

**PERANCANGAN *COOLER BAG* ASI (AIR SUSU IBU)
OTOMATIS MENGGUNAKAN *THERMOELECTRIC*
BERBASIS ARDUINO**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



KUKUH FEBRIANSAH
18520563

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
(2022)**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Kukuh Febriansah
Nim : 18520563
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul : PERANCANGAN *COOLER BAG* ASI (AIR SUSU IBU)
OTOMATIS MENGGUNAKAN *THERMOELECTRIC*
BERBASIS ARDUINO

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana pada
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas
Muhammadiyah Ponorogo.

Ponorogo, 3 November 2022

Menyetujui
Dosen Pembimbing,



Didik Riyanto, S.T.,M.Kom
NIK. 19801295 201309 13

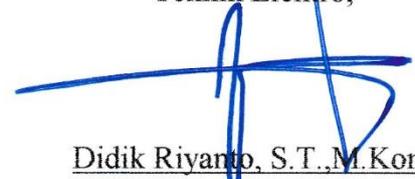
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,



Edy Kurniawan, S.T., M.T
NIK. 19771026200810 12

Ketua Program Studi
Teknik Elektro,



Didik Riyanto, S.T.,M.Kom
NIK. 19801295 201309 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Kukuh Febriansah

NIM : 18520563

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul “Perancangan *Cooler Bag Asi* (Air Susu Ibu) Otomatis Menggunakan *Thermoelectric* Berbasis Arduino” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/ teliti didalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 3 November 2022

Mahasiswa,



Kukuh Febriansah

NIM. 18520563

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nam : Kukuh Febriansah
NIM : 18520563
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : PERANCANGAN *COOLER BAG* ASI (AIR SUSU
IBU) OTOMATIS MENGGUNAKAN
THERMOELECTRIC BERBASIS ARDUINO

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Kamis
Tanggal : 3 November 2022
Nilai :

Dosen Penguji

Dosen Penguji I,


(Edy Kurniawan, S.T., M.T)
NIK. 19771026200810 12

Dosen Penguji II,


(Desriyanti, S.T.M.Kom)
NIK.19770314 201112 13

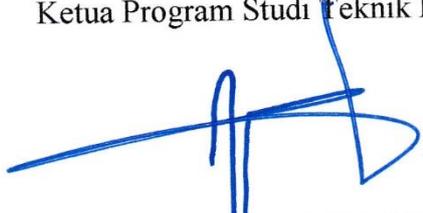
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,



(Edy Kurniawan, S.T., M.T)
NIK. 19771026200810 12

Ketua Program Studi Teknik Elektro,


(Didik Riyanto, S.T., M.Kom)
NIK. 19801295 201309 13

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Segala puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik, hidayah-Nya serta karunia-nya, sehingga pada kesempatan kali ini penulis diberi kesempatan dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan baik, walaupun masih terdapat segala kekurangan. Tidak lupa saya sebagai penulis mempersembahkan hasil karya tulis ini kepada semua orang yang sudah memberikan support, dukungan moral, material serta doa dan kritikan yang dapat membangun demi terselesaikannya laporan skripsi ini, yakni :

1. Keluarga

Terimakasih kepada bapak, ibu dan saudara kandung saya yang saya hormati dan saya sayangi, terimakasih atas segala lantunan do'a dan dukungan yang begitu besar, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu.

2. Pembimbing

Kepada bapak Didik Riyanto, S.T., M.Kom selaku pembimbing 1 dan Bapak Jawwad Sulthon Habiby, S.T., M.T selaku pembimbing 2, saya ucapkan terimakasih banyak yang telah meluangkan waktu untuk membimbing saya dalam menyelesaikan laporan skripsi sehingga dapat terselesaikan dengan tepat waktu.

3. Sahabat

Terimakasih banyak kepada sahabat saya, yang telah memberikan support, dukungan, motivasi dan do'a sehingga skripsi ini dapat terselasaikan secara tepat waktu.

