



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Rancang Bangun Sumber Daya Listrik Portable Berbasis Panel
Surya Untuk Kebutuhan Darurat**

TUGAS AKHIR

Balqis

2303321088

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SUB JUDUL

**Perancangan Sistem Switching Untuk Pengisi Daya Android
Berbasis Panel Surya Dengan Mikrokontroller**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Balqis

2303321088

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Balqis

NIM : 2303320188

Tanda Tangan :

Tanggal : 03 Juli 2026

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh

Nama : Balqis
NIM : 2303321088
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sumber Daya Listrik Portable Berbasis Panel Surya untuk Kebutuhan Darurat
Sub Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Switching Pengisi Daya Android Berbasis Panel Surya Menggunakan Mikrokontroler

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada hari juma'at, 03 Juli 2026 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing I : Nana Sutarna, S.T., M.T., Ph.D.
NIP.197007122001121001

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 03 Juli 2026

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat – Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Murie Dwiyanti, S.T.,M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Ihsan Auditia Akhinov, S.T., M.T. Selaku Kepala Program Studi Elektronika Industri Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Nana Sutarna, S.T., M.T., Ph.D. Selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu ditengah kesibukan, tenaga, dan pikirannya untuk membimbing dan mendukung dalam penyelesaian tugas akhir ini. Terimakasih telah mempermudah setiap prosesnya.
4. Teristimewa, keluarga tercinta terimakasih atas semua doa dan dukungannya.
5. Rekan kelas EC-6C yang telah menjadi bagian support system dari perjalanan kuliah selama ini.
6. Muhamad Dwi Prastyo sebagai yang terdekat, teman bercerita, berkeluh kesah 24/7 dan sebagai rekan satu tim yang telah banyak memberi bantuan dan dukungan sedari awal hingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Akhir kata, penulis berharap kepada Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini dan jauh dari kata sempurna sehingga penulis sangat terbuka dalam kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian. Semoga Laporan Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembang ilmu, dan kemajuan bidang Teknik Elektro di Indonesia.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

Keterbatasan akses terhadap sumber listrik pada kondisi darurat menyebabkan proses pengisian daya smartphone sering terhambat, sehingga diperlukan sumber energi alternatif yang mudah dibawa dan dapat bekerja secara mandiri. Penelitian ini bertujuan merancang sistem switching pengisi daya Android berbasis panel surya menggunakan mikrokontroler sebagai bagian dari sumber daya listrik portable. Metode penelitian yang digunakan meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, implementasi sistem menggunakan panel surya 60 Wp, baterai LiFePO₄ 12 V 30 Ah, sensor INA219, Arduino Nano, relay, serta pengujian berdasarkan variasi daya keluaran panel surya dan kondisi baterai. Parameter daya dihitung dari hasil pengukuran tegangan dan arus panel surya, kemudian digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan switching sumber daya antara panel surya dan baterai. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan switching secara otomatis sesuai nilai ambang daya yang telah ditentukan sehingga kontinuitas pengisian daya smartphone tetap terjaga meskipun kondisi intensitas cahaya matahari berubah. Dengan demikian, sistem yang dirancang dapat berfungsi sebagai sumber daya listrik portable yang memanfaatkan energi surya secara efektif untuk mendukung kebutuhan pengisian daya pada kondisi darurat.

Kata kunci: Arduino Nano; baterai LiFePO₄; panel surya; sistem switching; sumber daya portable.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

Limited access to electrical power during emergency situations often hinders smartphone charging, creating the need for an alternative energy source that is portable and capable of operating independently. This study aims to design an Android charging switching system based on solar panels using a microcontroller as part of a portable power supply. The research method includes hardware and software design, system implementation using a 60 Wp solar panel, a 12 V 30 Ah LiFePO4 battery, INA219 sensors, an Arduino Nano, relays, and system testing based on variations in the solar panel output power and battery conditions. The power parameter was calculated from the measured voltage and current of the solar panel and then used as the basis for switching the power source between the solar panel and the battery. The test results show that the system is capable of automatically switching according to the predetermined power threshold, thereby maintaining continuous smartphone charging even when solar irradiance changes. Therefore, the proposed system can function as a portable power supply that effectively utilizes solar energy to support smartphone charging during emergency situations

