



© 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



**RANCANGBANGUN *COOLING BOX* BERBASIS PELTIER
UNTUK PENYIMPANAN MINUMAN KEMASAN
MENGUNAKAN *SOLAR CELL***

TUGAS AKHIR

Erika Natarina

2003321095

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2023



© 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



**PENGAPLIKASIAN *SOLAR CELL* SEBAGAI *SUPPLY DAYA*
PADA *COOLING BOX* UNTUK
PENYIMPANAN MINUMAN KEMASAN**

TUGAS AKHIR

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Erika Natarina

2003321095

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2023



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 : Erika Natarina

NIM : 2003321095

Tanda Tangan : 

Tanggal : 14 Agustus 2023



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 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Erika Natarina
NIM : 2003321095
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Pengaplikasian *Solar Cell* sebagai *Supply Daya* pada *Cooling Box* untuk Penyimpanan Minuman Kemasan

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Senin, 14 Agustus
2013 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Endang Saepudin . Dipl.Eng., M.Kom
NIP. 196202271992031002

Pembimbing II : Supomo, S.T., M.T.
NIP. 19601110986011001

Depok, 23 Agustus - 2013

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Nataria Wardhani, S.T., M.T
NIP. 197011142008122001



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

KATA PENGANTAR

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

Tugas Akhir ini membahas pengaplikasian *Solar Cell* sebagai suplai daya pada *cooling box* untuk penyimpanan minuman kemasan. *Solar Cell* digunakan untuk memasok energi listrik ke sistem atau dapat disimpan dalam baterai untuk digunakan nanti. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Rika Novita Wardhani, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
2. Nuralam, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Elektronika Industri.
3. Endang Saepudin, Dipl.Eng., M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing, memberi arahan dan memberi masukan kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir
4. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material, moral dan motivasi.
5. Muhammad Ibnu selaku rekan satu tim dalam tugas akhir serta teman-teman Elektronika Industri 6C yang telah memberikan dukungan semangat, serta doa sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa semoga membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 14 Agustus 2023

Erika Natarina



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

**Pengaplikasian *Solar Cell* Sebagai *Supply Daya* Pada *Cooling Box*
Untuk Penyimpanan Minuman Kemasan**

ABSTRAK

Penggunaan *Solar Cell* sebagai sumber daya pada *cooling box* bisa menggunakan energi listrik dimana saja, selain itu dapat meningkatkan kesadaran akan pentingnya penggunaan sumber energi terbarukan dan ramah lingkungan. Dengan demikian penggunaan energi *Solar Cell* memungkinkan *cooling box* menjadi lebih portabel dan mudah dipindahkan, karena tidak perlu terhubung ke sumber daya listrik PLN. Efisiensi energi dari sistem ini tergantung pada faktor-faktor seperti intensitas cahaya matahari, penempatan posisi *solar cell*, dan kapasitas penyimpanan baterai. Dalam kondisi cahaya matahari yang cukup, *cooling box* mampu menjaga suhu pada rentang yang sesuai untuk penyimpanan minuman kemasan. Posisi penempatan *Solar Cell* harus dipertimbangkan untuk memastikan bahwa daya yang dihasilkan mencukupi keperluan operasional *cooling box*. Dengan perencanaan dan penerapan yang tepat, penggunaan *Solar Cell* sebagai suplai daya Peltier dapat memberikan manfaat signifikan dalam aplikasi *cooling box* sebagai keperluan piknik, sehingga dapat membantu memperpanjang masa penyimpanan minuman kemasan agar tetap dingin sesuai dengan suhu yang diinginkan.

Kata kunci : Panel Surya, Termoelektrik, Sensor Suhu, Kotak Pendingin



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

*Application of Solar Cell as a Power Supply in Cooling Boxes
For Storage of Packaged Beverages*

ABSTRACT

The use of Solar Cell as a resource in a cooling box can use electrical energy anywhere, besides that it can increase awareness of the importance of using renewable and environmentally friendly energy sources. Thus the use of Solar Cell energy allows the cooling box to be more portable and easy to move, because it does not need to be connected to a PLN power source. The energy efficiency of this system depends on factors such as sunlight intensity, solar cell positioning, and battery storage capacity. Under conditions of sufficient sunlight, the cooling box is able to maintain a temperature within the range suitable for storage of packaged beverages. The position of the placement of the solar cell must be considered to ensure that the power generated is sufficient for the operational needs of the cooling box. With proper planning and implementation, the use of solar cells as a peltier power supply can provide significant benefits in cooling box applications as picnic purposes, so that they can help extend the shelf life of packaged drinks so that they remain cold to the desired temperature.

