

KOMPREHENSIF

**PERANCANGAN *BOX PORTABLE* SEBAGAI PEMANAS DAN
PENDINGIN MUATAN PADA JASA PEMESANAN
MAKANAN *ONLINE* BERBASIS ARDUINO DENGAN
*THERMOELECTRIC PELTIER***



Disusun Oleh:

BIMO SATRYO

1513617013

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2024

HALAMAN JUDUL

**PERANCANGAN *BOX PORTABLE* SEBAGAI PEMANAS DAN
PENDINGIN MUATAN PADA JASA PEMESANAN
MAKANAN *ONLINE* BERBASIS ARDUINO DENGAN
*THERMOELECTRIC PELTIER***



Disusun Oleh:

BIMO SATRYO

1513617013

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2024

HALAMAN PENGESAHAN KOMPREHENSIF

Judul : Perancangan *Box Portable* Sebagai Pemanas dan Pendingin Muatan pada Jasa Pemesanan Makanan *Online* Berbasis Arduino dengan *Thermoelectric Peltier*


Penyusun : Bimo Satryo

NIM : 1513617013

Tanggal Ujian : 17 Juli 2024

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing


Dr. Muhammad Yusro, M.Pd., M.T., Ph.D.

NIP. 197609212001121002

Ketua Penguji

Sekretaris

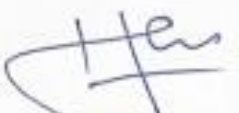
Dosen Ahli


Dr. Wisnu Djatmiko, M.T.

NIP. 196702141992031001


M. Wahyu Iqbal, S.Pd, M.T.

NIP. 199611062024061001


Imam Ari Rahardjo, M.T.

NIP. 198204232023211012

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika


Dr. Baso Maruddani, M.T.

NIP. 198305022008011006

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Makalah komprehensif ini adalah karya asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan tinggi lainnya.
2. Makalah komprehensif ini belum digunakan kecuali secara tertulis dengan jelas disebutkan sebagai referensi dalam naskah, dengan menyebutkan nama pengarang dan memasukkannya ke dalam daftar pustaka.
3. Saya menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa jika di kemudian hari ditemukannya penyimpangan atau ketidakbenaran, saya siap menerima sanksi akademik, termasuk pencabutan gelar yang telah saya peroleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 15 Juli 2024

Yang membuat pernyataan



Bimo Satryo

No.Reg 1513617013



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Bimo Satryo
NIM : 1513617013
Fakultas/Prodi : Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat email : bimosatryo658@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (Komprehensif)

yang berjudul :

Perancangan Box Portable Sebagai Pemanas dan Pendingin Muatan pada Jasa Pemesanan Makanan
Online Berbasis Arduino dengan Thermoelectric Peltier

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 26 Juli 2024

Penulis

Bimo Satryo

KATA PENGANTAR

Dengan memohon pertolongan Allah SWT, segala puji serta syukur penulis panjatkan atas limpahan nikmat dan karunia-Nya, sehingga penulis bisa menuntaskan makalah komprehensif yang berjudul “Perancangan *Box Portable* sebagai Pemanas dan Pendingin Muatan pada Jasa Pemesanan Makanan *Online* Berbasis Arduino dengan *Thermoelectric Peltier*”. Adapun tujuan dari makalah komprehensif ini adalah untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan di Universitas Negeri Jakarta.

Pembuatan makalah komprehensif ini sangat terbantu oleh dukungan, *support*, dan arahan yang diterima selama proses penyelesaiannya. Dengan penuh rasa syukur, penulis menyampaikan rasa terima kasih dan apresiasi sebesar-besarnya tersebut kepada:

1. Dr. Baso Maruddani, M.T., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, yang terus memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan perkuliahan.
2. Dr. Muhammad Yusro, M.Pd., M.T., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing, yang banyak membantu, memotivasi serta mengarahkan proses penulisan komprehensif ini.
3. Keluarga di rumah yang senantiasa memberi dukungan melalui do’a, dorongan moral dan bantuan materi kapan pun diperlukan.
4. Serta semua orang-orang terdekat penulis yang telah ikut membantu dalam pembuatannya.