Keywords: Arduino Nano; LiFePO4 battery; portable power supply; solar panel; Android charging system; switching system.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

JUDUL	i
SUB JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
L	iv
EMBA.....	iv
R PENGESAHANTUGAS AKHI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR RUMUS	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Solar Panel.....	4
2.2 Sistem Switching	4
2.3 Baterai.....	5
2.4 Relay.....	6
2.5 Arduino Nano.....	7
2.6 Rtc	8
2.7 Sensor.....	8
2.7.1 Voltage divider.....	8
2.7.2 INA 219.....	10
2.8 Solar Charge Controller (SCC).....	10
2.9 Modul USB Charger	11



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.10 Step down	12
2.11 BMS (Battery Management System)	12
2.12 LCD	13
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	14
3.1 Rancangan Alat.....	14
3.1.1 Deskripsi Alat	14
3.1.2 Diagram Blok Alat	15
3.1.3 Flowchart sub sistem.....	15
3.1.4 Spesifikasi Alat	17
3.2 Realisasi alat.....	19
3.2.1 Realisasi Hardware dan wiring.....	19
3.2.2 Realisasi Software	22
3.3 Cara Kerja Alat	27
BAB IV PEMBAHASAN.....	28
4.1 Deskripsi Pengujian.....	28
4.1.1 Prosedur Pengujian.....	28
4.1.2 Data Hasil Pengujian	30
4.1.3 Analisis Data/Evaluasi	34
BAB V PENUTUP	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	40
LAMPIRAN.....	xv



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Deskripsi Alat	14
Tabel 3.2 Software yang digunakan.....	17
Tabel 3.3 Spesifikasi <i>Hardware</i>	18
Tabel 4.1 Alat dan Bahan Pengujian.....	28
Tabel 4.2 Observasi Kebutuhan Hp	30
Tabel 4.3 Pengisian Daya Hp pada alat battery mode	31
Tabel 4.4 Pengisian Daya Hp pada alat Solar Mode.....	31
Tabel 4.5 Pengisian Daya Hp pada jala-jala	32
Tabel 4.6 Keberhasilan Switching	33





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Solar Panel Portable	4
Gambar 2.2 Baterai	5
Gambar 2.3 Relay dua modul	7
Gambar 2.4 Arduino nano.....	8
Gambar 2.5 Rtc	8
Gambar 2.6 Voltage Divider	9
Gambar 2.7 INA 219.....	10
Gambar 2.8 SCC PWM.....	11
Gambar 2.9 Modul Charge.....	12
Gambar 2.10 LM2596.....	12
Gambar 2. 11 BMS	13
Gambar 2.12 Lcd i2C.....	13
Gambar 3.1 Diagram Blok Alat	15
Gambar 3.2 Flowchart Switching Sumber : dokumentasi pribadi	16
Gambar 3.3 Tampak depan	20
Gambar 3.4 tampak atas.....	20
Gambar 3.5 Tampak kanan	20
Gambar 3 6 Tampak Kiri	21
Gambar 3.7 wiring sistem	21
Gambar 3.8 Inisialisasi program	22
Gambar 3.9 Pembaca tegangan dan Soc	22
Gambar 3.10 Menjalankan program	23
Gambar 3.11 RTC	23
Gambar 3.12 SD Card.....	24
Gambar 3.13 Membaca sensor	24
Gambar 3.14 Logika Relay	25
Gambar 3.15 Menentukan mode sumber daya.....	25
Gambar 3. 16 Status Charging	26
Gambar 3.17 Lcd.....	26



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RUMUS

(2. 1).....	9
(2. 2).....	10
(2. 3).....	11





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

L- 1 Poster Alat	xv
L- 2 Sop Penggunaan Alat	xvi
L- 3 Dokumentasi Data Observasi	xvii