Keywords : *Solar Cell, Thermoelectric, Temperature Sensor, Cooling Box*



DAFTAR ISI

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| RANCANGBANGUN <i>COOLING BOX</i> BERBASIS PELTIER UNTUK PENYIMPANAN MINUMAN KEMASAN MENGGUNAKAN <i>SOLAR CELL</i> | 1 |
| PENGAPLIKASIAN <i>SOLAR CELL</i> SEBAGAI <i>SUPPLY DAYA</i> | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| KATA PENGANTAR | ii |
| DAFTAR ISI | iii |
| DAFTAR TABEL | v |
| DAFTAR GAMBAR | vi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 2 |
| 1.4 Tujuan | 2 |
| 1.5 Luaran | 2 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| 2.1 <i>Solar Cell</i> | 3 |
| 2.2 Aki (Baterai) | 5 |
| 2.3 <i>Solar Charge Controller</i> | 6 |
| 2.4 Termoelektrik / Peltier | 7 |
| 2.4.1 Elemen Peltier | 8 |
| 2.4.2 Waterblock | 9 |
| 2.4.3 Heatsink | 9 |
| 2.5 Pompa Celup | 10 |
| BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI | 11 |
| 3.1 Perancangan Alat | 11 |
| 3.1.1 Perancangan Box | 13 |
| 3.2 Realisasi Alat | 22 |
| BAB IV | 24 |
| PEMBAHASAN | 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 mengemukakan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------|
| 4.1 Pengujian Alat..... | 24 |
| 4.1.1 Deskripsi Pengujian | 24 |
| 4.2 Pengujian Voc dan Isc pada <i>Solar Cell</i> | 24 |
| 4.2.1 Prosedur Pengujian | 24 |
| 4.2.2 Hasil Data Pengujian..... | 26 |
| 4.2.3 Analisa Data..... | 26 |
| 4.3 Pengujian <i>Solar Charge Controller</i> dalam Pengisian Aki..... | 27 |
| 4.3.1 Prosedur Pengujian | 27 |
| 4.3.2 Hasil Data Pengujian..... | 28 |
| 4.3.3 Analisa Data..... | 29 |
| 4.4 Pengujian Suplai Daya pada beban langsung dari <i>Accumulator</i> | 29 |
| 4.4.1 Prosedur Pengujian | 29 |
| 4.4.2 Hasil Data Pengujian..... | 31 |
| 4.4.3 Analisa Data..... | 31 |
| BAB V PENUTUP | 32 |
| 5.1 Kesimpulan | 32 |
| 5.2 Saran | 32 |
| DAFTAR PUSTAKA | xiii |
| LAMPIRAN | xiv |
| Lampiran 1 DAFTAR RIWAYAT HIDUP | xiv |
| Lampiran 2 WIRING DIARGAM | xv |
| Lampiran 3 FOTO ALAT | xvii |
| Lampiran 4 PEMROGRAMAN ARDUINO UNO | xviii |
| Lampiran 5 Datasheet Solar Cell dan Solar Charge Controller | xxi |
| Lampiran 6 SOP ALAT | xxiii |
| Lampiran 7 POSTER | xxiv |



DAFTAR TABEL

| | |
|------------------------------------------------------|----|
| Tabel 3. 1 Keterangan Bentuk Casing 1 | 15 |
| Tabel 3. 2 Keterangan Bentuk Casing 2 | 15 |
| Tabel 3. 3 Keterangan Bentuk Casing 3 | 15 |
| Tabel 3. 4 Keterangan Bentuk Rak 1 | 15 |
| Tabel 3. 5 Keterangan Bentuk Rak 2 | 15 |
| Tabel 3. 6 Keterangan Bentuk Rak 3 | 16 |
| Tabel 3. 7 Spesifikasi Komponen Lainnya | 16 |
| Tabel 3. 8 Spesifikasi Solar Cell | 16 |
| Tabel 3. 9 Spesifikasi Solar Charge Controller | 17 |
| Tabel 3. 10 Spesifikasi Aki | 17 |
| Tabel 3. 11 Spesifikasi Peltier Kit | 17 |
| Tabel 3. 12 Spesifikasi Fan DC | 17 |
| Tabel 3. 13 Spesifikasi Driver Motor | 18 |
| Tabel 3. 14 Spesifikasi Sensor Suhu | 18 |
| Tabel 3. 15 Spesifikasi Pompa Celup | 18 |
| Tabel 3. 16 Spesifikasi Arduino UNO | 19 |
| | |
| Tabel 4. 1 Perangkat yang diperlukan | 25 |
| Tabel 4. 2 Pengukuran Voc dan Isc | 26 |
| Tabel 4. 3 Perangkat yang diperlukan | 27 |
| Tabel 4. 4 Pengukuran Solar Charge Controller | 28 |
| Tabel 4. 5 Perangkat yang diperlukan | 29 |
| Tabel 4. 6 Pengukuran Supply Daya pada beban | 31 |

