



© 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



JUDUL

PERANCANGAN *BOX DELIVERY* PENYEDIA SUHU PANAS DAN DINGIN BERBASIS PELTIER TERMONITOR BLYNK

TUGAS AKHIR

Daffa Rizky Ramadhan

2103321073

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



© 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



SUBJUDUL

**PERANCANGAN SISTEM SUHU *BOX DELIVERY* DENGAN
MEMANFAATKAN PELTIER**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Daffa Rizky Ramadhan

2103321073

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



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 : Daffa Rizky Ramadhan

NIM : 2103321073

Program Studi : Elektronika Industri

Tanda Tangan : 

Tanggal : 1 Agustus 2024



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

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Daffa Rizky Ramadhan
NIM : 2103321073
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Perancangan *Box Delivery* Penyedia Suhu Panas
Dan Dingin Berbasis Peltier Termonitor *Blynk*
Sub Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Suhu Box Delivery Dengan
Memanfaatkan Peltier

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Selasa, 30 Juli 2024 dan dinyatakan **LULUS**

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

Depok, 16 Agustus 2024

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 mengunumkan 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

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini yang berjudul “Perancangan *Box Delivery* Penyedia Suhu Panas Dan Dingin Berbasis Peltier Termonitor Blynk” dengan tepat waktu sebagai untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan Program Pendidikan Diploma III di jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari beberapa pihak selama masa perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir ini memiliki kesulitan tersendiri. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, penulis bisa menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir;
2. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan material dan moral serta doa-doa yang menyertai;
3. Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T. selaku ketua jurusan Teknik Elektro;
4. Nuralam, M.T. selaku ketua program studi Elektronika Industri;
5. Nana Sutarna, S.T., M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir;
6. Sahabat dan rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan tugas akhir.

Akhir kata, penulis berharap kepada Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga penyusunan Tugas Akhir ini dapat memberikan ilmu dan informasi bermanfaat bagi masyarakat.

Bekasi, Juli 2024

Penulis



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

ABSTRAK

Kurir pengantar makanan memiliki tantangan signifikan dalam mempertahankan kesegaran dan kualitas makanan serta minuman selama proses pengantaran. Kurir yang tidak dilengkapi dengan alat bantu khusus sering kali menghadapi kesulitan dalam menjaga suhu optimal, sehingga makanan tiba dalam kondisi yang tidak fresh. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sebuah inovasi berupa *box delivery* yang memanfaatkan Peltier sebagai penyedia suhu panas dan dingin. Sistem ini menggunakan sensor suhu DHT22 dan ESP32 sebagai mikrokontroler yang terhubung dengan LCD OLED, sehingga dapat memantau suhu *box delivery* secara real-time. Hasil pengukuran pada suhu ruang dingin memiliki kesalahan berkisar 0,1°C hingga 1,2°C dari sejumlah 16 sampel. Sedangkan pada suhu ruang panas antara 0,1°C hingga 1,3°C. Rancangan *box delivery* ini berhasil mencapai suhu maksimal 48,8°C untuk suhu ruang panas dan 20,3°C untuk suhu ruang dingin tanpa beban. Jika menggunakan beban berupa air panas dan air dingin berukuran 250 ml, maka suhu maksimal 50,5°C untuk suhu ruang panas dan 18,2°C untuk suhu ruang dingin.

Kata Kunci: *Box Delivery*, Peltier, ESP32, DHT22, LCD OLED.

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

ABSTRACT

Food delivery couriers face significant challenges in maintaining the freshness and quality of food and beverages during transit. Couriers who are not equipped with specialized tools often struggle to keep the optimal temperature, resulting in food arriving in a less than fresh condition. This research aims to develop an innovation in the form of a delivery box that utilizes Peltier modules for providing both heating and cooling. The system employs DHT22 temperature sensors and an ESP32 microcontroller connected to an OLED LCD, allowing real-time monitoring of the delivery box temperature. Measurement results show that the temperature error in the cooling compartment ranges from 0.1°C to 1.5°C from a total of 16 samples, while the error in the heating compartment ranges from 0.2°C to 2.9°C. The design of this delivery box successfully achieves a maximum temperature of 48.8°C for the heating compartment and 20.3°C for the cooling compartment. If using a load of hot water and cold water measuring 250 ml, then the maximum temperature is 50.5°C for the heating compartment and 18.2°C for the cooling compartment.

