



**RANCANG BANGUN MINI KULKAS *PORTABLE*  
BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN ARUS DC**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi  
Jenjang Program Diploma Tiga**

**Oleh :**

**Nama : Aji Sepri Setia Budi**

**NIM : 20040015**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KOMPUTER  
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL**

**2023**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aji Sepri Setia Budi

NIM : 20040015

Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer

Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal, dengan ini kami menyatakan bahwa laporan tugas akhir kami yang berjudul :

**“RANCANG BANGUN MINI KULKAS *PORTABLE* BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN ARUS DC”**

Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akedemik tertentu disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisimm, maka saya bersedia melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan kami buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 7 Juni 2023



Aji Sepri Setia Budi  
NIM. 20040015

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aji Sepri Setia Budi  
NIM : 20040015  
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas Tugas Akhir kami yang berjudul :

**“RANCANG BANGUN MINI KULKAS *PORTABLE* BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN ARUS DC”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir kami selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal  
Pada Tanggal : 7 Juni 2023

Yang Menyatakan



Aji Sepri Setia Budi  
NIM. 20040015

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul **“RANCANG BANGUN MINI KULKAS PORTABLE BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN ARUS DC”** yang disusun oleh Aji Sepri Setia Budi NIM 20040015 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 5 Juni 2023

Menyetujui

Pembimbing I,



Rais, S.Pd, M.Kom  
NIPY. 07.011.083

Pembimbing II,



Yerry Febrian Sabanise, M. Kom  
NIPY. 03.012.110



## HALAMAN PENGESAHAN


Judul : RANCANG BANGUN MINI KULKAS *PORTABLE*  
BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN ARUS  
DC  
Nama : Aji Sepri Setia Budi  
NIM : 20040015  
Program Studi : Teknik Komputer  
Jenjang : Diploma III

Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal


Tegal, 19 Juni 2023

Tim Penguji :


Pembimbing I

  
Rais, S.Pd., M.Kom  
NIPY. 07.011.083


Ketua Penguji

  
Very Kurnia Bakti, M.Kom  
NIPY. 09.008.044

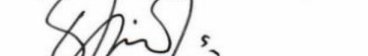
Pembimbing II

  
Yerry Febrian Sabanise, M.Kom  
NIPY. 03.012.110

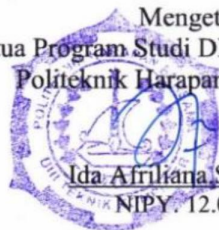
Anggota Penguji I

  
Miftakhul Huda, M.Kom  
NIPY. 04.007.033

Anggota Penguji II

  
Yerry Febrian Sabanise, M.Kom  
NIPY. 03.012.110

Mengetahui,  
Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer,  
Politeknik Harapan Bersama Tegal



Ida Afriliana ST, M.Kom  
NIPY. 12.013.168

## **HALAMAN MOTTO**

"Hidup bukanlah tentang mengajjar keinginanmu, tetapi tentang  
meghargai apa yang kamu miliki"

Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.  
(Q.S Al Insyirah 8)

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada :

1. Bapak Agung Hendarto, S.E., MA selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal
2. Ida afriliana ST M.Kom selaku Ketua Prodi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal
3. Rais, S.Pd, M.Kom selaku Pembimbing I
4. Yerry Febrian Sabanise, M.Kom selaku Pembimbing II
5. Kedua Orang Tua serta Nenek tercinta yang selalu memberikan dukungan dan doa
6. Tokoh yang di wawancarai di tempat observasi
7. Teman-teman, sahabat dan saudara yang telah mendoakan, mendukung dan memberi semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini

## ABSTRAK

Proses pendinginan kulkas pada umumnya menggunakan zat *refrigerant* dan sistem kompresi yang berdampak buruk pada lingkungan. Kemajuan teknologi telah menghasilkan perangkat elektronik yang semakin kompak dan *portable*, termasuk mini kulkas yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan pendinginan dan pengawetan di berbagai situasi. Dalam penelitian ini, mengusulkan pengembangan mini kulkas *portable* berbasis Arduino Uno yang menggunakan arus DC untuk memberikan solusi pendinginan yang ramah lingkungan dan efisien. Tujuan kegiatan tugas akhir ini adalah mengetahui uji kinerja mini kulkas *portable*. Rancangan ini menggunakan komponen elektronik yang digunakan yaitu Arduino Uno sebagai pengendali sistem, *software* Arduino IDE untuk memprogram *board* Arduino Uno, elemen *peltier* adalah alat yang dapat menimbulkan perbedaan suhu antara kedua sisinya jika dialiri arus listrik searah pada kedua kutub, kipas sebagai pengatur volume panas udara agar ruangan yang tidak mengalami suhu panas dan dapat bersirkulasi udara secara normal, *waterblock* sebagai sirkulasi air, *heatsink* adalah alat pengendali panas pasif untuk menyerap panas yang dipancarkan atau dihasilkan oleh komponen elektronik, *Power Supply* sebagai pemberi tegangan arus, sensor DHT 11 sebagai pendeteksi suhu dan kelembapan. Hasil pengujian menunjukkan jika nilai suhu 20°C maka proses pendinginan akan bekerja, suhu yang terbaca akan ditampilkan pada LCD.

Kata Kunci : Mini Kulkas *Portable*, Arduino Uno, *Peltier*, *Waterblock*

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah meilmpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul **“RANCANG BANGUN MINI KULKAS *PORTABLE* BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN ARUS DC”**

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Komputer pada program studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan bimbingan.

Pada Kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang sebesar bersarnya kepada :

1. Bapak Agung Hendarto, S.E., MA selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal
2. Ida afriliana ST M.Kom selaku Ketua Prodi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal
3. Rais, S. Pd, M. Kom selaku Pembimbing I
4. Yerry Febrian Sabanise, M. Kom. selaku Pembimbing II
5. Kedua Oang Tua serta Nenek tercinta yang selalu memberikan dukungan dan doa
6. Tokoh yang di wanwancarai di tempat observasi
7. Teman-teman, sahabat dan saudara yang telah mendoakan, mendukung dan memberi semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tegal, 13 Maret 2023

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
ABSTRAK .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Perumusan Masalah.....	2
1.3    Pembatasan Masalah .....	3
1.4    Tujuan dan Manfaat.....	3
1.5    Sistematika Penulisan Laporan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1    Penelitian Terkait .....	6
2.2    Landasan Teori .....	8
2.2.1    Rancang Bangun .....	8
2.2.2    Arduino Uno .....	8
2.2.3    Arduino IDE .....	9
2.2.4    Elemen Peltier.....	10
2.2.5    Sensor DHT 11 .....	11
2.2.6    Relay .....	12
2.2.7    LCD (Liquid Crystal Display) .....	12
2.2.8    Kipas DC 12v.....	13
2.2.9    Heatsink .....	14
2.2.10    Waterblok.....	15
2.2.11    Pompa Air .....	16
2.2.12    Power Supply .....	16
2.2.13    Blok Diagram.....	17
2.2.14    Flowchart .....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1    Prosedur Penelitian .....	21
3.2    Metode Pengumpulan Data .....	23
3.3    Tempat dan Waktu Penelitian .....	23
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	25
4.1    Analisa Permasalahan.....	25

4.2	Analisa Kebutuhan Sistem .....	25
4.2.1	Kebutuhan Perangkat Keras.....	26
4.2.2	Kebutuhan Perangkat Lunak.....	27
4.3	Perancangan Sistem.....	27
4.4	Desain Input dan Output.....	31
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....		32
5.1	Implementasi Sistem .....	32
5.2	Hasil Pengujian.....	36
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....		38
6.1	Kesimpulan.....	38
6.2	Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA .....		39
LAMPIRAN .....		40