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 GAMBAR

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Proses Pengubahan Energi Matahari Menjadi Energi Listrik pada Sel Surya | 4 |
| Gambar 2. 2 Monocrystalline Solar Cell..... | 5 |
| Gambar 2. 3 Aki atau Baterai 12V 12Ah | 6 |
| Gambar 2. 4 Solar Charge Controller | 6 |
| Gambar 2. 5 Aliran Elektron dari Tipe P ke Tipe N | 8 |
| Gambar 2. 6 Elemen Peltier | 8 |
| Gambar 2. 7 Waterblock..... | 9 |
| Gambar 2. 8 Heatsink..... | 10 |
| Gambar 2. 9 Pompa Celup | 10 |
| | |
| Gambar 3. 1 Perancang Alat Tampak Depan | 11 |
| Gambar 3. 2 Tampak Samping Kanan | 12 |
| Gambar 3. 3 Tampak Belakang..... | 12 |
| Gambar 3. 4 Perancangan Box Tampak Luar | 13 |
| Gambar 3. 5 Tampak Dalam | 13 |
| Gambar 3. 6 Blok Diagram..... | 19 |
| Gambar 3. 7 Flowchart Sistem Pada Cooling Box | 21 |
| Gambar 3. 8 Realisasi Alat Tampak Depan..... | 22 |
| Gambar 3. 9 Tampak Samping..... | 23 |
| Gambar 3. 10 Tampak Belakang..... | 23 |

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|------------|-------------------------------------------------------|-------|
| Lampiran 1 | DAFTAR RIWAYAT HIDUP | xiv |
| Lampiran 2 | <i>WIRING</i> DIARGAM..... | xv |
| Lampiran 3 | FOTO ALAT..... | xvii |
| Lampiran 4 | PEMROGRAMAN ARDUINO UNO..... | xviii |
| Lampiran 5 | Datasheet Solar Cell dan Solar Charge Controller..... | xxi |
| Lampiran 6 | SOP ALAT..... | xxiii |
| Lampiran 7 | POSTER..... | xxiv |





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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Piknik merupakan kegiatan yang populer di mana orang sering membawa minuman segar untuk dinikmati selama kegiatan di luar ruangan. Namun, sulit untuk menjaga minuman tetap dingin dalam waktu yang lama tanpa memiliki sumber daya pendingin yang memadai. Dalam kasus ini, akses listrik mungkin tidak tersedia di tempat piknik, mengandalkan es batu atau kantong es dapat menjadi kurang praktis karena keterbatasan waktu dalam mempertahankan suhu dingin. Oleh karena itu, dibutuhkan cooling box berbasis peltier sebagai solusi yang lebih efisien.

Pemanfaatan *Solar Cell* sebagai sumber daya pada *cooling box* bisa menggunakan energi listrik dimana saja, selain itu dapat meningkatkan kesadaran akan pentingnya penggunaan sumber energi terbarukan dan ramah lingkungan. Dengan demikian penggunaan energi *Solar Cell* memungkinkan *cooling box* menjadi lebih portabel dan mudah dipindahkan, karena tidak perlu terhubung ke sumber daya listrik PLN. (Ridwan, Agustus 2021)

Penggunaan Peltier menghasilkan suhu yang akurat, dapat dikendalikan secara presisi untuk mencapai suhu yang diinginkan. Sehingga memungkinkan untuk menjaga suhu minuman kemasan yang disimpan di dalamnya. Dalam perancangan besarnya kapasitas daya yang dihasilkan *Solar Cell* harus di sesuaikan dengan kebutuhan daya yang dibutuhkan pada Peltier. Posisi penempatan *Solar Cell* harus dipertimbangkan untuk memastikan bahwa daya yang dihasilkan mencukupi keperluan operasional *cooling box*. Dengan perencanaan dan penerapan yang tepat, penggunaan *Solar Cell* sebagai suplai daya Peltier dapat memberikan manfaat signifikan dalam aplikasi *cooling box* sebagai keperluan piknik, sehingga dapat membantu memperpanjang masa penyimpanan minuman kemasan agar tetap dingin sesuai dengan suhu yang diinginkan. (Abdul Rahim, dkk 2018)