Keywords: *Box Delivery, Peltier, ESP32, DHT22, LCD OLED.*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR ISI

JUDUL	i
SUBJUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
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.....	3
1.5 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	7
3.1 Visualisasi Alat.....	7
3.2 Perancangan Sistem <i>Hardware</i>	8
3.2.1 Blok Diagram Sistem <i>Hardware</i>	8
3.2.2 <i>Flowchart</i> Kerja Sistem <i>Hardware</i>	9
3.2.3 <i>Wiring</i> Diagram Sistem <i>Hardware</i>	10
3.3 Teknik Pengujian Performa Sistem	11
BAB IV PEMBAHASAN.....	12
4.1 Realisasi <i>Hardware</i>	12
4.2 Pengujian Performa Sistem	13
4.3 Perhitungan Daya	17
BAB V KESIMPULAN	19
5.1 Kesimpulan.....	19

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 PUSTAKA 20

© 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





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 Efek Termoelektrik Peltier	4
Gambar 2.2 ESP8266 NodeMCU	4
Gambar 2.3 Sensor DHT22.....	5
Gambar 3.1 Visualisasi <i>Box Delivery</i>	7
Gambar 3.2 Modul Peltier.....	8
Gambar 3.3 Blok Diagram Sistem <i>Hardware</i>	9
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Kerja Sistem <i>Hardware</i>	10
Gambar 3.5 <i>Wiring</i> Diagram Sistem <i>Hardware</i>	10
Gambar 4.1 Realisasi <i>Hardware</i>	12
Gambar 4.2 Pengujian Performa Sistem	13
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengukuran Tanpa Beban.....	14
Gambar 4.4 Pengujian Dengan Beban	15
Gambar 4.5 Grafik Hasil Pengukuran Dengan Beban	16

**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 TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Tanpa Beban	13
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Dengan Beban	15
Tabel 4.3 Spesifikasi Komponen Sistem	17





DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup.....	21
Lampiran 2. Merancang <i>Box Delivery</i>	22
Lampiran 3. <i>Finishing Box Delivery</i>	22
Lampiran 4. Percobaan Menggunakan Baterai (<i>Accu</i>)	23
Lampiran 5. Alat Ukur Termodigital HTC-2.....	23
Lampiran 6. Desain Visualisasi dan PCB	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 mengumumkan 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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri makanan dan minuman cepat saji saat ini sedang mengalami perkembangan yang pesat, terutama dalam hal layanan pengantaran. Adanya hal tersebut membuat perusahaan harus memikirkan kualitas pelayanan dan kualitas makanan yang akan berpengaruh terhadap niat perilaku pelanggan serta kepuasan pelanggan. Salah satu tantangan utama dalam pengantaran makanan adalah menjaga kualitas dan suhu makanan serta minuman agar tetap dalam kondisi segar (*fresh*) dan tidak mengurangi cita rasa dari makanan tersebut hingga sampai ke konsumen. Ini menjadi sebuah masalah jika pengantaran makanan memakan waktu yang cukup lama yang berakibat kepada perubahan kondisi makanan antaran menjadi dingin dan tidak segar lagi, atau menjadi cair untuk jenis makanan beku.

Salah satu solusi yang potensial adalah penggunaan modul termoelektrik Peltier. Efek termoelektrik ini menyebabkan salah satu sisi komponen ini menjadi dingin dan sisi lainnya menjadi panas. Dengan karakteristik tersebut, komponen ini dapat dimanfaatkan sebagai pendingin atau pemanas.[1]. Sebuah modul termoelektrik tersusun dari material keramik Bismuth Telluride tipe P dan tipe N yang dihubungkan seri.[2]. Sistem ini menggunakan sensor DHT22 sebagai alat ukur. DHT22 (juga dikenal sebagai AM2302) adalah sensor suhu dan kelembaban seperti DHT11, namun memiliki kelebihan seperti Output sudah berupa sinyal digital dengan konversi dan perhitungan dilakukan oleh MCU 8-bit.[3]. Rentang pengukuran suhunya mencakup -40°C hingga 80°C , sementara rentang pengukuran kelembaban udara berkisar antara 0% hingga 100%.[4].