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Arduino Uno.....	9
Gambar 2. 2 Arduino IDE.....	10
Gambar 2. 3 Elemen <i>Peltier</i> .....	11
Gambar 2. 4 Sensor DHT11.....	12
Gambar 2. 5 <i>Relay</i> .....	12
Gambar 2. 6 Lcd 16x2.....	13
Gambar 2. 7 Kipas DC 12 V.....	14
Gambar 2. 8 <i>Heatsink</i> .....	15
Gambar 2. 9 <i>Waterblok</i> .....	15
Gambar 2. 10 Pompa Air.....	16
Gambar 2. 11 <i>Power Supply</i> .....	17
Gambar 3. 1 Tahapan penelitian.....	21
Gambar 3. 2 Lokasi Toko Dimas Kramat.....	24
Gambar 4. 1 Diagram Blok Sistem.....	27
Gambar 4. 2 <i>Flowchart</i> Sistem.....	30
Gambar 4. 3 Desain <i>Input</i> dan <i>Output</i> .....	31

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Blok Diagram.....	18
Tabel 2. 2 <i>Flowchart</i> .....	19
Tabel 5. 1 Alat Beserta Keterangan .....	32
Tabel 5. 2 Hasil Pengujian .....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Kesediaan Membimbing TA Pembimbing I .....	A-1
Lampiran 2 Surat Kesediaan Membimbing TA Pembimbing 2 .....	B-1
Lampiran 3 Surat Observasi.....	C-1
Lampiran 4 <i>Source Code</i> .....	D-1
Lampiran 5 Foto Dokumentasi.....	E-1

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kulkas adalah salah satu fasilitas elektronik pendukung yang digunakan oleh sebagian keluarga di rumah, bahkan hingga super market menggunakan fasilitas pendukung yang satu ini, dikarenakan fungsinya yang sangat begitu dibutuhkan. Kulkas dibutuhkan sebagai tempat penyimpanan berbagai benda dan membuatnya agar tetap awet seperti bahan baku masakan, obat-obatan, makanan dan minuman. Beberapa jenis obat akan lebih awet jika disimpan di lemari pendingin.

Proses pendinginan yang sering digunakan pada kulkas konvensional menggunakan sistem kompresor dan zat *refrigerant*. Penggunaan sistem kompresor dan zat *refrigerant* pada sistem pendinginan kulkas konvensional dapat merugikan lingkungan, yaitu dapat merusak lapisan ozon dan menimbulkan pemanasan global. Pada kulkas konvensional dapat mendinginkan temperature  $10^{\circ}\text{C}$  sampai  $18^{\circ}\text{C}$  dibawah  $0$  ( $-18^{\circ}\text{C}$ ) [1].

Berdasarkan masalah tersebut maka perlu pengembangan dari mini kulkas *portable* dengan penambahan *waterblock*. Untuk Sistem kerja alat dengan mempertahankan temperatur sisi panas *peltier* pada suhu lingkungan, maka dapat diperoleh temperatur kerja pendinginan yang rendah [2]. Dengan memanfaatkan beberapa komponen seperti *heatsink* dan kipas dalam sistem pendinginan *waterblok* untuk sirkulasi air, untuk membuat suhu

air berada di bawah suhu lingkungan. Alat ini menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontrollernya. Sedangkan Sensor DHT11 digunakan untuk mendeteksi suhu yang dihasilkan pada mini kulkas, Arduino Uno berfungsi mengatur *relay* yang terhubung dengan *power supply* dengan daya 12v DC. Kemudian ketika data dari sensor DHT 11 tersebut sudah sesuai maka Arduino Uno akan mengeksekusi keseluruhan data program instruksi berupa *output* program data ke *relay* untuk menjalankan program. Data suhu pada bagian mini kulkas akan ditampilkan dalam LCD, apabila suhu yang terukur oleh sensor pada bagian dingin kurang dari *setting point* maka sensor akan memberikan umpan balik kepada Arduino untuk memutus sambungan relay ke catu daya. Nilai setting point atau referensi suhu pada bagian pendingin adalah 20°C.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat mini kulkas untuk menyimpan obat-obatan yang ramah lingkungan. Penelitian ini menggunakan metode *waterfall* dengan tahapan analisis, desain, implementasi, dan pengujian. Dan hasil penelitian ini disajikan dalam bentuk purwarupa yaitu “Mini Kulkas *Portable* Berbasis Arduino Uno Menggunakan Arus DC”.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, diperoleh rumusan masalah yaitu, bagaimana merancang dan membangun mini kulkas *portable* berbasis arduino uno menggunakan arus dc?

### 1.3 Pembatasan Masalah

Agar pembahasan tidak meluas serta tidak menjadikan adanya penyimpangan permasalahan, maka penulis membuat pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Dimensi ukuran dari Mini Kulkas *Portable* dengan Panjang 18 cm Lebar 20 cm dan Tinggi 28 cm.
2. Mini kulkas *portable* ini hanya dibatasi mengawetkan obat-obatan dengan kapasitas penyimpanan maksimal 1 Liter.
3. Suhu pada mini kulkas *portable* dibatasi hanya di 20° *Celcius*.
4. Arus yang digunakan pada Mini Kulkas *Portable* menggunakan arus DC.
5. Mikrokontroller yang digunakan adalah Arduino Uno.
6. Sensor yang digunakan adalah sensor DHT 11.

### 1.4 Tujuan dan Manfaat

#### 4.1 Tujuan

Tujuan dari dibuatnya penelitian ini mengembangkan mini kulkas *portable* berbasis arduino uno yang mudah dibawa kemana-mana, serta ramah lingkungan.

#### 4.2 Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan mini kulkas *portable* berbasis Arduino Uno Menggunakan Arus DC sebagai berikut :

1. Bagi Masyarakat
  - a. Untuk menyimpan obat agar lebih awet.

- b. Memudahkan untuk membawa kulkas kemana saja.
  - c. Merancang sistem kulkas agar bisa ramah lingkungan dan efisien.
- 2. Bagi Politeknik Harapan Bersama
  - a. Menambah referensi perpustakaan Politeknik Harapan Bersama.
  - b. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi penelitian selanjutnya.
- 3. Bagi Mahasiswa
  - a. Sebagai tolak ukur kemampuan mahasiswa dalam menciptakan inovasi-inovasi di dalam bidang teknologi komputer.
  - b. Menambah wawasan bagi mahasiswa tentang mini kulkas *portable*.

## 1.5 Sistematika Penulisan Laporan

Laporan Tugas Akhir ini terdiri dari enam bab yang masing-masing bab dengan perincian sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini menjelaskan tentang penelitian terkait yang di ambil dari



abstrak jurnal yang kita dapatkan dan juga menjelaskan landasan teori tentang kajian yang di teliti.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang langkah-langkah/tahapan perencanaan dengan bantuan beberapa metode, teknik, alat (tools) yang digunakan seperti Prosedur Penelitian, metode pengumpulan data serta tempat dan waktu pelaksanaan penelitian.

### **BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini menguraikan analisis semua permasalahan yang ada, dimana masalah-masalah yang muncul akan di selesaikan melalui penelitian. Pada bab ini juga dilaporkan secara detail rancangan terhadap penelitian yang di lakukan. Perancangan sistem meliputi Analisis Permasalahan, kebutuhan hardware dan software, perancangan (diagram blok, *flowchart*).

### **BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang uraian rinci hasil yang didapatkan dari penelitian yang di lakukan. Pada bab ini juga berisi analisis tentang bagaimana hasil penelitian dapat menjawab pertanyaan pada latar belakang masalah.

### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menguraikan kesimpulan seluruh isi laporan Tugas Akhir dan saran-saran untuk mengembangkan hasil penelitian ini.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terkait**

Penelitian yang dilakukan Zulkarnain Lubis, Ambri Wibowo, dan Selly Annisa. Dari Institut Teknologi Medan pada tahun 2019 yang berjudul “Metode Baru Perancangan Mesin Pendingin Mini Menggunakan Rangkaian Variabel LM317 Berbasis Arduino Uno (Fokus Hardware dan Software)”. Dalam penelitian ini difokuskan untuk merancang dan menguji pendingin termoelektrik dengan variasi input daya pada pompa untuk beban 2 kaleng minuman. Hasil pengujian diperoleh besarnya kalor yang diserap sebesar 0,1524 Watt dari jumlah panas total sebesar 3,165 watt. Pada saat pemberian daya listrik pada pompa sebesar 9 W selama 45 menit, temperatur dalam box adalah 22°C dari suhu awal 31°C. Termoelektrik yang digunakan adalah TEC 1-12706 yang mampu mencapai temperatur 5°C. Hasil pengujian ini menyimpulkan bahwa temperatur dalam box turun 8°C pada penggunaan daya listrik 9 W. Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. LM35 memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain, LM35 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali khusus serta tidak memerlukan penyetelan lanjutan [3].