© 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

Berdasarkan hal diatas penulis menemukan ide membuat Rancangbangun *Cooling Box* berbasis Peltier untuk penyimpanan minuman kemasan menggunakan *Solar Cell* sebagai usulan Tugas Akhir. Alat ini dapat mempertahankan dingin pada minuman kemasan dengan Peltier yang dibantu oleh pompa untuk sirkulasi air, dengan pendeteksi suhu sensor DS18B20, motor DC ,*accumulator* sebagai cadangan energi dan *scc (solar charge controller)* untuk mengatur dan mengontrol pengisian baterai.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana merancangbangun *cooling box* berbasis peltier menggunakan *solar cell* ?
- b. Bagaimana cara kerja peltier dalam sistem *cooling box*?
- c. Bagaimana pengaplikasian *solar cell* sebagai suplai daya dan sebagai pengisian ke *accumulator* sebagai cadangan daya untuk Peltier?

1.3 Batasan Masalah

- a. Sistem pada *cooling box* ini bisa digunakan hanya dalam 2 jam
- b. Total pengeluaran load beban pada alat ini adalah ± 48 watt
- c. *Cooling Box* berbasis Peltier menggunakan *Solar Cell* ini digunakan hanya untuk menahan dingin suhu minuman kemasan dalam *box*

1.4 Tujuan

- a. Merancangbangun *cooling box* berbasis peltier menggunakan *solar cell* sebagai suplai daya untuk penyimpanan minuman kemasan.
- b. Mempertahankan suhu minuman kemasan agar tetap segar dan dingin selama piknik.

1.5 Luaran

- a. Alat *Cooling Box* berbasis Peltier untuk penyimpanan minuman kemasan
- b. Laporan Tugas Akhir
- c. Publikasi Media Sosial

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan, pengujian dan analisis yang telah dilaksanakan dari tugas akhir yang berjudul ”Rancangbangun *Cooling Box* berbasis Peltier untuk penyimpanan minuman kemasan menggunakan *Solar Cell*” dengan sub judul ”Pengaplikasian *Solar Cell* sebagai *Supply Daya* pada *Cooling Box* untuk Penyimpanan Minuman Kemasan”. Berikut adalah kesimpulan yang dapat diambil dari laporan tugas akhir :

1. Penggunaan *solar cell* sebagai sumber daya pada *cooling box* menunjukkan hasil yang efektif.
2. Hasil pengujian *solar cell* menunjukkan variasi tegangan, arus, dan daya tergantung kondisi cuaca dan waktu pengukuran. Pukul 12 siang, *solar cell*, mencapai puncak tegangan, arus dan daya, sedangkan pada tegangan, arus dan daya terendah tidak dapat dipastikan karena cuaca pada saat pengujian berubah-ubah.
3. Hasil pengukuran tegangan *solar cell* yang terhubung *solar charge controller* selama 3 kali pengujian, mendapatkan rata-rata tegangan 12,9.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil tes pengujian penulis untuk pengembangan selanjutnya, disarankan sebagai berikut:

- a. Untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi, dapat digunakan *solar cell* dengan kapasitas yang lebih besar
- b. *Cooling box* dilengkapi dengan sistem alarm jika melebihi suhu yang sesuai
- c. Untuk meningkatkan daya tahan *cooling box*, dapat digunakan bahan yang lebih tahan lama.
- d. Untuk menstabilkan suhu lebih efektif menggunakan logika fuzzy dan menggunakan teknologi IoT untuk memonitoring suhu dari *smartphone* dan menjalankan program secara otomatis



DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Rahim, dkk (2018) Penggunaan Pendingin Thermo-Electic (Peltier) Untuk Menurunkan Temperatur Permukaan Dalam Meningkatkan Daya Keluaran Panel Surya
- Eko Yudiyanti, dkk (2020) Pemanfaatan Peltier Sebagai Sistem Pendingin Untuk Medicine Cooler Box, Jurnal Politeknik Negeri Balikpapan
- Teten Haryanto, dkk (Februari 2021) Perancangan Energi Terbarukan Solar Panel Untuk Essential Load Dengan Sistem Switch, Jurnal Teknik Mesin
- Munnik H, dkk (2020) Pemanfaatan Peltier Untuk Cooler Box Mini
- Ridwan (Agustus 2021) Pemanfaatan Sinar Matahari Sebagai Energi Alternatif Untuk Kebutuhan Energi Listrik, Seminar Nasional Karya Ilmiah Multidisiplin
- Haryanto T., (Februari 2021) Perancangan Energi Terbarukan Solar Panel Untuk Essential Load Dengan Sistem Switch. Jurnal Teknik Mesin
- Pawitra Teguh Dharma Priatam., (2021). Analisa Radiasi Sinar Matahari Terhadap Panel Surya 50Wp. Jurnal Teknik Elektro
- Soni A. Kaban, dkk (2020) Optimalisasi Penerimaan Intensitas Cahaya Matahari Pada Permukaan Panel Surya (Solar Cell) Menggunakan Cermin
- Usman M.K (2020) Analisis Intensitas Cahaya Terhadap Energi Listrik Yang Dihasilkan Panel Surya. Jurnal Power Elektronik
- Thamrin T., (2018). Implementasi Rumah Listrik Berbasis Solar Cell. Jurnal Informasi dan Telematika

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 mengumumikan 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



ERIKA NATARINA

Lahir di Jakarta, 22 Februari 2002, anak kedua dari tiga bersaudara. Pendidikan formal yang pernah ditempuh yaitu pendidikan dasar di SD Budi Harapan lulus pada tahun 2013, lulus dari pendidikan menengah pertama di SMP PGRI 45 pada tahun 2016, pendidikan menengah atas di SMA Pusaka 1 Jakarta pada tahun 2019. Kemudian melanjutkan pendidikan D3 untuk mengambil gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Jakarta Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri tahun lulus 2023.

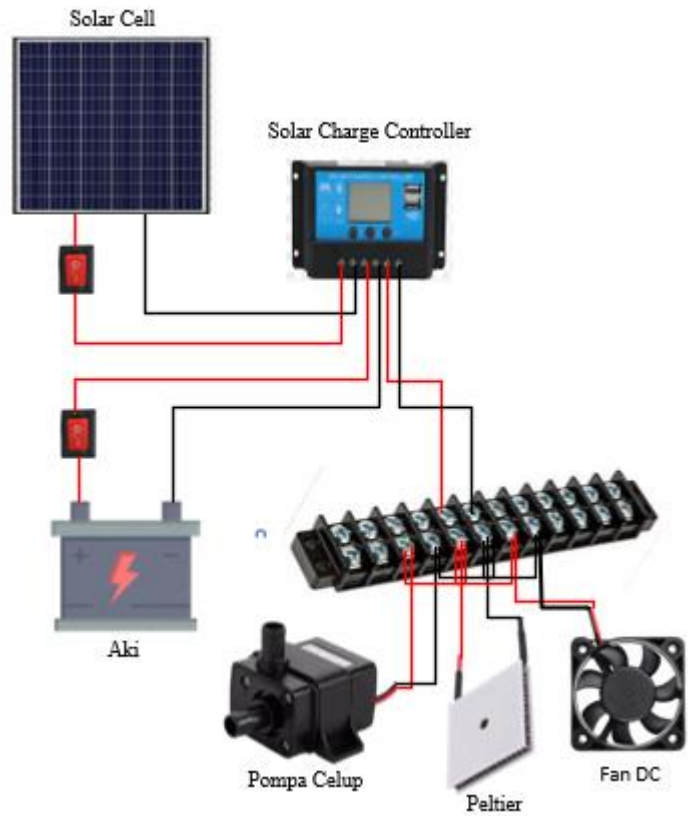
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