Ucapan terimakasih ini tentunya belum cukup, semoga Allah SWT senantiasa kelak membalas semua kebaikan kepada kedua orang tua saya, saudara kandung saya, bapak pembimbing dan sahabat saya. Aamiin

MOTTO

**A Winner Adalah Dia Yang Bersinar Tanpa Ada Keredupan Dihadupnya,
Serta Dapat Bertahan Pada Saat Jatuh Dan Bisa Kembali Bangkit**

“ SENG PENTING YAKIN !!!!! “

(Penulis)



**PERANCANGAN *COOLER BAG* ASI (AIR SUSU IBU) OTOMATIS
MENGUNAKAN *THERMOELECTRIC* BERBASIS ARDUINO**

Kukuh Febriansah

Program Studi Teknik, Elektro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo
Email: kukuh.febriansah97@gmail.com

Abstrak

ASI (air susu ibu) merupakan makanan pokok penting bagi bayi karena mengandung nilai gizi, selain itu ASI juga dapat menjaga kekebalan bayi dan mencegah bayi terhindar dari penyakit. Dari WHO sendiri juga menganjurkan bahwasannya ASI eksklusif harus diberikan kepada bayi selama 6 bulan pertama. Pentingnya pemberian ASI kepada bayi juga mendapat himbauan dari pemerintah khususnya pada ibu bekerja, kendala yang dialami oleh ibu bekerja yaitu terkait tentang penyimpanan ASI, karena perlu diketahui bahwasannya daya tahan pada ASI yang singkat serta faktor suhu ruangan. Oleh karena itu munculah ide dari penulis untuk membuat rancangan alat cerdas berupa *cooler bag* ASI otomatis berbasis arduino uno yang mudah dibawa kemana saja. Selain itu juga bertujuan agar mempermudah ibu bekerja dalam menyimpan ASI dan pemberian ASI secara eksklusif kepada bayi. *Cooler bag* ini dibuat dengan menggunakan modul peltier seri TEC-1706 yang menggunakan tegangan baterai 12 Vdc 6 Ampere dan pada alat ini juga dilengkapi dengan indikator kadaluarsa dengan menggunakan modul RTC DS3231 sebagai sistem *clock* waktu dan *buzzer* sebagai indikator suara, sehingga ASI tetap aman sebelum diberikan kepada bayi.

Kata kunci: Asi, Arduino Uno, Peltier

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya yang telah dilimpahkan-Nya sehingga pada kesempatan kali ini penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “ Perancangan *Cooler Bag* Asi (Air Susu Ibu) Otomatis Menggunakan *Thermoelectric* Berbasis Arduino “ yang bertujuan untuk melengkapi persyaratan jenjang Sarjana Strata-1 Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Didik Riyanto, S.T.,M.Kom selaku pembimbing 1 dan Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo
2. Bapak Jawwad Sulthon Habiby, S.T.,M.T selaku pembimbing 2 di Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo
3. Orang Tua yang telah memberikan do'a, dukungan secara moral dan material kepada penulis

Penulis menyadari bahwasanya dalam penyusunan Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan oleh penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk penulis dan pembaca, utamanya di lingkup mahasiswa dan dosen Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 3 November 2022