Penelitian yang dilakukan Achmad Mustakim, Mashuri, Firmanto Hadi, Hasan Iqbal Nur, Pratiwi, Wuryaningrum, Oktaviani Turbaningsih, Alwi Sina Khaqiqi. Dari Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, pada tahun 2022 yang berjudul “Pembuatan *Cool Box Portable* Dengan Sistem Pendingin Air Guna Mendukung *Cold Chain* pada Distribusi Ikan dan Menjaga Kualitas Ikan Tangkapan Nelayan”. Dari hasil penelitian dan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh ukuran dari alat bongkar muat Coolbox dengan Panjang 1.150 mm, lebar 500 mm, dan tinggi 500 mm. Untuk tingkat kepentingan yang diharapkan oleh nelayan yaitu ketahanan suhu alat yang kemudian diikuti oleh fitur dari alat itu sendiri. Coolbox memiliki kapasitas muat sebesar 25 kg dibandingkan alat bongkar muat eksisting hanya sebesar 15 kg. Dari analisis kelayakan yang telah dilakukan didapat nilai rasio manfaat biaya (BCR) sebesar 4,16 dibandingkan dengan nilai dari kondisi eksisting yang hanya sebesar 1,57 dengan tinjauan waktu selama lima tahun [4].

Dalam penelitian yang dilakukan Moh Insan Kamil, Ilmirizki Imaduddin, dan Amalia Herlina. Dari Fakultas Teknik Universitas Nurul Jadid, pada tahun 2021 yang berjudul “Perancangan Sistem Pendingin *Styrofoam Air Conditioner portable* Menggunakan *Thermoelectric Cooler (Elemen Peltier)*”. Hasil penelitian yaitu sistem suhu pendingin ruangan styrofoam menggunakan thermoelektrik cooler pada penelitian ini telah memenuhi syarat umum sebuah pengendali, dimana untuk variasi-variasi akan menghasilkan respon yang diinginkan dari sebuah sistem pendingin. [5].

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Rancang Bangun**

Rancang bangun (desain) adalah tahap dari setelah analisis dari siklus pengembangan sistem yang merupakan pendefinisian dari kebutuhan kebutuhan fungsional, serta menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk yang dapat berupa penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi, termasuk menyangkut mengkonfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dari suatu sistem [6].

### **2.2.2 Arduino Uno**

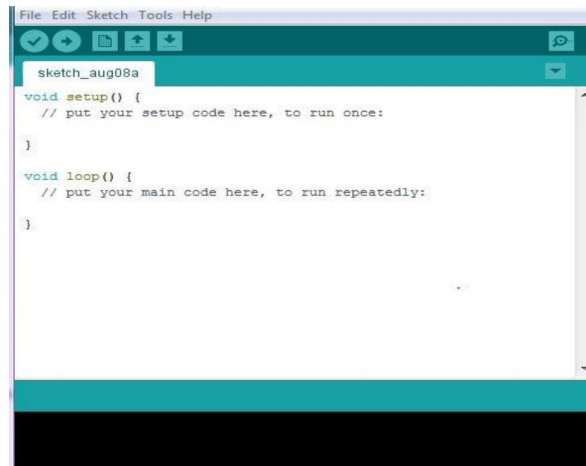
Arduino Uno adalah sebuah board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah 16 MHz osilator kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah header ICSP, dan sebuah tombol reset. Hanya dengan menghubungkannya ke sebuah komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuatnya bekerja. Arduino Uno menggunakan ATmega16U2 yang diprogram sebagai USB to serial converter untuk komunikasi serial ke komputer melalui port USB [7]. Adapun Arduino Uno disajikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Arduino Uno

### 2.2.3 Arduino IDE

Untuk memprogram board Arduino, kita butuh aplikasi IDE (*Integrated Development Environment*). Arduino IDE adalah software yang disediakan di situs [arduino.cc](http://arduino.cc) yang ditujukan sebagai perangkat pengembangan sketch yang digunakan sebagai program di papan Arduino. IDE (*Integrated Development Environment*) berarti bentuk alat pengembangan program yang terintegrasi sehingga berbagai keperluan disediakan dan dinyatakan dalam bentuk antar muka berbasis menu. Dengan menggunakan Arduino IDE, kita bisa menulis sketch, memeriksa ada kesalahan atau tidak di sketch, dan kemudian mengunggah atau upload sketch yang sudah terkompilasi ke papan Arduino. Arduino IDE bisa di download pada website [arduino.cc](http://arduino.cc) yang ada di web dan bisa di cari di [google.com](http://google.com) [8]. Adapun Arduino IDE disajikan pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Arduino IDE

#### 2.2.4 Elemen *Peltier*

Elemen peltier atau pendingin termoelektrik (*thermoelectric cooler*) adalah alat yang dapat menimbulkan perbedaan suhu antara kedua sisinya jika dialiri arus listrik searah pada kedua kutub materialnya, dalam hal ini semikonduktor. Dalam hal refrigerasi, keuntungan utama dari elemen peltier adanya bagian yang bergerak atau cairan yang bersirkulasi, dan ukurannya kecil serta bentuknya mudah direkayasa. Sedangkan kekurangannya terletak pada faktor efisiensi daya yang rendah dan biaya perancangan sistem yang masih relatif mahal. Namun, kini banyak peneliti yang sedang mencoba mengembangkan elemen peltier yang murah dan efisien. Pada setiap sambungan antara dua tipe semikonduktor tersebut dihubungkan dengan konduktor yang terbuat dari tembaga. Interkoneksi konduktor tersebut diletak masing di bagian atas dan di bagian bawah semikonduktor. Konduktor bagian atas ditujukan

untuk membuang kalor dan konduktor bagian bawah ditujukan untuk menyerap kalor. Pada kedua bagian interkoneksi ditempelkan pelat yang terbuat dari keramik. bertujuan untuk memusatkan kalor yang berasal dari konduktor [9]. Adapun Elemen *Peltier* disajikan pada Gambar 2.3.

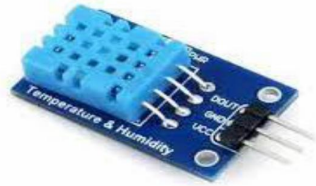


Gambar 2. 3 *Elemen Peltier*

#### 2.2.5 Sensor DHT 11

Sensor DHT11 adalah module sensor yang berfungsi untuk mensensing objek suhu dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. Module sensor ini tergolong kedalam elemen resistif seperti perangkat pengukur suhu seperti contohnya yaitu NTC. Kelebihan dari module sensor ini dibanding module sensor lainnya yaitu dari segi kualitas pembacaan data sensing yang lebih responsif yang memiliki kecepatan dalam hal sensing objek suhu dan kelembaban, dan data yang terbaca tidak mudah terinterferensi. Sensor DHT11 pada umumnya memiliki fitur kalibrasi nilai pembacaan suhu dan kelembaban yang cukup akurat [10]. Adapun Sensor DHT 11 disajikan pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 *Sensor DHT11*

### 2.2.6 *Relay*

Modul *Relay* adalah komponen elektronika yang berfungsi sebagai alat yang layaknya bekerja sebagai sebuah saklar / switch, komponen relay juga bekerja menggunakan prinsip saklar mekanik yang dapat digerakkan oleh energi listrik. *Relay* menggunakan gaya elektromagnetik untuk dapat melakukan proses membuka (*open*) maupun menutup (*closed*). Sinyal pada input *relay* dapat digunakan untuk membaca pada tegangan mulai dari 3.3v sampai dengan 5v. Catu daya yang terdapat pada modul *relay* membutuhkan tegangan 5 volt DC agar dapat bekerja. Modul *relay* dapat menghantarkan tegangan AC 220 volt dengan arus maksimal yang dihantarkan 10 Ampere [11]. Adapun *Relay* disajikan pada Gambar 2.5.