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini mengakibatkan penggunaan *smartphone android* semakin penting dalam kehidupan sehari-hari, yang dimanfaatkan untuk kegiatan belajar, bekerja, mencari informasi, dan hiburan. Namun, ketersediaan sumber listrik konvensional masih menjadi kendala, terutama ketika berada di daerah lokasi bencana, atau wilayah yang memiliki keterbatasan akses listrik. Oleh karena itu, energi surya melalui panel surya dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif. melalui solar panel yang dapat digunakan secara mandiri dan berkelanjutan untuk mendukung kebutuhan pengisian daya perangkat komunikasi tersebut. Pemanfaatan energi matahari melalui solar panel sangat bergantung pada kondisi cuaca matahari. Ketika sinar matahari sangat kuat, tegangan yang dihasilkan oleh panel surya akan mencapai tingkat daya maksimum. Sebaliknya, dalam kondisi cuaca mendung atau saat hujan, output daya dari panel surya tidak akan optimal. (Nurwanto, n.d.).

Sistem ini tidak hanya mendukung penggunaan energi terbarukan, tetapi juga dirancang untuk mudah dibawa dan digunakan, terutama di tempat-tempat di mana listrik tidak tersedia (Putri et al., n.d.). Energi matahari adalah salah satu bentuk energi terbarukan yang dihasilkan dari sinar yang dipancarkan oleh matahari. Pada perancangan ini parameter daya digunakan sebagai acuan switching karena dapat menggambarkan kemampuan nyata panel surya dalam menghasilkan energi listrik. Nilai tegangan yang tinggi belum tentu diikuti oleh arus yang memadai, sehingga penggunaan tegangan saja kurang akurat untuk menentukan ketersediaan energi. Dengan mempertimbangkan daya keluaran panel surya, keputusan switching dapat dilakukan dengan lebih tepat.

Selain daya keluaran panel surya, kondisi baterai juga menjadi faktor penting dalam proses pengambilan keputusan switching. Ketika kapasitas baterai berada pada kondisi rendah, energi yang tersedia dari panel surya perlu diprioritaskan untuk proses pengisian baterai hingga mencapai batas aman tertentu.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hal ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kondisi deep discharge yang dapat memperpendek umur pakai baterai serta menjaga kontinuitas operasi sistem. Oleh karena itu, sistem yang dirancang tidak hanya mempertimbangkan daya keluaran panel surya sebagai parameter switching, tetapi juga memperhatikan kondisi baterai dalam menentukan prioritas distribusi energi antara baterai dan beban. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu sistem switching pengisian daya Android berbasis panel surya yang mampu melakukan perpindahan sumber daya secara otomatis menggunakan mikrokontroler berdasarkan parameter daya keluaran panel surya dan kondisi baterai sehingga proses pengisian daya dapat berlangsung secara maksimal.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara merancang sistem switching untuk pengisian daya Android yang didasarkan pada panel surya dengan menggunakan mikrokontroler?
2. Bagaimana menentukan nilai minimal daya sebagai dasar perpindahan sumber daya?
3. Bagaimana kinerja sistem pengalihan yang dirancang berdasarkan parameter daya panel surya dan kondisi baterai?

1.3 Tujuan

1. Merancang sistem switching pengisian daya Android berbasis panel surya menggunakan mikrokontroler.
2. Menentukan nilai *threshold* daya yang digunakan sebagai dasar perpindahan sumber daya pada sistem switching.
3. Menganalisis kinerja sistem switching berdasarkan parameter daya keluaran panel surya dan kondisi baterai.

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian ini tidak mencakup aspek desain internal panel surya, sifat kimia dari baterai.
2. Penelitian ini hanya membahas sistem switching sumber daya antara panel surya dan baterai untuk pengisian daya smartphone berbasis mikrokontroler.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Penelitian ini hanya membahas parameter daya keluaran panel surya dan kondisi baterai (tegangan/SoC) sebagai dasar pengambilan keputusan switching.
4. Penelitian ini tidak membahas desain internal panel surya, karakteristik elektrokimia baterai, Battery Management System (BMS), maupun proses pengisian baterai secara mendalam.
5. Penelitian ini tidak dapat digunakan untuk beban AC dan tidak membahas penggunaan untuk beban listrik lainnya.
6. Penelitian ini tidak membahas efisiensi konversi energi, tidak menghitung seberapa besar energi dari panel surya yang benar-benar sampai ke beban atau baterai. Misalnya menghitung efisiensi SCC, buck converter, atau efisiensi keseluruhan sistem (%).
7. Tidak membahas dan menguji degradasi baterai setelah ratusan/ribuan siklus pengisian dan pengosongan.