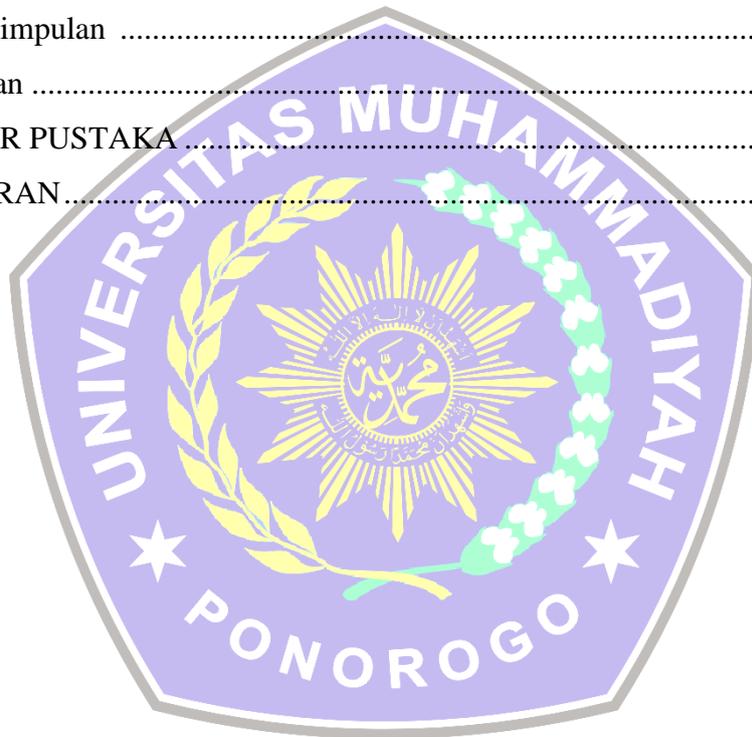
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN AWAL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
ABSTRAC	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kajian Penelitian Terdahulu	5
2.2 Asi (air susu ibu).....	6
2.3 Pumping	7
2.4 Cooler Bag	8
2.5 Peltier	9
2.6 Heatsink	11
2.7 Kipas Fun Dc 12 V	12
2.8 Module RTC	13
2.9 Sensor DH11	14
2.10 Arduino Uno	15
2.11 Lcd 16 x 2	16

2.12 Buzzer	19
2.13 Baterai Litinium-ion 12 Vdc	20
2.14 Saklar On/Of	21
2.15 Styrofoam	22
2.16 Alumunium Foil.....	24
2.17 Rellay 1 Chanel.....	25
BAB III METODEDE PERANCANGAN ALAT	27
3.1 Studi Literatur	28
3.2 Studi Lapangan	29
3.3 Perencanaan Alat.....	29
a. Gambaran Umum Alat <i>Cooler bag</i> Asi Otomatis	29
b. Desain Alat <i>Cooler bag</i> Asi Otomatis.....	32
c. Cara Kerja Alat <i>Cooler bag</i> Asi Otomatis	35
d. Komponen Elektronika Alat <i>Cooler bag</i> Asi Otomatis	35
3.4 Perancangan Alat	37
a. Perancangan Perangkat Keras	37
b. Perancangan Perangkat Lunak	41
3.5 Pengujian Alat.....	43
a. Batreai Litinium-Ion 12 Vdc.....	43
b. Arduino Uno	44
c. Modul Peltier 1706	44
d. Modul Sensor DHT11	44
e. Modul RTC	44
f. Validasi suhu.....	44
g. Pengujian alat keseluruhan.....	44
3.6 Evaluasi.....	45

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Studi Literatur	46
4.2 Studi Lapangan	47
4.3 Perencanaan Alat Cooler Bag Asi (Air Susu Ibu)	53
4.4 Proses Perancangan Alat Cooler Bag Asi	61
4.5 Tahap Pengujian Setiap Komponen	72
4.6 Tahap Pengujian Alat	74
4.7 Evaluasi	80
BAB V PENUTUP	81
5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	85



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Modul Peltier.....	11
Tabel 2.2 Konfigurasi <i>Pin</i> RTC	13
Tabel 2.3 Data <i>Board</i> Arduino.....	16
Tabel 2.4 Fitur Lcd 16 X 2	18
Tabel 2.5 Fungsi <i>Pin</i> Lcd 16 X 2	18
Tabel 2.6 Spesifikasi <i>Relay</i> 1 Chanel	25
Tabel 2.7 Konfigurasi <i>Relay</i> 1 Chanel.....	26
Tabel 3.1 Komponen Elektronika <i>Cooler Bag</i> ASI Otomatis.....	36
Tabel 4.1 Kebutuhan Komponen Elektronika <i>Cooler Bag</i> Asi Otomatis.....	60
Tabel 4.2 Pengujian Suhu DHT11	74
Tabel 4.3 Hasil Validasi Suhu.....	78
Tabel 4.4 Hasil Asi yang Sudah Anyir.....	79
Tabel 4.5 Hasil Asi yang Sudah Anyir.....	79