Gambar 2. 5 *Relay*

### 2.2.7 *LCD (Liquid Crystal Display)*

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja

dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. I2C/TWI LCD, merupakan modul yang dipakai untuk mengurangi penggunaan kaki di LCD. Modul ini memiliki 4 pin yang akan dihubungkan ke Arduino. Arduino uno sudah mendukung komunikasi I2C dengan module I2C lcd, maka dapat mengontrol LCD Karakter 16x2 dan 20x4 hanya menggunakan 2 Pin yaitu Analog Input Pin 4 (SDA) dan Analog Input Pin 5 (SCL) [12]. Adapun Lcd (*Liquid Crystal Display*) disajikan pada Gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Lcd (*Liquid Crystal Display*)

### 2.2.8 Kipas DC 12v

Kipas adalah mengatur volume panas udara agar ruangan yang tidak mengalami suhu panas dan dapat bersirkulasi udara secara normal. Pada umumnya kipas angin dimanfaatkan untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (*exhaust fan*), atau pengering (umumnya memakai komponen penghasil panas). Terdapat dua jenis kipas angin berdasarkan arah angin yang dihasilkan, yaitu

kipas angin *centrifugal* (angin mengalir searah dengan poros kipas) dan kipas angin *axial* (angin mengalir secara paralel dengan poros kipas) [13]. Adapun Kipas DV 12v disajikan pada Gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Kipas DC 12v

### 2.2.9 *Heatsink*

*Heatsink* adalah alat pengendali panas pasif untuk menyerap panas yang dipancarkan atau dihasilkan oleh komponen elektronik kemudian dipindahkan ke media fluida di sekitarnya, bisa berupa udara maupun cairan. Umumnya heatsink juga dilengkapi dengan kipas untuk membantu proses pendinginan. Heatsink yang baik seharusnya memiliki nilai hambatan termal yang rendah. Hal ini dikarenakan kemampuan heatsink untuk mengalirkan kalor yang tidak diinginkan dan mencegah terjadinya overheating akan menentukan juga nilai dari *Coefficient of Performance* (COP) dari sistem pendingin termoelektrik. Pemasangan *heatsink* paling sering digunakan untuk keandalan dan pengaturan termal suatu rangkaian [14]. Adapun *Heatsink* disajikan pada Gambar 2.8.



Gambar 2. 8 Heatsink

#### 2.2.10 *Waterblok*

*Waterblock* yaitu komponen *heatsink* dari sistem *water cooling*. Komponen ini memiliki dua bagian, baik berjenis aluminium maupun tembaga, yang digabungkan menjadi satu untuk membentuk blok *heatsink* yang didalamnya terdapat rongga-rongga tempat bahan cairan mengalir. Bagian ujung dari tiap rongga, memiliki konektor inlet maupun outlet, sebagai penghubung dengan selang atau juga pipa yang berfungsi mengalirkan bahan cairan pendingin ke seluruh sistem *water cooling* lainnya. Pada pembuatan alat ini, *waterblock* di letakkan dibagian sisi dingin di yang dihasilkan oleh *peltier*, *waterblok* yang digunakan yaitu berukuran 40mm x 40mm x 12mm [15]. Adapun *Waterblock* disajikan pada Gambar 2.9.

Gambar 2. 9 *Waterblok*

### 2.2.11 Pompa Air

Pompa yang di gunakan pada pembuatan pendingin ini yaitu untuk mengalirkan air supaya sirkulasi ke sistem pendingin melalui pipa. pompa ini berukuran 54 x 37 x 42 mm dengan input DC 12 4,2 watt dan Flow rate 240 liter/jam [15]. Adapun Pompa Air disajikan pada Gambar 2.10.



Gambar 2. 10 Pompa Air

### 2.2.12 Power Supply

Catu daya (*Power Supply*) adalah sebuah perangkat yang memasok listrik energi untuk satu atau lebih beban listrik. Catu daya menjadi bagian yang penting dalam elektronika yang berfungsi sebagai sumber tenaga listrik misalnya pada baterai atau accu. Pada dasarnya power supply ini mempunyai konstruksi rangkaian yang hampir sama yaitu terdiri dari trafo, penyearah, dan penghalus tegangan. Istilah ini paling sering diterapkan ke perangkat yang mengubah satu bentuk energi listrik yang lain, meskipun juga dapat merujuk ke perangkat yang mengkonversi bentuk energi lain (misalnya, mekanik, kimia, solar) menjadi energi listrik. Secara umum prinsip rangkaian catu daya terdiri atas komponen utama yaitu: transformator, dioda dan kondensator. Dalam pembuatan

rangkaian catu daya selain menggunakan komponen utama juga diperlukan komponen pendukung agar rangkaian berfungsi dengan baik. Ada dua sumber catu daya yaitu sumber AC dan sumber DC. Sumber AC yaitu sumber tegangan bolak – balik, sedangkan sumber tegangan DC merupakan sumber tegangan searah [16]. Adapun *Power Supply* disajikan pada Gambar 2.11.



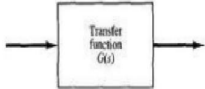
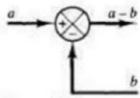
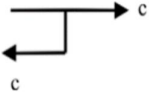
Gambar 2. 11 *Power Supply*

### 2.2.13 Blok Diagram

Blok Diagram merupakan representasi dari fungsi komponen didalam sistem pengendalian dan hubungan antara satu komponen dengan komponen yang lain. Setiap bagian blok sistem memiliki fungsi masing-masing, dengan memahami gambar blok diagram maka sistem yang dirancang sudah dapat dibangun dengan baik. Dalam suatu blok diagram, semua variabel sistem saling dihubungkan dengan menggunakan blok fungsional. Blok Diagram mengandung informasi perilaku dinamik tetapi tidak mengandung informasi mengenai konstruksi fisik dari sistem. Oleh karena itu, beberapa sistem yang berbeda dan tidak mempunyai relasi satu sama lain dapat dinyatakan dalam blok diagram yang sama. Blok diagram suatu sistem adalah tidak unik. Suatu sistem dapat digambarkan

dengan blok diagram yang berbeda bergantung pada titik pandang analisis. Simbol Block Diagram dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Blok Diagram


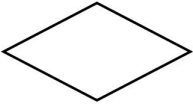
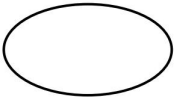

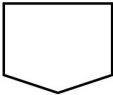
Simbol	Fungsi
	<p>Blok fungsional atau biasa disebut blok memuat fungsi alih komponen, yang dihubungkan dengan anak panah untuk menunjukkan arah aliran sinyal. Anak panah yang menuju ke blok menunjukkan masukan dan anak panah yang meninggalkan blok menyatakan keluaran.</p>
	<p>Titik penjumlahan direpresentasikan dengan lingkaran yang memiliki tanda silang (X) di dalamnya. Memiliki dua atau lebih input dan output tunggal. Titik penjumlahan menghasilkan jumlah aljabar dari input, juga melakukan penjumlahan atau pengurangan atau kombinasi penjumlahan dan pengurangan input berdasarkan polaritas input.</p>
	<p>Ketika ada lebih dari satu blok, dan menginginkan menerapkan input yang sama ke semua blok, dapat menggunakan percabangan. Dengan menggunakan percabangan, input yang sama menyebar ke semua blok tanpa mempengaruhi nilainya.</p>


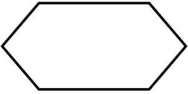

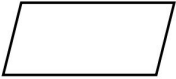


#### 2.2.14 Flowchart

*Flowchart* adalah representasi secara simbolik dari suatu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan pengguna melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah, disamping itu *flowchart* juga berguna sebagai fasilitas untuk berkomunikasi antara pemrogram yang bekerja dalam tim suatu proyek. *Flowchart* membantu memahami urutan-urutan logika yang rumit dan panjang. *Flowchart* membantu mengkomunikasikan jalannya program ke orang lain (bukan pemrogram) akan lebih mudah [17]. Simbol *Flowchart* dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 *Flowchart*

Simbol	Fungsi
	Permulaan sub program.
	Perbandingan, pernyataan, penyeleksian, data yang akan memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya.
	Penghubung bagian bagian <i>flowchart</i> yang berada pada satu halaman.
	Penghubung bagian bagian <i>flowchart</i> yang berada pada halaman berbeda.
	Permulaan/akhir program.