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

Lampiran 2

WIRING DIARGAM

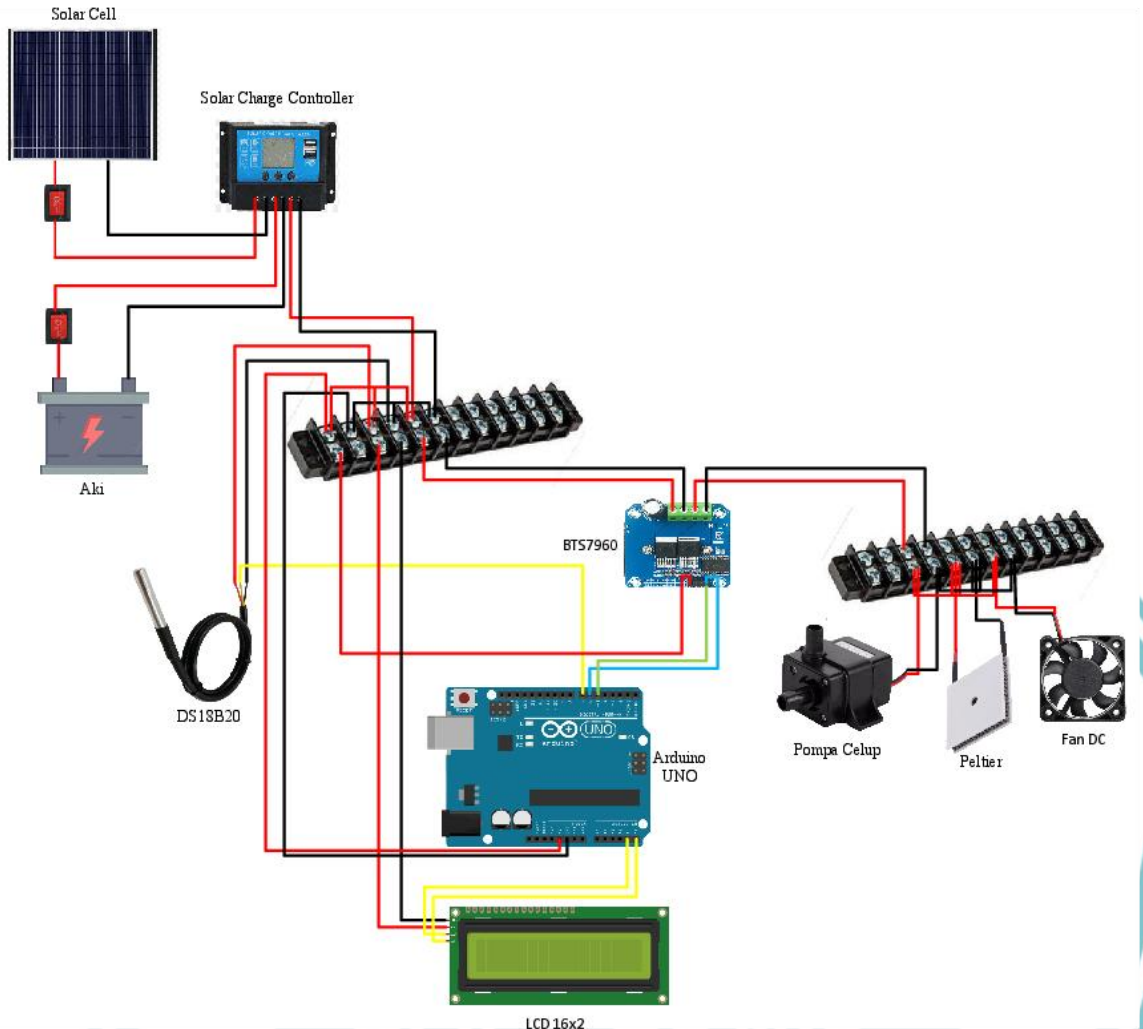


Gambar 1. *Wiring* Diagram Suplai Daya pada Beban

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 satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 2. Wiring Diagram Sistem Cooling Box

Lampiran 3

FOTO 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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Tampak Depan Alat



Tampak sisi kanan Alat



Tampak sisi Kiri Alat



Tampak Belakang 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

Lampiran 4

PEMROGRAMAN ARDUINO UNO

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h> // Library untuk mengontrol LCD I2C

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

// Inisialisasi objek LiquidCrystal_I2C dengan alamat I2C LCD (biasanya 0x27)

//int R_IS = 1;

//int R_EN = 2;

//int R_PWM = 3;

//int L_IS = 4;

int R_PWM = 5;

int L_PWM = 6;

#include <OneWire.h>

#include <DallasTemperature.h>

//const int TEMP_THRESHOLD_UPPER = 25; // upper threshold of temperature,
//change to your desire value