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Asi (Air Susu Ibu)	7
Gambar 2.2 Pumping Asi Elektric	8
Gambar 2.3 Pumping Asi Manual.....	8
Gambar 2.4 Cooler Bag Asi	9
Gambar 2.5 Kantong Es (Ice Gell).....	9
Gambar 2.6 Peltier TECI-12706	10
Gambar 2.7 Material Peltier TECI-12706.....	11
Gambar 2.8 <i>Heatsink</i>	12
Gambar 2.9 Kipas Dc 12 Volt	12
Gambar 2.10 Modul RTC DS3231	13
Gambar 2.11 Modul DHT11	14
Gambar 2.12 Arduino Uno.....	15
Gambar 2.13 <i>Dots</i> Pada Karakter Lcd 16 X 2	17
Gambar 2.14 LCD 16 X 2.....	17
Gambar 2.15 Modul <i>Buzzer</i>	20
Gambar 2.16 Batrei Litinium-Ion 12 Volt	21
Gambar 2.17 Saklar On//Of	22
Gambar 2.18 Simbol Saklar On/Of.....	22
Gambar 2.19 Box <i>Styrofom</i>	22
Gambar 2.20 Pori – Pori <i>Styrofom</i>	23
Gambar 2.21 Alumunium Foil	24
Gambar 2.22 <i>Rellay 1 Chanel</i>	25
Gambar 2.23 <i>Pin Rellay 1 Chanel</i>	26
Gambar 3.1 Diagram Perancangan	27
Gambar 3.2 Blok Diagram	30
Gambar 3.3 Desain Alat <i>Cooler Bag</i> Asi Otomatis (Tampak Depan).....	32
Gambar 3.4 Desain Alat <i>Cooler Bag</i> Asi Otomatis (Tampak Samping).....	32

Gambar 3.5 Desain Alat <i>Cooler Bag</i> Asi Otomatis (Tampak Belakang)	32
Gambar 3.6 Rangkaian Komponen Keseluruhan.....	38
Gambar 3.7 Rangkaian Sensor Suhu DHT11 Dengan Arduino Uno.....	38
Gambar 3.8 Rangkaian Lcd 16 X 2 Dengan Arduino Uno	39
Gambar 3.9 <i>Buzzer</i> Dengan Arduino Uno	39
Gambar 3.10 Rangkaian RTC DS3231 Dengan Arduino Uno	40
Gambar 3.11 Rangkaian Kipas (4 X 4) Dengan Arduino Uno	40
Gambar 3.12 Tampilan Awal Arduino Ide	41
Gambar 3.13 Flowchart <i>Cooler Bag</i> Asi Otomatis.....	42
Gambar 4.1 Asi Yang Telah Dipumping	51
Gambar 4.2 Asi Yang Telah Diwadahkan Pada Plastik 100 Mili.....	51
Gambar 4.3 Asi Yang Diwadahkan Pada Botol Kaca 100 Mili.....	51
Gambar 4.4 Asi Yang Dimasukan Dikulkas 1 Pintu	52
Gambar 4.5 Hasil Desain Tata Letak Rangkaian	52
Gambar 4.6 Blok Diagram	53
Gambar 4.7 Hasil Desain <i>Box Cooler Bag</i> Pada Bagian Depan.....	55
Gambar 4.8 Hasil Desain <i>Box Cooler Bag</i> Dari Samping	55
Gambar 4.9 Hasil Desain <i>Box Cooler Bag</i> Dari Belakang	55
Gambar 4.10 <i>Flowchart Cooler Bag</i> Asi (Air Susu Ibu).....	58
Gambar 4.11 Hasil Desain Tata Letak Rangkaian	60
Gambar 4.12 Hasil <i>Box</i> Akrilik Tampak Depan	62
Gambar 4.13 Hasil <i>Box</i> Akrilik Bagian Dalam.....	62
Gambar 4.14 Hasil Tutup <i>Box</i> Akrilik	62
Gambar 4.15 Hasil Pemasangan <i>Styrofoam</i>	63
Gambar 4.16 Hasil Pemasangan <i>Styrofoam</i> Pada Tutup <i>Box</i>	63
Gambar 4.17 Hasil Pemasangan <i>Styrofoam</i> Pada <i>Box</i>	63
Gambar 4.18 Hasil Pemasangan Alumunium Foil.....	64
Gambar 4.19 Poses Perakitan Perangkat Elektronik.....	64
Gambar 4.20 Perangkat Elektronik Yang Sudah Dirakit	65