Simbol	Fungsi
	Arah aliran program.
	Proses inisialisasi/pemberian harga awal.
	Proses penghitung / proses pengolahan data
	Proses <i>input/output</i> data

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Prosedur Penelitian

Metode penelitian yang diterapkan pada penelitian ini adalah metode *waterfall*. Metode *waterfall* adalah melihat sebuah permasalahan atau situasi secara sistematis dan terstruktur dari bagian atas hingga ke bawah. Adapun Prosedur Penelitian disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Tahapan penelitian

##### 3.1.1 Analisis (*Analysis*)

Pada tahapan ini dilakukan analisis permasalahan pada ibu rumah tangga, yang timbul karena kulkas konvensional pada umumnya untuk menyimpan makanan, minuman, beserta bahan masakan. Maka diperlukan mini kulkas *portable* untuk dapat menyimpan obat-obatan sehingga tidak bercampur dengan makanan dan minuman serta dapat di bawa kemana saja dan ramah lingkungan.

### 3.1.2 Desain (*Design*)

Pada tahapan ini dilakukan perancangan terhadap mini kulkas *portable* berbasis Arduino Uno menggunakan arus DC yang akan dibuat termasuk kebutuhan hardware seperti Arduino Uno, *Elemen Peltier*, sensor DHT 11, *Relay*, LCD, Kipas DC 12v, *Heatsink*, *Waterblok*, Lampu, Pompa air dan *Power Supply* yang dibutuhkan dengan menggunakan perancangan blok diagram dan *flowchart*.

### 3.1.3 Implementasi (*Code*)

Pada tahap ini, rancang bangun mini kulkas *portable* berbasis Arduino Uno menggunakan arus DC, perancangan rangkaian alat akan diberi perintah melalui coding yang di program pada *software* Arduino IDE, kemudian coding tersebut akan dikirimkan pada Arduino Uno sebagai mikrokontrollernya. Selanjutnya mikrokontoller Arduino Uno akan mengolah data dan mengeksekusi keseluruhan data program instruksi berupa *output* program dan akan diuji dan hasil uji akan ditinjau seberapa baik alat bekerja.

### 3.1.4 Pengujian (*Test*)

Pada tahap ini, sistem dilakukan verifikasi dan pengujian apakah sistem sepenuhnya atau sebagian memenuhi persyaratan sistem. Pengujian alat ini dilakukan pada tingkat suhu di dalam ruangan untuk mengawetkan obat yang dihasilkan dengan dilakukan percobaan sehingga alat ini berfungsi secara maksimal dan sesuai harapan pengguna.

### **3.2 Metode Pengumpulan Data**

#### **3.2.1 Observasi**

Observasi adalah salah satu cara pengumpulan data dengan pengamatan langsung dan pencatatan secara sistematis terhadap objek yang akan diteliti. Dalam hal ini observasi dilakukan di rumah ibu Rahayu, Kota Tegal, Jawa Tengah, yang berguna untuk pembuatan alat mini kulkas *portable* berbasis arduino uno menggunakan arus DC. Pewawancara melakukan observasi langsung terhadap objek yang menjadi fokus penelitian. Observasi dilakukan di rumah ibu Rahayu.

#### **3.2.2 Wawancara**

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara. Wawancara dilakukan dengan ibu Rahayu selaku ibu rumah tangga untuk mendapat informasi tentang pembuatan mini kulkas sehingga dapat menjadi acuan untuk alat mini kulkas *portable* berbasis Arduino uno menggunakan arus DC.

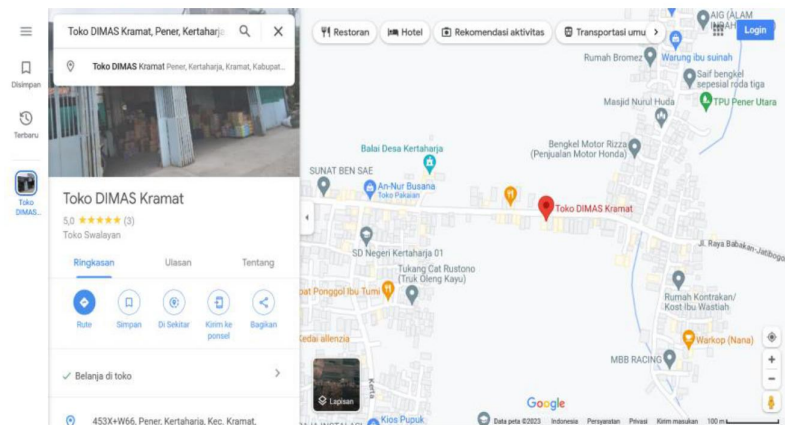
### **3.3 Tempat dan Waktu Penelitian**

#### **3.3.1 Tempat**

Tempat : Toko Dimas Kramat

Alamat : Jl. Beringin No.03 Kertaharja Rt.02 Rw.03 Kec. Kramat

Kab. Tegal, Jawa Tengah 52181



Gambar 3. 2 Lokasi Toko Dimas Kramat

### 3.3.2 Waktu Penelitian

Hari atau Tanggal : Rabu, 1 Maret 2023

## **BAB IV**

### **ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM**

#### **4.1 Analisa Permasalahan**

Pada kulkas konvensional pada umumnya memiliki ukuran yang besar, serta memiliki berat sehingga tidak bisa dibawa kemana saja atau dibawa saat berpergian jauh. Dilihat dari faktor orang-orang yang sering berpergian jauh atau sering melakukan perjalanan, mereka membutuhkan pendingin yang bisa dibawa kemana-mana untuk memenuhi kebutuhan pribadi untuk mendinginkan seperti bahan baku masakan, obat-obatan, makanan dan minuman. Faktor keadaan suhu didalam mini kulkas *portable* tidak bisa di kontrol maupun di *monitoring*. Peneliti menambahkan *waterblock* serta pompa air sebagai sirkulasi air yang berfungsi untuk dapat mempercepat kinerja pendingin agar suhu cepat dingin, yang dapat mempertahankan suhu dingin pada obat-obatan, serta memperoleh suhu maksimal.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka dapat diambil suatu penyelesaian masalah yaitu bagaimana membuat suatu alat yang dapat mendinginkan obat-obatan dalam suatu alat yang ringkas, praktis serta ramah lingkungan. Pendingin akan otomatis berhenti jika suhu yang ada didalam mini kulkas *portable*  $< 20^{\circ}\text{C}$ .

#### **4.2 Analisa Kebutuhan Sistem**

Analisa kebutuhan sistem yang dilakukan untuk mengetahui kebutuhan apa saja dalam penelitian yang berjalan. Analisa ini diperlukan untuk

menentukan (*output*) yang akan dihasilkan sistem, dari masukan (*input*) yang diproses sistem.