Semoga semua pihak yang terlibat dalam pembuatan komprehensif ini mendapatkan ganjaran yang baik dari Allah SWT. Penulis berharap pembahasan ini akan memberikan manfaat yang luas bagi banyak orang, khususnya bagi para pembaca dan dapat digunakan sebaik-baiknya.

Jakarta, 15 Juli 2024

Penyusun,



Bimo Satryo

ABSTRAK

Bimo satryo. Perancangan *Box Portable* Sebagai Pemanas dan Pendingin Muatan Pada Jasa Pemesanan Makanan Online Berbasis Arduino dengan *Thermoelectric Peltier*. Komprehensif. Jakarta: Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Jakarta. 2024. Dosen Pembimbing. Dr. Muhammad Yusro, Mpd., M.T.

Para era digitalisasi di masa sekarang, kebanyakan penduduk Indonesia dalam memenuhi kebutuhan pokok seperti membeli makanan siap saji, sayur-sayuran, dan kebutuhan lainnya lebih banyak dilakukan secara daring (*online*). Lembaga riset Nielsen Singapura mencatat 58% dari 1000 responden dengan rentang usia 18-45 tahun memilih untuk melakukan pemesanan makanan secara *online*, dengan berlangsungnya kebiasaan tersebut tentunya penyedia jasa layanan pemesanan makanan secara *online* harus lebih memperhatikan keamanan makanan yang dijual. Perancangan alat ini menggunakan *box portable* dengan ukuran 50×45×31cm, dan dapat bekerja dengan empat pilihan mode yang berbeda, yaitu *standby*, pendingin, pemanas, pemanas dan pendingin. Pemanas pada sistem ini diatur pada rentang suhu 60°C - 64°C dengan suhu *setpoint* 62°C, sedangkan pada sistem pendinginnya diatur pada rentang suhu 5°C - 1°C dengan suhu *setpoint* 3°C. Untuk menghasilkan panas dan dingin digunakan komponen TEC-12703 dengan penambahan *fan* dan *heatsink* untuk menyebarkan panas dan dingin yang dihasilkan. Mikrokontroler Arduino Uno difungsikan menjadi pusat kendali sistem pemanas dan pendingin yang dapat mengatur perpindahan mode dan juga *setpoint* dan juga rentang suhu yang ingin dihasilkan.

Penelitian ini bertujuan untuk dapat menghasilkan rancangan dari sistem pemanas dan pendingin berbasis Arduino Uno dengan *Thermoelectric peltier* menggunakan media *Box Portable* yang dapat digunakan oleh pelaku jasa pemesanan makanan *online* dan diharapkan dapat memberikan solusi untuk menjaga kualitas suhu makanan dan minuman agar tetap dalam kondisi baik.

Kata Kunci: sistem, pendingin, pemanas, arduino, *thermoelectric peltier*, sensor

ABSTRACT

Bimo Satryo. *Design of a Portable Box as a Heater and Cooler for Online Food Ordering Services Based on Arduino with Thermoelectric Peltier. Comprehensive.* Jakarta: Electronics Engineering Education Study Program. Faculty of Engineering. State University of Jakarta. 2024. Supervising Lecturer: Dr. Muhammad Yusro, M.Pd., M.T.

In the current era of digitalization, the majority of Indonesians fulfill their basic needs, such as buying ready-to-eat food, vegetables, and other necessities, online. Nielsen Singapore's research institution recorded that 58% of 1000 respondents aged 18-45 years preferred to order food online. Given the persistence of this trend, online food ordering service providers need to prioritize the safety of the food they offer. This tool design uses a portable box with dimensions of 50×45×31 cm and can operate in four different modes: standby, cooling, heating, and both heating and cooling. The heating system is set within a temperature range of 60°C - 64°C with a setpoint temperature of 62°C, while the cooling system is set within a temperature range of 5°C - 1°C with a setpoint temperature of 3°C. The TEC-12703 component, combined with a fan and heatsink, is used to generate heat and cold. The Arduino Uno microcontroller functions as the central hub for the heating and cooling system, overseeing mode transitions and adjusting the desired temperature range and setpoints.

This study seeks to develop a heating and cooling system utilizing on Arduino Uno with Thermoelectric Peltier using a Portable Box that can be used by online food ordering service providers. It is anticipated to offer a method for keeping food and beverage temperatures stable to ensure their quality is preserved.