1.5 Luaran

1. Laporan Tugas Akhir
2. Poster dan SOP Penggunaan Alat
3. Draft artikel ilmiah mengenai rancang bangun sumber daya listrik portable berbasis panel surya untuk kebutuhan dengan sistem switching

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

perpindahan menuju Battery Mode. Pada pukul 14.30 WIB, daya panel menurun menjadi 11,01 W, tetapi sistem masih berada pada Solar Mode. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembacaan daya belum memenuhi waktu konfirmasi atau perpindahan mode belum terjadi pada saat data dicatat.

Perpindahan sumber terjadi pada pukul 15.10 WIB ketika daya panel menurun menjadi 4,82 W. Sistem berhasil mengubah sumber pengisian dari Solar Mode menjadi Battery Mode karena daya panel berada di bawah batas perpindahan sebesar 15 W. Setelah terjadi perpindahan, sistem tetap menggunakan Battery Mode hingga akhir pengujian dengan daya panel berada pada rentang 1,50–5,80 W. Hal tersebut menunjukkan bahwa daya panel pada sore hari sudah tidak mencukupi untuk menyuplai kebutuhan beban sehingga baterai digunakan sebagai sumber daya cadangan.

Berdasarkan hasil pengujian, sistem switching berhasil melakukan perpindahan sumber secara otomatis dari panel surya menuju baterai ketika daya panel mengalami penurunan. Solar Mode digunakan ketika daya panel mencukupi, sedangkan Battery Mode digunakan ketika daya panel berada di bawah batas yang telah ditentukan. Dengan demikian, sistem mampu menjaga kontinuitas pengisian daya HP ketika daya yang dihasilkan panel surya mengalami penurunan akibat perubahan intensitas cahaya matahari.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian sistem switching pengisi daya smartphone berbasis panel surya menggunakan mikrokontroler, maka dapat disimpulkan bahwa sistem switching pengisi daya smartphone berbasis panel surya berhasil dirancang dan direalisasikan menggunakan panel surya 60 Wp, baterai LiFePO₄ 12 V 30 Ah, Solar Charge Controller (SCC) PWM, Arduino Nano, sensor INA219, sensor voltage divider, relay dua kanal, serta modul USB charger. Seluruh komponen dapat bekerja secara terintegrasi sehingga mampu menyediakan sumber daya listrik portable untuk kebutuhan pengisian smartphone pada kondisi darurat.

Parameter daya keluaran panel surya berhasil digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan perpindahan sumber daya. Sistem menggunakan nilai ambang (threshold) dengan metode hysteresis, yaitu berpindah ke sumber baterai ketika daya panel surya kurang dari 7 W, dan kembali menggunakan panel surya ketika daya melebihi 13 W. Penerapan hysteresis mampu mencegah relay melakukan switching berulang (chattering) akibat perubahan daya panel surya yang fluktuatif. Hasil pengujian menunjukkan perpindahan sumber daya berlangsung otomatis sesuai kondisi daya panel surya dan kapasitas baterai.

Berdasarkan hasil pengujian, sistem mampu mempertahankan kontinuitas pengisian smartphone meskipun intensitas cahaya matahari berubah. Pada kondisi daya panel surya mencukupi, sistem menggunakan panel surya sebagai sumber utama, sedangkan ketika daya panel menurun di bawah nilai ambang, sistem secara otomatis berpindah menggunakan baterai sehingga proses pengisian tetap berlangsung tanpa terputus. Pengujian pengisian smartphone juga menunjukkan keluaran modul USB charger berada pada kisaran 8,71–8,76 V dengan arus sekitar 1,53–1,56 A pada fase stabil, sehingga daya pengisian mencapai sekitar 13,6 W dan proses pengisian berlangsung secara stabil. Hal ini menunjukkan bahwa sistem yang dirancang telah memenuhi tujuan penelitian sebagai sumber daya listrik portable berbasis panel surya untuk kebutuhan darurat.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2 Saran