Dalam merancang alat ini tentunya membutuhkan beberapa perangkat yang terdiri dari perangkat keras (*Hardware*), perangkat lunak (*Software*), diantaranya :

#### **4.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras**

*Hardware* atau perangkat keras yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem ini adalah :

1. Arduino Uno
2. *Elemen Peltier*
3. Sensor DHT 11
4. *Relay 1 Channel*
5. LCD (*Liquid Crystal Display*)
6. Kipas
7. *Heatsink*
8. *Power Supply*
9. *Waterblock*
10. Pompa Air
11. Lampu
12. Kabel Jumper



#### 4.2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

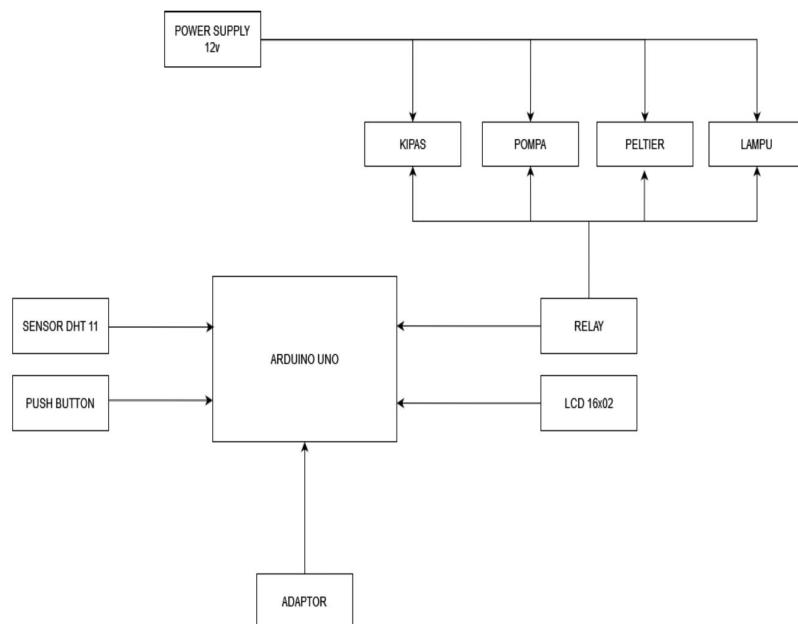
*Software* atau perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan sistem ini adalah:

1. *Microsoft Windows 10*
2. *Arduino IDE*
3. *Frizting*

### 4.3 Perancangan Sistem

#### 4.3.1 Perancangan Diagram Blok

Perancangan diagram blok adalah suatu pernyataan gambar yang ringkas dari gabungan sebab dan akibat antara masukan dan keluaran dari suatu sistem. Perancangan diagram blok untuk alat ini yang akan ditampilkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Diagram Blok Sistem

Adapun fungsi dari setiap blok dalam gambar tersebut adalah sebagai berikut :

### **1. Blok *Input***

Sensor Suhu digunakan untuk mendeteksi suhu di dalam mini kulkas *portable*. Sensor suhu akan memberikan data suhu kepada Arduino Uno.

### **2. Blok Proses**

Pada penelitian ini menggunakan Arduino Uno dan *Relay*. Arduino Uno berfungsi sebagai otak dari sistem yang digunakan. Sedangkan *relay* sebagai pemberi dan pemutus tegangan arus.

Sensor suhu DHT11 digunakan untuk pengambil data keadaan suhu didalam mini kulkas *portable*. Jika suhu udara didalam pada ruangan mini kulkas *portable*  $>20^{\circ}\text{C}$  maka *relay* akan on dan elemen pendingin akan otomatis menyala, jika suhu sudah turun  $>20^{\circ}\text{C}$  maka pendingin akan otomatis berhenti. Sedangkan proses pendinginan akan menyala terus dengan suhu yang sudah di atur yaitu  $>20^{\circ}\text{C}$ .

### **3. Blok *Output***

Pada penelitian ini yang berfungsi sebagai alat *output* yaitu kipas, *peltier* dan pompa air yang telah dirangkai sebagai pendingin yang akan menyala secara terus menerus untuk mendinginkan area didalam mini kulkas *portable*. LCD

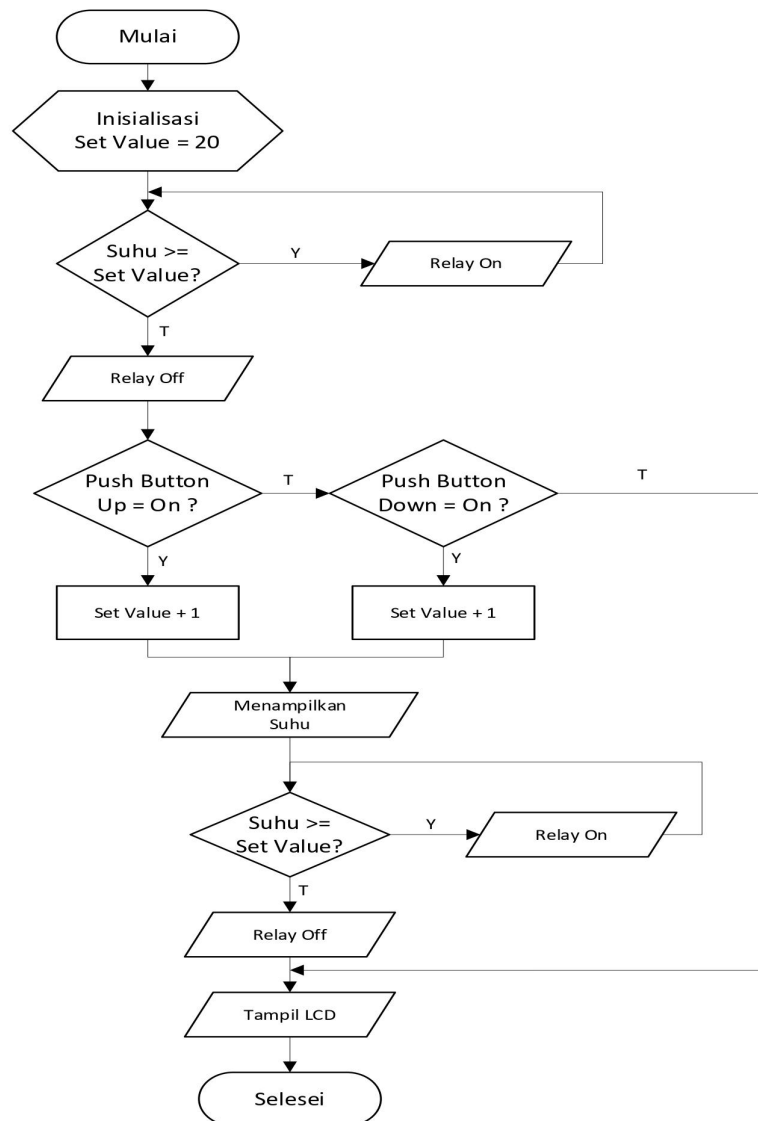
berfungsi untuk menampilkan informasi suhu yang telah terdeteksi oleh sensor.

#### **4.3.2 Perancangan Perangkat Lunak**

Perancangan perangkat lunak untuk sensor menggunakan *software* Arduino IDE. Untuk mempermudah dalam perancangan *software*, dilakukan pengujian sensor secara satu persatu. Pengujian sensor satu persatu bertujuan untuk mengetahui apakah sensor berfungsi dengan baik atau tidak. Jika sensor sudah diuji secara satu persatu dan berhasil, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian sensor secara bersamaan.

#### **4.3.3 Flowchart Sistem**

*Flowchart* adalah bagian alur yang menggambarkan tentang urutan langkah jalannya suatu program dalam sebuah bagan dengan simbol-simbol dari suatu algoritma untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan pengguna melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah. *Flowchart* membantu memahami urutan-urutan logika yang rumit dan panjang. *Flowchart* membantu mengkomunikasikan jalannya program ke orang lain (bukan pemrogram) akan lebih mudah bagan yang sudah ditentukan. Perancangan *flowchart* untuk alat ini yang akan ditampilkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 *Flowchart* Sistem

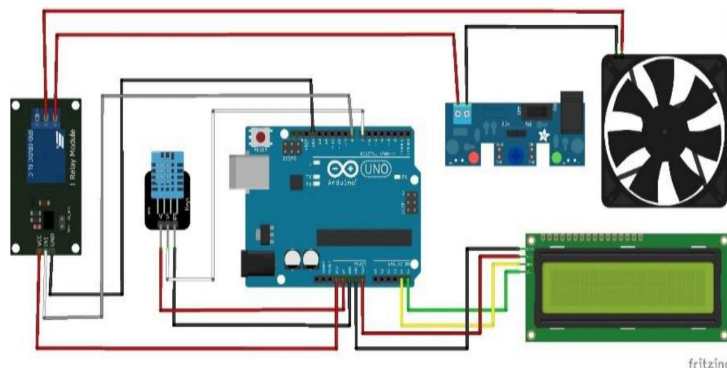
Diagram *flowchart* pada gambar 4.2. Dimulai dari inisialisasi komponen *input output* dan *mikrokontroler* Arduino Uno. Dilanjutkan dengan proses *input* komponen serta sensor yang digunakan yaitu DHT 11 untuk pengambil data suhu yang ada didalam mini kulkas *portable*. Pada awal suhu set value 20°C

celcius, jika suhu lebih dari set value maka akan mengaktifkan relay untuk menyalakan kipas, pompa air, dan *waterblock* akan menyala dan melakukan proses pendinginan. Jika tidak maka relay off kemudian dilanjutkan apabila ingin mensetting suhu menggunakan push button, setelah menekan push button akan bertambah satu atau berkurang satu dan apabila suhu diatas dari set value maka akan mengaktifkan relay dan apabila suhu dibawah maka akan menonaktifkan relay. Di lanjutkan menampilkan data pada LCD.