Alat ini menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler sistemnya.[5] Mikrokontroler ini dilengkapi dengan beberapa pin I/O yang memungkinkan pengembang untuk membuat aplikasi monitoring dan kontrol dalam proyek IoT.[6]. Pada ESP32 terdapat inti CPU serta Wi-Fi yang lebih cepat, GPIO yang lebih banyak, dan dukungan terhadap Bluetooth4.2, serta konsumsi daya yang rendah. [7]. Penelitian [8] menggunakan layar LCD OLED 128×64 bertipe SSD1306, ini merupakan layar OLED dengan resolusi 128 piksel (lebar), 64 piksel (tinggi) dan



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

ukuran layar 0,96 inci. OLED dapat diakses atau dihubungkan dengan mikrokontroler melalui komunikasi Serial Peripheral Interface (SPI) atau komunikasi Inter Integrated Circuit (I2C).[9].

Meskipun penggunaan modul peltier menawarkan solusi yang canggih, terdapat kekurangan yang perlu diperhatikan. Desain rancangan dan pemilihan material peti insulasi perlu dioptimalkan sehingga proses perpindahan kalor dari lingkungan ke dalam ruang isolasi dapat dicegah lebih optimal.[10]. Pemeliharaan dan kalibrasi pada hardware juga harus diperhatikan, untuk memastikan keakuratan efektivitas kerja sistem dalam mengolah data.

Berdasarkan permasalahan dari studi literatur, maka pada pembuatan tugas akhir di rancang sebuah sistem box delivery memanfaatkan peltier untuk mengkondisikan suhu panas dan suhu dingin berbasis mikrokontroler ESP32. Penyedia daya suplai pada Box delivery ini ditambahkan sebuah baterai kering (Accu). Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan dalam pengantaran (delivery). Box delivery ini dirancang portabel dengan ditenteng (hand carry) dan ditaruh di motor.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem penyedia suhu pada *box delivery* menggunakan Peltier?
2. Seberapa efektif sistem ini dalam menyediakan suhu panas dan dingin?
3. Bagaimana performa sistem dalam menyediakan suhu selama periode waktu tertentu?

1.3 Batasan Masalah

Pencapaian suhu di ruang dingin dan ruang panas disesuaikan dengan hasil pengkondisian suhu oleh peltier.

1.4 Tujuan

Membuat sistem penyedia suhu panas dan dingin pada *box delivery* berbasis peltier.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1.5 Luaran

Adapun luaran dari tugas akhir ini adalah:

1. Menghasilkan laporan tugas akhir
2. Menghasilkan jurnal atau artikel ilmiah
3. Menghasilkan 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



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

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil pengujian ini berhasil dibuat sistem penyedia suhu panas dan suhu dingin pada *box delivery* dengan mengimplementasikan peltier diantara ruang panas dan ruang dingin. Untuk pengujian tanpa beban, sisi ruang panas tercapai dengan suhu maksimal $48,8^{\circ}\text{C}$ dan sisi ruang dingin tercapai $20,3^{\circ}\text{C}$. Sedangkan pengujian dengan beban, suhu maksimal mencapai $50,5^{\circ}\text{C}$ pada sisi ruang panas dan $18,2^{\circ}\text{C}$ pada sisi ruang dingin. Performa sistem kemudian dikomparasi dengan termodigital HTC-2 selama 15 menit dan memiliki selisih error untuk suhu ruang panas antara $0,1^{\circ}\text{C}$ hingga $1,3^{\circ}\text{C}$. Sedangkan untuk suhu ruang dingin antara $0,1^{\circ}\text{C}$ hingga $1,2^{\circ}\text{C}$.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Desi Purnamasari. (2017). Perancangan Kotak Pendingin Dan Pemanas Minuman Menggunakan Modul Termoelektrik Peltier TEC1-12706 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno.
- [2] Siti Maharani Boru Damanik. (2021). Perancangan *Smart Food Box* Dengan Sistem Monitoring Android Berbasis IoT (Internet of Things).
- [3] Siswanto, I. Rojikin, W. Gata. (2019). Pemanfaatan Sensor Suhu DHT-22, Ultrasonik HC-SR04 Untuk Mengendalikan Kolam Dengan Notifikasi Email.
- [4] M. A. Hudhoifah, D. I. Mulyana, (2024). Implementasi Monitoring Suhu dan Kelembaban Kumbung jamur pada Budidaya Jamur Tiram dengan NodeMCU -ESP8266 di Desa Wirasana Purbalingga,
- [5] R. Nurrohim., O. B. Kharisma., Harris. S., Ewi. Ismaredah. (2023). Autonomous Call System Berbasis ESP32 Untuk Peringatan Dini Kebakaran Rumah.
- [6] H. A. Wahid., J. Maulindar., A. I. Pradana. (2023). Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Aglonema Berbasis IoT Menggunakan Blynk dan NodeMCU 32.
- [7] H. Yoal., W. Dirgantara, Subairi, (2023). Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Penetas Telur Otomatis Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno Berbasis IoT.
- [8] Hery Suryanto, (2023). Prototipe Dehumidifier untuk Monitoring Kelembaban Laboratorium Biomedis Menggunakan Sensor DHT22 dan Peltier TEC1-12706 Berbasis Arduino.
- [9] Budi. S., Sayuti. R., A. Sembiring, (2023). Rancang Bangun Miniatur Sistem Alat Pengukur Standar Kebisingan Knalpot Sepeda Motor Berbasis Arduino Uno.
- [10] Fajrul Rizki Hamdani, (2020). ANALISIS EKONOMI KEMUNGKINAN SISTEM PENDINGIN PELTIER UNTUK TANGKAPAN IKAN NELAYAN.