Gambar 4.21 Pemasangan Sekat Dan <i>Thermal Pasta</i>	65
Gambar 4.22 Pemasangan Peltier Ke <i>Heatsink</i>	66
Gambar 4.23 Hasil Pemasangan Heatsink 1 Dan 2.....	66
Gambar 4.24 Hasil Perakitan Heatsink, Peltier Dan Kipas.....	66
Gambar 4.25 Hasil Perakitan Kipas 6 X 6	67
Gambar 4.26 Proses Perakitan Rangkaian Pada <i>Box</i> Alat	67
Gambar 4.27 Hasil Perakitan Rangkaian Pada <i>Box</i> Alat	68
Gambar 4.28 Membuka Aplikasi Arduino.....	69
Gambar 4.29 Proses Pembuatan Program.....	69
Gambar 4.30 Proses Pemilihan Board Pada Arduino	70
Gambar 4.31 Proses Pemilihan <i>Com/Port</i> Pada Arduino	70
Gambar 4.32 Proses <i>Compail Program</i> Pada Arduino.....	71
Gambar 4.33 Proses <i>Uploading Program</i> Pada Arduino.....	71
Gambar 4.34 Pengujian Sensor DHT11	72
Gambar 4.35 Tampilan Lcd 16 X 2	73
Gambar 4.36 Pengujian RTCDS3231	73
Gambar 4.37 Hasil Deteksi Suhu	74
Gambar 4.38 Hasil Deteksi Suhu	75
Gambar 4.39 Hasil Deteksi Suhu	75
Gambar 4.40 Hasil Deteksi Suhu	75
Gambar 4.41 Asi yang disimpan pada <i>cooler bag</i>	76
Gambar 4.42 tanggal penyimpanan ASI pada <i>cooler bag</i>	76
Gambar 4.43 tanggal penyimpanan ASI pada <i>cooler bag</i>	76
Gambar 4.44 Tanggal penyimpanan ASI pada <i>cooler bag</i>	77
Gambar 4.45 Indikator <i>cooler bag</i> jika batas waktu penyimpanan telah habis	77
Gambar 4.46 Validasi Suhu Dengan <i>Thermometer</i> 20 ° C	77
Gambar 4.47 Validasi Suhu Dengan <i>Thermometer</i> 24 °C.....	78
Gambar 4.48 Validasi Suhu Dengan <i>Thermometer</i> 17 ° C	78

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

ASI (Air Susu Ibu) adalah makanan alami yang diperlukan untuk pemenuhan tumbuh kembang pada bayi dalam usia 6 bulan pertama. Pada ASI terdapat vitamin, mineral, dan nutrisi yang lengkap untuk melindungi kekebalan bayi dari berbagai penyakit infeksi [1]. Nilai gizi yang terkandung dalam ASI lebih besar dibandingkan dengan susu formula yang beredar dipasaran. Dari WHO sendiri menganjurkan ASI eksklusif harus diberikan kepada bayi pada usia 6 bulan pertama dan diberikan makanan pendamping ASI pada saat bayi menginjak usia 6 bulan sampai dengan 2 tahun. Pemberian ASI sendiri juga mendapatkan dukungan oleh pemerintah dan dianjurkan langsung oleh Allah yang tertuang dalam Al-Quran Surah Al-Baqarah ayat 233 [2] .