#### 4.4 Desain *Input* dan *Output*

##### 4.4.1 Rangkaian Sistem Alat

Rangkaian *input* dan *output* memperlihatkan keterkaitan seluruh sistem dan satu perangkat dengan perangkat lainnya. Di mulai *Arduino Uno* sebagai pusat pengendali dari berjalannya keseluruhan sistem dan sensor-sensor sebagai *input* berupa sensor DHT 11, dan *output* berupa kipas, pompa, *peltier*, lampu, dan LCD. Adapun Desain *Input* dan *Output* disajikan pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Desain *Input* dan *Output*

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Implementasi Sistem

Setelah melakukan penelitian, maka didapatkan suatu kesimpulan, analisis permasalahan serta analisis kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak untuk membangun suatu sistem dari alat tersebut. Implementasi sistem adalah prosedur-prosedur yang dilakukan dalam mencoba hasil konsep desain sistem yang telah dirancang sebelumnya. Tahap ini bertujuan untuk menguji hasil sistem yang telah selesai dibuat, disamping itu akan dihasilkan analisis yang berkaitan dengan hasil pengujian sistem secara keseluruhan.

##### 5.1.1 Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras merupakan suatu proses perakitan alat yang digunakan dalam pembuatan rancang bangun mini kulkas *portable*. Dalam pembuatan suatu alat atau produk sebuah rancangan yang menjadi acuan yang sangat diperlukan, dalam proses membuat sistem produk yang di buat sebagai berikut :

Tabel 5. 1 Alat Beserta Keterangan

No	Alat dan Bahan	Keterangan
1	Arduino Uno R3	<i>Mitrokontroller</i>
2	<i>Arduino IDE</i>	Untuk memprogram <i>board mikrokontroller</i>
3	Sensor DHT 11	Untuk mendeteksi data suhu dan kelembapan udara.

4	<i>Relay 1 Channel</i>	Sebagai saklar otomatis, pemberi dan pemutus arus tegangan.
5	Kipas Fan <i>Processor</i> LGA775 LGA 115X AMD 754 3,6 Watt	Kipas di luar ruangan sebagai pembuang suhu panas di hasilkan <i>peltier</i> , kemudian kipas di dalam ruangan sebagai penyebar suhu dingin yang di hasilkan dari <i>peltier</i> .
6	<i>Peltier</i> TEC 12706 60 Watt	Sebagai penghasil suhu dingin.
7	Pompa Air 12v 4,8 Watt	Sebagai sirkulasi air.
8	Lampu 3 Watt	Penerangan di dalam mini kulkas.
9	Kabel Jumper	Sebagai penghubung antar komponen.

Kebutuhan daya *power supply* yang dibutuhkan dalam penelitian ini, beikut adalah perhitungan terhadap daya terhadap beban alat yang digunakan:

$$\begin{aligned}
 I &= P/V \\
 &= 72 \text{ Watt} / 12 \text{ volt} \\
 &= 6 \text{ A}
 \end{aligned}$$

Keterangan :

$I$  = Daya Arus (Ampere)

$P$  = Total Beban Alat (Watt)

$V$  = Tegangan (Voltase)

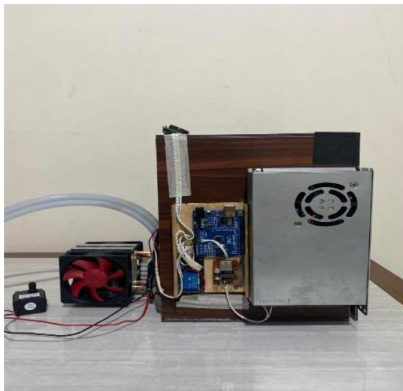
Untuk perhitungan diatas untuk mengetahui arus daya yang dibutuhkan dalam penggunaan alat yang nantinya untuk menentukan penggunaan *power supply* yang dibutuhkan agar lebih efisien penggunaan daya, dengan hasil diatas yaitu sebesar 6 Ampere. Agar lebih memaksimalkan pada proses pendinginan yaitu menggunakan *power supply* lebih dari 6 Ampere. Dalam peneltitan ini menggunakan *power supply* sebesar 12v 10A, yang dimana untuk besar yang dapat ditampung *power supply* 120 Watt, untuk keluaran daya yang dikeluarkan *power supply* menyesuaikan beban pada yang digunakan.

Bentuk akhir rancangan secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar di bawah ini yang diambil dari berbagai sudut :



Gambar 5. 1 Tampak Depan

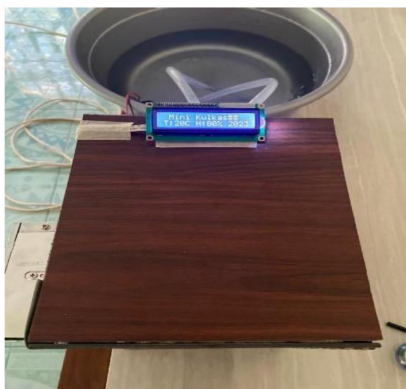




Gambar 5. 2 Tampak Samping



Gambar 5. 3 Tampak Dalam



Gambar 5. 4 Tampak Atas

## 5.2 Hasil Pengujian

Pengujian sistem bertujuan untuk melakukan mengetahui kinerja dari perangkat keras (*hardware*) apakah bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian ini juga berfungsi untuk menemukan adanya *error* di dalam program atau tidak sesuai dengan perintah yang di berikan. Berikut dilakukan dengan alat yang programnya telah di dilakukan dengan melakukan percobaan.

Tabel 5. 2 Hasil Pengujian

Pengujian	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian	Keterangan
Sensor DHT 11	Apabila sensor DHT 11 mendeteksi suhu diatas 20°C maka <i>relay</i> akan mengaktifkan Kipas, Pompa Air, dan <i>Peltier</i> .	Relay yang terhubung pada kipas dan pompa air aktif jika diatas 20°C dan Ketika suhu dibawah 20°C menonaktifkan relay. Dan akan menyala lagi Ketika suhu bertambah dari 20°C.	Berhasil
<i>Peltier</i>	Apabila <i>Peltier</i> menerima aliran	Ketika terdapat perbedaan suhu	Berhasil

Pengujian	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian	Keterangan
	listrik maka akan menghasilkan perbedaan suhu di kedua sisi	dikedua sisi <i>heatsink</i> dan <i>waterblock</i> akan menyerap sisi panas pada <i>peltier</i> kemudian panas akan dibuang melalui kipas serta aliran air pada pompa air yang menghasilkan suhu dingin, kemudian suhu dingin pada sisi <i>peltier</i> akan diserap <i>heatsink</i> dan akan di serbarkan melalui kipas berada di dalam mini kulkas.	

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Pembacaan sensor DHT 11 berfungsi dengan baik, hal ini terbukti dengan suhu udara yang terbaca oleh sensor bisa mendeteksi jika suhu  $>20^{\circ}\text{C}$  maka *relay* yang telah di program sebelumnya akan menjalankan mini kulkas *portable* yang kemudian akan berhenti dan memutus tegangan jika suhu  $<20^{\circ}\text{C}$ .
2. Kipas, pompa air, dan *peltier* yang digunakan sebagai pendingin pada mini kulkas *portable* bekerja dengan baik, terbukti karena dapat menurunkan suhu ruangan.
3. Obat-obatan akan lebih awet jika disimpan di mini kulkas *portable*.