Adapun saran yang diberikan sebagai berikut:

1. Penggunaan relay mekanis dapat dipertimbangkan untuk diganti dengan saklar elektronik berbasis MOSFET guna meningkatkan kecepatan switching, mengurangi suara kontak relay, serta memperpanjang umur komponen switching.
2. Pada penelitian selanjutnya, sistem dapat ditambahkan fitur IoT sehingga pengguna dapat memantau kondisi panel surya dan baterai kapan saja melalui smartphone tanpa harus melihat alat secara langsung.



DAFTAR PUSTAKA

- 0 To 25V DC Voltage Sensor Module - Datasheet Hub. (n.d.). Retrieved July 9, 2026, from <https://www.datasheethub.com/0-to-25v-dc-voltage-sensor-module/>
- Adafruit INA219 Current Sensor Breakout Created by lady ada. (n.d.). Retrieved <https://learn.adafruit.com/adafruit-ina219-current-sensor-breakout>
- Asri M.Fajrul Andi, & Harman Putra Rmadhany Tri. (2023). *Rancang Bangun ATS Berbasis Mikrokontroler Arduino untuk Modul Praktikum*.
- Jeskris, J., Tualaka, S., Vidya, A., Pradana, G., Boma, M. N., Komputer, F. I., Duta Bangsa, U., & Com, J. (n.d.). Sistem Lampu Emergency Otomatis dengan Waktu Menggunakan Sensor RTC DS3231. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Bisnis (SENATIB)*, 2025.
- Magsumbol, J. A. V., Rosales, M. A., Palconit, M. G. B., Concepcion, R. S., Bandala, A. A., Vicerra, R. R. P., Sybingco, E., Culaba, A., & Dadios, E. P. (2022). A Review of Smart Battery Management Systems for LiFePO₄: Key Issues and Estimation Techniques for Microgrids. In *Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics* (Vol. 26, Number 5, pp. 824–833). Fuji Technology Press. <https://doi.org/10.20965/jaciii.2022.p0824>
- Marhatang, M., Pangkung, A., Tandioaga, R., Jurusan, D., Mesin, T., Negeri, P., & Pandang, U. (n.d.). *Prosiding 6 th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat 2022 Bidang Ilmu Teknik Mesin, Industri, Energi Terbarukan*.
- Nurwanto, A. (n.d.). *RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) DENGAN SISTEM KONTROL AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS) DAN OPTIMALISASI KAPASITAS BATERAI*.
- Putri, R. N., Pratama, A., Hidayatulloh, A., Hakim, L., Putra, C. D., & Sodik, A. P. (n.d.). *Perancangan dan Pengujian Sistem Pengisian Daya Ponsel Berbasis Panel Surya Portable*. <https://doi.org/10.8734/Kohesi.v1i2.365>
- Rizky Wijaya, A., & Dhiyaa, M. (n.d.). *AUTOOCRACY: Jurnal Otomasi, Kendali dan Aplikasi Industri MIKROKONTROLER ATMEGA328P DAN PULSE OXIMETER I N F O A R T I K E L*. <https://doi.org/10.21009/autocracy.081.04>
- Sucipto, W., Setiadji, J. S., & Khoswanto, H. (n.d.). KONTROL LAMPU PUJ YANG DISUPLAI SOLAR CELL DENGAN ARDUINO. *Jurnal Teknik Elektro*, 18(1), 18–24.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Balqis

Anak ke dua dari dua bersaudara. Lulus dari SDN 010 Pagi Cipinang Melayu tahun 2017, SMP 80 Jakarta 2020, dan SMKN 34 Jakarta pada tahun 2023. Sedang menjalankan Gelar Diploma Tiga (D3) Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN

L- 1 Poster Alat

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RANCANG BANGUN SUMBER DAYA LISTRIK PORTABLE BERBASIS PANEL SURYA UNTUK KEBUTUHAN DARURAT

dengan sistem switching dari panel ke baterai sebagai sumber listrik

TUJUAN

1. Merancang dan membangun sistem sumber daya listrik portable berbasis panel surya untuk kebutuhan listrik darurat
2. Menentukan dan menghitung kapasitas panel surya, baterai, serta komponen pendukung sesuai dengan kebutuhan daya yang direncanakan
3. menguji dan menganalisis kinerja sistem dalam menyediakan energi listrik untuk beban handphone

LATARBELAKANG

Bencana alam sering menyebabkan terputusnya pasokan listrik sehingga smartphone sebagai alat komunikasi darurat tidak dapat digunakan secara optimal. Salah satu solusi yang dapat digunakan adalah panel surya sebagai sumber energi mandiri. Namun, sistem panel surya yang ada umumnya kurang portabel untuk kondisi darurat. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan charger smartphone portabel berbasis panel surya lipat dengan sistem switching otomatis antara panel surya dan baterai untuk menjaga ketersediaan daya saat kondisi darurat.

HASIL MAKET



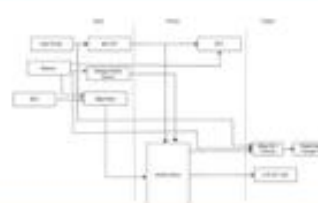
CARA KERJA ALAT

Sistem pengisian daya portabel ini memanfaatkan panel surya sebagai sumber energi utama yang digunakan untuk mengisi baterai melalui Solar Charge Controller (SCC) tipe PWM. Arduino Nano melakukan pemantauan terhadap daya keluaran panel surya menggunakan sensor arus dan tegangan, serta mengendalikan relay sebagai saklar otomatis. Ketika daya panel surya lebih besar dari 10 W, sistem akan menghubungkan panel surya sebagai sumber daya utama untuk mengisi baterai sekaligus melakukan proses pengisian baterai. Sebaliknya, ketika daya panel surya turun di bawah 10 W dan kapasitas baterai masih berada di atas 20% (SOC > 20%), relay akan mengalihkan sumber daya ke baterai agar beban tetap memperoleh suplai listrik secara kontinu. Dengan mekanisme tersebut, proses pengisian daya smartphone dapat berlangsung secara otomatis dan berkelanjutan sesuai dengan ketersediaan energi dari panel surya dan kondisi baterai.

SPESIFIKASI ALAT

No	Spesifikasi Alat	Keterangan	Fungsi
1.	Panel Surya	60x120 cm	Sebagai sumber energi utama
2.	Regulator Max Output	21.6V	Mengontrol tegangan keluaran panel surya agar tidak melebihi daya optimal
3.	Mikrokontroler	Arduino Nano	Mengontrol dan mengatur daya keluaran panel surya
4.	Sensor arus dan tegangan	INA125	Mengukur tegangan, arus, dan daya keluaran panel surya
5.	Saluran transmisi	5-20V DC	Menghubungkan panel surya ke sistem daya
6.	SCC	PWM	Mengontrol proses pengisian daya ke panel surya dan baterai secara otomatis
7.	Baterai	2 Channel 1V	Mengontrol sumber daya utama panel surya dan baterai secara otomatis
8.	Modul BIC	200111	Mengontrol sumber daya utama panel surya dan baterai secara otomatis
9.	Relay	12V 16A DC	Mengontrol sumber daya utama panel surya dan baterai secara otomatis
10.	Baterai	12V 10Ah	Mengontrol sumber daya utama panel surya dan baterai secara otomatis

DIAGRAM BLOK



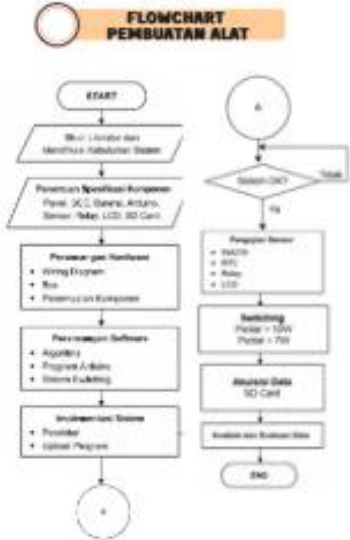
DIBUAT OLEH :