//const int TEMP_THRESHOLD_LOWER = 20; // lower threshold of
//temperature, change to your desire value

const int SENSOR_PIN = 8; // Arduino pin connected to DS18B20 sensor's DQ
pin

//const int RELAY_FAN_PIN = 7; // Arduino pin connected to relay which
connected to fan
```



© 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
OneWire oneWire(SENSOR_PIN); // setup a oneWire instance

DallasTemperature sensors(&oneWire); // pass oneWire to DallasTemperature
library

float temperature; // temperature in Celsius

void setup() {
  //pinMode(R_IS, OUTPUT);
  //pinMode(R_IS, OUTPUT);
  //pinMode(R_EN, OUTPUT);
  pinMode(R_PWM, OUTPUT);
  //pinMode(L_IS, OUTPUT);
  //pinMode(L_EN, OUTPUT);
  pinMode(L_PWM, OUTPUT);

  //digitalWrite(R_IS, LOW);
  //digitalWrite(L_IS, LOW);
  //digitalWrite(R_EN, HIGH);
  //digitalWrite(L_EN, HIGH);

  Serial.begin(9600); // initialize serial
  sensors.begin(); // initialize the sensor

  lcd.init();

  lcd.backlight();

  //pinMode(RELAY_FAN_PIN, OUTPUT); // initialize digital pin as an output
```



© 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

```
}  
  
void loop() {  
  sensors.requestTemperatures();           // send the command to get temperatures  
  
  temperature = sensors.getTempCByIndex(0); // read temperature in Celsius  
  
  Serial.println(temperature);  
  
  if (temperature > 0) {  
    Serial.println("KIPAS PELTIER AKTIF");  
    analogWrite(R_PWM, 255);  
    analogWrite(L_PWM, 0);  
    lcd.setCursor(0, 0);  
    lcd.print("suhu : ");  
    lcd.print(temperature);  
    delay(20);  
  }  
}
```



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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5 Datasheet Solar Cell dan Solar Charge Controller

Tabel 1. Datasheet Solar Cell

| Electrical Parameter | Model |
|-----------------------------------|-------------|
| Rated Maximum Power | 100 Wp |
| Tolerance | +/-5% |
| Maximum Power Voltage (Vmp) | 22.62 V |
| Maximum Power Current (Imp) | 4.43A |
| Open Circuit Voltage (Voc) | 26.01 V |
| Short Circuit Current (Isc) | 4.64A |
| Normal Operating Cell Temp (NOCT) | 47-/+2C |
| Maximum System Voltage | 1000V DC |
| Operating Temperature | -40 to +85C |

Tabel 2. Datasheet Solar Cell

| Mechanical Parameter | Model |
|------------------------|-----------------|
| Series Fuse Rating (A) | 10A |
| Application Class | Class A |
| Fire Safety Class | Class C |
| Cell Technology | Monocrystalline |
| Weight | 5.78kg |
| Dimension (mm) | 760x670x35mm |



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

Table 3. Datasheet Solar Charge Controller

| Parameter | Model |
|-------------------------|------------------------------|
| System Voltage | 12/24V automatic recognition |
| Max Solar/Load Current | 10A |
| Fast Voltage | 14.0/28.0V |
| Boost Voltage | 14.5/29.0V |
| Float Voltage | 13.7/27.4V |
| Load disconnect voltage | 11.0/22.0V |
| Load reconnect voltage | 12.5/25.0V |
| Over Voltage Protection | 15.5/31.0V |
| Day/Night threshold | 5V/10V |
| Temp. Compensation | -4.17mV/K per cell |
| Max Solar Voltage | 55V |
| Max Battery Voltage | 40V |
| Own Consumption | 4mA |
| Ambient Temperature | -40°C ~ +60°C |
| Max Wire Size | 8mm ² |
| Max Altitude | 4000m |
| Dimensions | 150 x 72 x 35 mm |
| Net Weight | 130g |

RANCBANGUN COOLING BOX BERBASIS PELTIER UNTUK PENYIMPANAN MINUMAN KEMASAN MENGUNAKAN SOLLAR CELL

Dibuat oleh :
Erika Natarina 2003321095
Muhammad Ibnu Fahridho 2003321025

ALAT DAN BAHAN

- Solar panel 100Wp
- Aki 12V 12Ah
- Box Styrofoam
- Sensor DS18B20
- BTS7960
- Arduino Uno
- Peltier
- Kipas 12V
- Pompa mini 12v
- Solar Charger Controller
- LCD I2c



DOSEN PEMBIMBING
Supomo, S.T., M.T.
NIP. 19601110986011001
Endang Saepudin . Dipl.Eng., M.Kom
NIP. 196202271992031002