#### 6.2 Saran

Beberapa saran yang dapat disampaikan agar alat ini dapat dikembangkan lebih lanjut antara lain

1. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan *monitoring* berupa *website* atau aplikasi agar pengguna dapat mengetahui keadaan suhu yang ada pada mini kulkas *portable* secara *real time*.
2. Perlu penambahan kipas dan *peltier* agar suhu dingin cepat merata.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Suryadi and A. Firmansyah, "RANCANG BANGUN KULKAS MINI PORTABLE MENGGUNAKAN PELTIER," *Jurnal SIMETRIS*, vol. 11, no. 1, 2020.
- [2] E. Yudiyanto *et al.*, *P-31 PEMANFAATAN PELTIER SEBAGAI SISTEM PENDINGINAN UNTUK MEDICINE COOLER BOX UTILIZATION OF PELTIER AS A COOLING SYSTEM FOR MEDICINE COOLER BOX.*
- [3] Z. Lubis, A. Wibowo, and S. Annisa, "METODE BARU PERNACANGAN MESIN PENDINGIN MINI MENGGUNAKAN RANGKAIAN VARIABEL LM317 BERBASIS ARDUINO UNO (FOKUS HARDWARE DAN SOFTWARE), 2019.
- [4] A. Mustakim *et al.*, "Pembuatan Cool Box Portable dengan Sistem Pendingin Air Guna Mendukung Cold Chain pada Distribusi Ikan dan Menjaga Kualitas Ikan Tangkapan Nelayan," *Sewagati*, vol. 7, no. 1, Sep. 2022.
- [5] M. I. Kamil *et al.*, "Perancangan Sistem Pendingin Stayrofoam Air Conditionerportable Menggunakan Thermoelectric Cooler (Elemen Peltier)", VOLUME 4 NOMOR 2, JULI 2021.
- [6] M. Yudi *et al.*, "RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENJUALAN PADA TOKO OMG BERBASIS WEB DI KECAMATAN EMPANG KABUPATEN SUMBAWA", *Jurnal JINTEKS* Vol. 2 No. 1.
- [7] M.I Bintang *et al.*, "Pengendali Lampu dan Pendingin Ruangan Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler", Vol 3, No 1, April 2021.
- [8] P. Widya Kumara, "ROBOT LINE FOLLOWER BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO ATMEGA328," *Jurnal Informanika*, vol. 5, no. 1, 2019.
- [9] R. Umboh, J. Jurusan, and T. Elektro, "Perancangan Alat Pendinginan Menggunakan Elemen Peltier, 2019.
- [10] B. Panjaitan and R. Ryan Mulyadi, "RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI KEBAKARAN PADA RUMAH BERBASIS IoT," 2020.
- [11] I. Wayan, Y. Widian, I. Gusti, A. Putu, R. Agung, and P. Rahardjo, "Juni 2019 I Wayan Yoga Widian, I Gusti Agung Putu Raka Agung."
- [12] M. Natsir, D. Bayu Rendra, and A. Derby Yudha Anggara, "IMPLEMENTASI IOT UNTUK SISTEM KENDALI AC OTOMATIS PADA RUANG KELAS DI UNIVERSITAS SERANG RAYA," vol. 6, no. 1, 2019.
- [13] R. Aulia *et al.*, "PENGENDALIAN SUHU RUANGAN MENGGUNAKAN MENGGUNAKAN FAN DAN DHT11 BERBASIS ARDUINO", CESS (Journal of Computer Engineering System and Science) Vol. 6 No. 1 Januari 2021.
- [14] Amrullah, "Rancang Bangun Cooler Box Berbasis Termoelektrik Dengan Variasi Heatsink", *JURNAL TEKNOLOGI TERPADU* NO. 9 VOL. 1, 2021.
- [15] D. J. Teknik and K. Energi, "PEMBUATAN ALAT PENDINGIN AIR MENGGUNAKAN MODUL THERMOELEKTRIK PELTIER TEC-12706 Using water cooling equipment using peltier termoelectric modules TEC1-12706, 2018.
- [16] E. P. Sitohang *et al.*, "Rancang Bangun Catu Daya DC Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 7, no. 2, 2018.
- [17] J. Inovasi Penelitian *et al.*, "ANALISIS PENGENDALIAN MUTU DI BIDANG INDUSTRI MAKANAN (Studi Kasus: UMKM Mochi Kaswari Lampion Kota Sukabumi)", 2021.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1 Surat Kesediaan Membimbing TA Pembimbing 1

### SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rais, S.Pd, M.Kom  
NIDN : 0614108501  
NIPY : 07.011.083  
Jabatan Struktural : Dosen Tetap DIII Teknik Komputer  
Jabatan Fungsional : Lektor

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing I pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

Nama : Aji Sepri Setia Budi  
NIM : 20040015  
Program Studi : DIII Teknik Komputer

Judul TA : RANCANG BANGUN MINI KULKAS PORTABLE  
BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN ARUS  
DC

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 03 Februari 2023

Mengetahui,  
Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer  
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

Dosen Pembimbing I,



Ida Afriliana, ST, M.Kom  
NIPY. 12.013.168

Rais, S.Pd, M.Kom  
NIPY. 07.011.083

## Lampiran 2 Surat Kesediaan Membimbing TA Pembimbing 2

### SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yerry Febrian Sabanise, M.Kom  
NIDN : 0613028602  
NIPY : 03.012.110  
Jabatan Struktural : Dosen Tetap DIII Teknik Komputer  
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing II pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

Nama : Aji Sepri Setia Budi  
NIM : 20040015  
Program Studi : DIII Teknik Komputer

Judul TA : RANCANG BANGUN MINI KULKAS PORTABLE  
BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN ARUS  
DC

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 03 Februari 2023

Mengetahui,  
Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer  
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA



Ida Afriliana, ST, M.Kom  
NIPY. 12.013.168

Dosen Pembimbing II,

Yerry Febrian Sabanise, M.Kom  
NIPY. 03.012.110



## Lampiran 2 Surat Observasi



**POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA**  
*The True Vocational Campus*

D-3 Teknik Komputer

No. : 052.03/KMP.PHB/V/2023  
Lampiran : -  
Perihal : Permohonan Izin Observasi Tugas Akhir (TA)

Kepada Yth.  
Pimpinan Toko Dimas  
Jl. Beringin Kertaharja Rt.02 Rw.03 Kec. Kramat Kab.Tegal

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan tugas mata kuliah Tugas Akhir (TA) yang akan diselenggarakan di semester VI (Genap) Program Studi D III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal, Maka dengan ini kami mengajukan izin observasi pengambilan data di Toko Dimas yang Bapak / Ibu Pimpin, untuk kepentingan dalam pembuatan produk Tugas Akhir, dengan Mahasiswa sebagai berikut:

No.	NIM	Nama	No. HP
1	20040015	AJI SEPRI SETIA BUDI	082258724204

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan atas izin dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Tegal, 30 Mei 2023  
Ka. Prodi DIII Teknik Komputer  
Politeknik Harapan Bersama Tegal



**Ida Afrilliana, ST, M.Kom**  
NIPY-12.013.168

### Lampiran 3 Source Code

```
//#include<Wire.h>
//#include <LiquidCrystal_I2C.h> // libray lcd
//LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
#include <DHT.h>;

#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Wire.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);

#include <DHT.h> // library DHT11
DHT dht(7,DHT11); //Pin, types of DHT model you use.

int relayPin=8;

int hum;
int temp;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  dht.begin();
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  pinMode(relayPin,OUTPUT);
}
void loop()
{
  hum = dht.readHumidity();
  temp = dht.readTemperature();

  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(" Mini Kulkas");

  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Suhu:");
  lcd.print(temp);
  lcd.print("C");

  lcd.setCursor(11, 1);
  lcd.println(" 2023");

  if(temp >=20)
  {
    digitalWrite(relayPin,LOW);
  }
  else
  {
    digitalWrite(relayPin,HIGH);
  }
}
```

#### Lampiran 4 Foto Dokumentasi

