterai Powerbank.....	25
Gambar 4.5 Panel Surya Mengisi daya Baterai Powerbank	25
Gambar 4.6 Pengukuran Baterai Alat Nirkabel 1,4V	26
Gambar 4.7 Pengukuran Baterai Alat Nirkabel 4V	26
Gambar 4.8 Pengujian Osiloskop dan Generator Function.....	27
Gambar 4.9 Grafik Efisiensi Transfer Daya untuk Frekuensi.....	28
Gambar 4.10 Grafik Efisiensi Transfer Daya untuk Jarak Antara Kumparan	30
Gambar 4.11 Grafik Pengujian pada Baterai Hp	32
Gambar 4.12 Tampilan Sebelum Pengisian daya	33
Gambar 4.13 Baterai Hp di 36%.....	33
Gambar 4.14 Baterai Hp di 39%.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Panel Surya.....	7
Tabel 2.2 Spesifikasi Wireless Charger Transmitter	8
Tabel 2.3 Spesifikasi Wireless Charger Receiver	9
Tabel 4.1 Pengujian Pada Panel Surya	22
Tabel 4.2 Pengujian Baterai alat	24
Tabel 4.3 Pengujian Charging Nirkabel	28
Tabel 4.4 Efisiensi Transfer Daya Untuk Jarak Antara Lilitan.....	29
Tabel 4.5 Pengujian Pengisian Baterai Hp	31
Tabel 4.6 Pengujian Tegangan pada Alat Nirkabel	34