SOP PENGOPERASIAN ALAT

1. Pastikan semua komponen alat cooling box dalam kondisi baik dan bekerja dengan baik,
2. Pastikan panel surya terpapar sinar matahari dengan maksimum untuk memastikan kinerja yang optimal,
3. Pastikan alat cooling box di tempat yang aman dan stabil selama penggunaan,
4. Hindari menyentuh bagian peltier yang terpapar panas saat alat beroperasi,
5. Untuk menyalakan alat pertama-tama untuk menekan saklar on pada aki terlebih dahulu , selanjutnya
6. Menekan saklar on yang terhubung pada panel surya,
7. LCD SCC menampilkan parameter tegangan aki,
8. LCD menyala dan menampilkan suhu pada cooling box,
9. Pompa, kipas dan peltier menyala,
10. Biarkan cooling box berjalan selama waktu yang diperlukan,
11. Monitor suhu cooling box secara teratur untuk memastikan suhu tetap optimal,
12. Setelah selesai menggunakan alat cooling box, untuk mematikan alat tekan saklar off pada panel surya terlebih dahulu lalu tekan saklar off pada aki,
13. Pastikan semua komponen alat mati serta kondisi komponen dalam keadaan baik.

Hak Cipta :

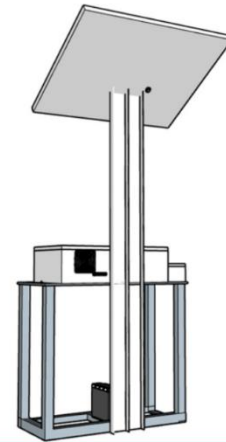
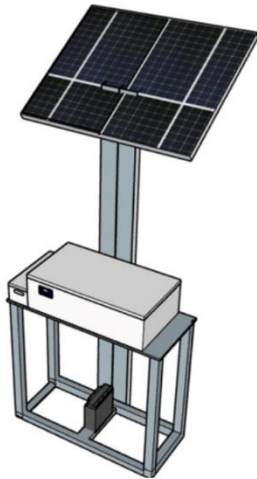
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Lampiran 7

POSTER

RANCANGBANGUN COOLING BOX BERBASIS PELTIER UNTUK PENYIMPANAN MINUMAN KEMASAN MENGUNAKAN SOLAR CELL



TUJUAN

- Merancangbangun cooling box berbasis peltier menggunakan solar cell untuk penyimpanan minuman kemasan
- Mempertahankan suhu minuman kemasan agar tetap segar dan dingin selama piknik.

LATAR BELAKANG

Piknik merupakan kegiatan yang populat di mana orang sering membawa minuman segar untuk dinikmati selama kegiatan di luar ruangan. Namun, sulit untuk menjaga minuman agar tetap dingin dalam waktu yang lama. Dalam kasus ini, akses listrik mungkin tidak tersedia di tempat piknik, mengandalkan es batu atau kantong es dapat menjadi kurang praktis karena keterbatasan waktu dalam mempertahankan suhu dingin. Oleh karena itu, dibutuhkan cooling box berbasis peltier menggunakan solar cell sebagai solusi yang lebih efisien.

CARA KERJA ALAT

Sistem memantau suhu pada alat ini menggunakan LCD I2C dengan aplikasi sensor DS18B20 sebagai pengukur suhu, LCD menampilkan keterangan pada layar mendapatkan perintah dari mikrokontroler Arduino UNO, alat ini dapat mempertahankan dingin dengan peltier yang dibantu oleh pompa untuk sirkulasi air, BTS7960 sebagai pengendali motor DC, solar cell sebagai suplai daya kemudian energi listrik yang dihasilkan akan disimpan pada solar charge controller sehingga aki mendapatkan energi yang digunakan sebagai cadangan energi.

SPESIFIKASI ALAT

| Nama Sistem | Dimension (cm) | Type |
|----------------------|-------------------|-----------------------|
| Solar Cell | 76 x 67 x 3,5 | Monocrystalline 100Wp |
| Solar Charge Control | 15 x 7,8 x 3,5 | PWM 10A |
| Aki | 15,1 x 9,8 x 10,1 | Dry Accumulator |
| Peltier | 4 x 4 | TEC1-12706 |
| Fan | 9 x 9 | DC |
| Sensor Suhu | 0,6 x 5 | DS18B20 |
| BTS7960 | 4 x 5 x 1,2 | H-bridge 43A |