Seiring dengan kemajuan zaman berdampak pada kaum perempuan dengan bertambahnya kesempatan bekerja serta peningkatan ekonomi sosial yang menyebabkan para perempuan berubah dari ibu rumah tangga menjadi ibu pekerja [3] . Hal tersebut mempengaruhi penurunan pemberian ASI kepada bayi secara eksklusif. Solusi dari permasalahan tersebut adalah memompa atau menyedot ASI yang kemudian di simpan dilemari pendingin. Saat ini masyarakat masih banyak memanfaatkan *cooler bag* sebagai tempat penyimpanan ASI yang digunakan untuk aktivitas diluar rumah dan ibu pekerja.

Cooler bag sendiri merupakan tas perlengkapan bayi yang dilengkapi dengan lapisan aluminium foil dan kantong es yang terpisah. Namun terdapat kekurangan dari *cooler bag* yaitu kantong es tersebut harus dimasukkan kedalam lemari pendingin selama 7 jam sebelum digunakan, selain itu kantong es tidak dapat digunakan sewaktu-waktu karena harus

melalui proses pembekuan terlebih dahulu. Mengetahui kekurangan yang terdapat pada *Cooler bag*, maka perlunya sebuah tempat penyimpanan untuk ASI berupa lemari pendingin portabel yang mempunyai ukuran kecil dan mudah dibawa oleh ibu pekerja yang masih menyusui. Dengan demikian peranan teknologi sangat dibutuhkan untuk perancangan alat tersebut, sehingga penulis memiliki gagasan untuk membuat rancangan alat *cooler bag* sebagai tempat penyimpanan ASI yang menggunakan Baterai Litinium 12 Volt serta dapat menghasilkan suhu dingin dan dilengkapi dengan indikator atau informasi sebagai batas jangka waktu penyimpanan .

Berdasarkan permasalahan yang timbul tujuan penulis adalah untuk menghasilkan sebuah rancangan alat cerdas berupa lemari pendingin portabel berbasis Arduino yang bertujuan untuk memudahkan ibu pekerja dan menjaga kandungan ASI, sehingga ibu pekerja dapat memberi ASI secara eksklusif kepada anaknya. Maka dari itu penulis memiliki inisiatif merancang alat dengan judul ” **PERANCANGAN COOLER BAG ASI (AIR SUSU IBU) MENGGUNAKAN THERMOELECTRIC OTOMATIS BERBASIS ARDUINO** ” .

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang telah dijelaskan di latar belakang, maka penulis dapat memberikan rumusan masalah sebagai berikut :

- a) Bagaimana merancang *cooler bag* ASI otomatis berbasis Arduino ?
- b) Bagaimana merancang *cooler bag* ASI yang dapat mengatur suhu dan menampilkannya pada layar lcd 16x2 ?
- c) Bagaimana merancang alat yang dapat menginformasikan bahwa jangka waktu batas penyimpanan ASI telah habis ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari perancangan *cooler bag* ASI otomatis Berbasis Arduino untuk ibu pekerja adalah sebagai berikut

- a. Dengan dirancangnya alat *cooler bag* ASI otomatis menemukan solusi untuk memudahkan ibu pekerja dalam menyimpan dan pemberian ASI kepada bayi, selain itu juga dapat menjaga suhu *cooler bag* agar tetap stabil supaya ASI tidak cepat anyir sampai batas waktu penyimpanan
- b. Pada alat ini juga dapat mengatur suhu cooler bag secara otomatis yang kemudian ditampilkan pada layar lcd 16 x 2, supaya memudahkan pengguna untuk mengetahui suhu ruangan pada cooler bag
- c. Alat ini dapat menyimpan asi sesuai dengan batas jangka waktu penyimpanan yang telah ditentukan, sehingga aman sebelum diberikan kepada bayi

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari perancangan *cooler bag* ASI otomatis Berbasis Arduino untuk ibu pekerja adalah sebagai berikut :