Muhammad Dwi P 2505529065
Isalgia 2505529088

DOSIR PEMBIMBING :

Nana Sutarna, S.T., M.T.
Ph.D.
NIP. 197007122008123001

FLOWCHART PEMBUATAN ALAT

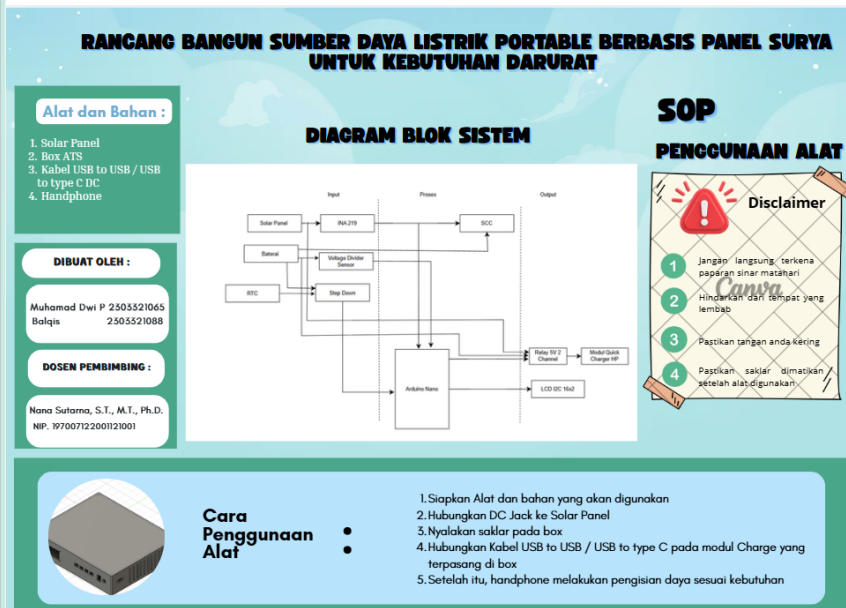




L- 2 Sop Penggunaan Alat

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

L- 3 Dokumentasi Data Observasi



NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

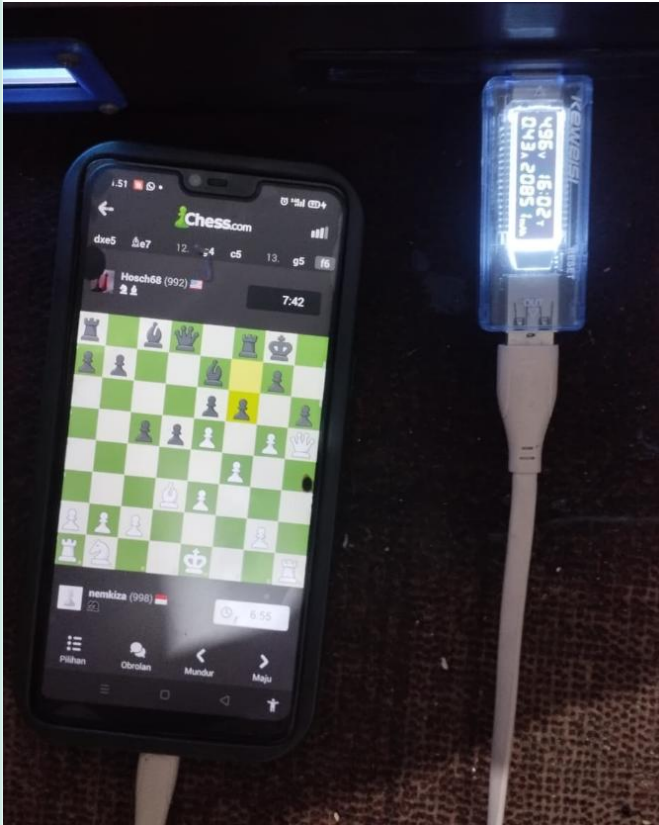
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**