Keywords: *system, cooling, heating, arduino, thermoelectric peltier, sensor*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN KOMPREHENSIF	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Pembatasan Masalah	4
1.3 Perumusan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penulisan	5
1.5 Manfaat Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 <i>Food Delivery</i>	6
2.1.3 Kualitas Suhu Makanan	7
2.1.2 <i>Food Storage</i>	8
2.1.4 Software Arduino IDE	9
2.1.5 Arduino Uno	10
2.1.6 <i>Pulse Width Modulation (PWM)</i>	11
2.1.7 <i>Thermoelectric Cooler (TEC)/Peltier</i>	13

2.1.8	Sensor Suhu DS18B20.....	16
2.1.9	LCD 16×2 dengan Modul I2C	18
2.1.10	Baterai Lithium-Ion.....	20
2.2	Penelitian yang Relevan	23
2.3	Kerangka Berpikir	24
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN		28
3.1	Perancangan.....	28
3.1.1	Perancangan Penulisan.....	28
3.1.2	Tujuan Perancangan	28
3.1.3	Rancangan Perangkat Keras.....	28
3.1.3	Rancangan Perangkat Lunak.....	30
3.1.4	Desain Alat Pemanas dan Pendingin	35
3.1.5	Skematik Keseluruhan	36
3.2	Pembahasan	37
3.2.1	Pengumpulan Data Informasi.....	37
3.2.2	Perencanaan.....	37
3.2.3	Pengembangan	38
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN		39
4.1	Kesimpulan.....	39
4.2	Saran	39
DAFTAR PUSAKA.....		41
LAMPIRAN.....		45
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		46

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Karakteristik Arduino Uno.....	10
Tabel 2. 2 Spesifikasi Modul Dual MOSFET D4184.....	13
Tabel 2. 3 Spesifikasi Modul Peltier TEC -12703	15
Tabel 2. 4 Informasi kinerja Sensor DS18B20	17
Tabel 2. 5 Spesifikasi Bateri Lithium	21
Tabel 2. 6 Spesifikasi Baterai pack lithium 18650	21
Tabel 2. 7 Spesifikasi Modul Step-down XL4016.....	22



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses food delivery	6
Gambar 2. 2 Zona bahaya suhu makanan.	7
Gambar 2. 3 Muatan pada food storage.	8
Gambar 2. 4 Antarmuka software Arduino IDE versi 2.3.2	9
Gambar 2. 5 Arduino Uno R3	10
Gambar 2. 6 Gelombang PWM.....	11
Gambar 2. 7 Modul dual MOSFET D4184.....	13
Gambar 2. 8 Material dalam komponen peltier	14
Gambar 2. 9 Modul peltier TEC-12703	15
Gambar 2. 10 Rangkaian peltier menggunakan Arduino Uno.....	16
Gambar 2. 11 Sensor DS18B20	16
Gambar 2. 12 Rangkaian DS18B20 dengan Arduino Uno	17
Gambar 2. 13 LCD 16×2.....	18
Gambar 2. 14 Modul I2C LCD	19
Gambar 2. 15 Skema rangkaian LCD I2C menggunakan Arduino Uno.....	19
Gambar 2. 16 Baterai Lithium	20
Gambar 2. 17 Baterai pack lithium 18650	21
Gambar 2. 18 Modul step-down XL4016	22
Gambar 2. 19 Diagram blok sistem.....	24
Gambar 2. 20 Dagram alir (A)	25
Gambar 2. 21 Diagram alir (B)	26
Gambar 3. 1 Wiring sensor DS18B20.....	29
Gambar 3. 2 Wiring peltier TEC 12703.....	29
Gambar 3. 3 Wiring fan DC.....	30
Gambar 3. 4 Wiring LCD.....	30
Gambar 3. 5 Arduino IDE 2.3.2.....	31
Gambar 3. 6 Tampak depan bagian luar dan tampak dalam ruang alat pemanas dan pendingin.....	35
Gambar 3. 7 Skematik keseluruhan alat pemanas dan pendingin.....	36
Gambar 3. 8 Diagram spesifikasi komponen	38