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 mengumumkannya 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



DAFFA RIZKY RAMADHAN

Anak ke-2 dari dua bersaudara, lahir di Jakarta, 3 Desember 2002. Lulus dari SDN Perwira IV Tahun 2015, SMPN 38 Bekasi Tahun 2018, SMK Penerbangan Bakti Nusantara Jurusan Electrical Avionic Tahun 2021. Diploma Tiga (D3) Program Studi Elektronika Industri Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta Tahun 2024.

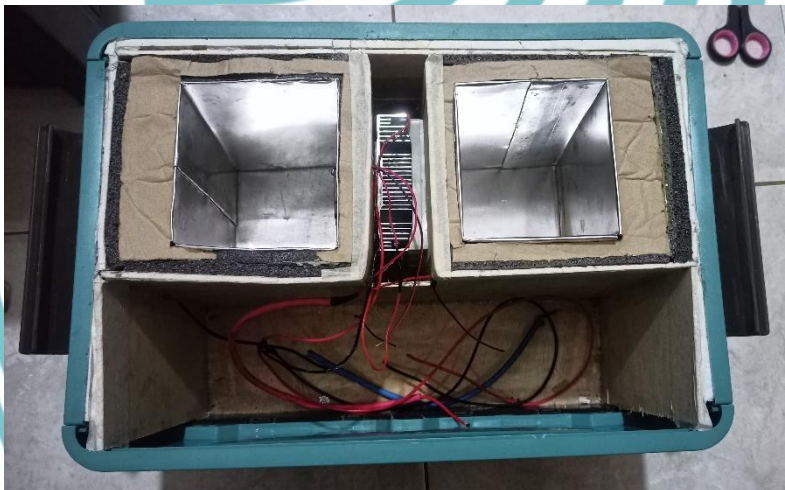
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

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. Merancang *Box Delivery*



Lampiran 3. *Finishing Box Delivery*

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



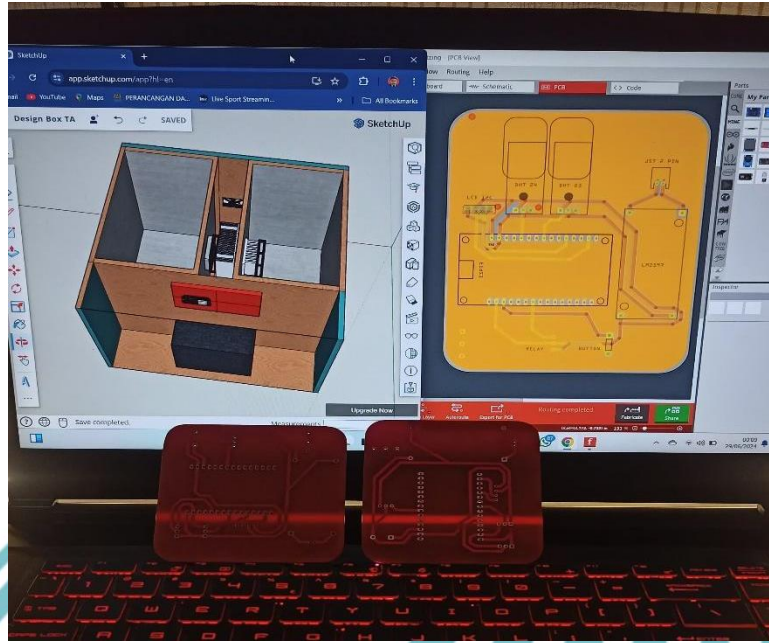
Lampiran 4. Percobaan Menggunakan Baterai (Accu)



Lampiran 5. Alat Ukur Termodigital HTC-2

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



Lampiran 6. Desain Visualisasi dan PCB