- a. Pada alat ini hanya dapat menampung 500 mili yang dipisah 100 mili dalam kemasan plastik setiap kali penyimpanan
- b. Alat ini hanya mampu menyimpan ASI dalam kurun waktu 3 hari sebelum diberikan kepada bayi
- c. Alat ini membutuhkan waktu 75 menit sebelum digunakan untuk mendinginkan suhu pada ruang dalam *box cooler bag*
- d. Pada saat digunakan alat ini hanya mampu bertahan selama 4 jam ketika menggunakan batrei dan dapat digunakan kembali ketika sudah *dicharger* atau di tancapkan pada stopkontak

1.5 Manfaat Perancangan

Adapun manfaat yang terkandung dari perancangan *cooler bag* otomatis Berbasis Arduino untuk ibu pekerja adalah sebagai berikut :

- a. Memudahkan ibu pekerja dalam menyimpan ASI
- b. Dapat menjaga suhu ASI tetap stabil dan tidak mudah anyir selama proses penyimpanan
- c. Mengurangi pemberian susu formula agar bayi dapat mengkonsumsi ASI secara eksklusif
- d. Dapat menyimpan ASI dalam kurun waktu 3 hari yang dapat memberikan keterangan atau menginformasikan bahwa jangka batas waktu penyimpanan ASI telah habis



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Penelitian Terdahulu

Sumber teori merupakan suatu sumber yang digunakan untuk referensi dan pembandingan dalam setiap pembuatan penelitian, yang didalamnya terdapat fungsi dari peneliti terdahulu. Dari penelitian diperlukannya teori-teori yang dapat menunjang dari sebuah penelitian agar tujuannya tersebut tercapai. Berikut merupakan hasil dari penelitian terdahulu yang berfungsi sebagai acuan untuk referensi dan memiliki pokok bahasan yang serupa .

- a. Pada Jurnal Aisyah: Jurnal Ilmu Kesehatan 2 (2) 2017, 159-174 Dengan Judul Factor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Pemberian Asi Eksklusif Oleh Ibu Menyusui Yang Bekerja Sebagai Tenagakesehatan. Dari hasil penelitian yang didapat dari kesimpulan bahwa porsi dalam pemberian ASI eksklusif yang diperuntukan bagi tenaga Kesehatan perempuan di puskesmas kota bandar lampung adalah sebesar 57,4 % cakupan [1].
- b. Pada (JURTEKSI) Jurnal Teknologi dan Sisem Informasi): Vol. VII No. 1, Dec 2020 dengan judul Lemari Pendingin Portable Untuk Penyimpanan Air Susu Ibu (ASI) Menggunakan Termoelektrik. Dari hasil penelitian mendapatkan hasil tentang daya tahan ASI yang disimpan dilemari pendingin portable dapat bertahan lama hingga kurun waktu ± 3 hari [2].
- c. Pada Jurnal JUMANTIK Vol. 4 No. 2 Juni 2019 -November 2019 Dengan Judul Pengaruh Penyuluhan Dengan Metode Diskusi Kelompok Terhadap Pengetahuan Tentang Teknik Penyimpanan Asi Ibu Bekerja. Dari penelitian menghasilkan kesimpulan terkait Teknik penyimpan ASI dapat diperoleh bahwa ada pengaruh penyuluhan yang menggunakan metode diskusi kelompok terhadap cara tentang Teknik penyimpanan ASI yang ditujukan pada ibu bekerja, dalam hal ini akan menghasilkan output yang positif yaitu membuat tumbuh kembang bayi menjadi optimal [3].

- d. Pada Jurnal PETRA Volume 3, No.1, Januari-Juni 2017 Dengan Judul Pengontrolan Temperature Berbasis Microcontroller Arduino Smd R3 Pada Freezer Portable. Berikut merupakan hasil kesimpulan yang didapatkan dari penelitian yaitu pengetahuan mengenai penyimpanan asi yang diperoleh bahwasanya ada pengaruh tentang penyuluhan dengan menggunakan metode diskusi kelompok terhadap Teknik penyimpanan asi pada ibu bekerja [4]
- e. Pada jurnal ilmu Kesehatan vol. 14 no.2 oktober 2020; hal. 100-103 Dengan Judul Grade Komposisi Vitamin A Asi Pada Penyimpanan Mikrokontroler Arduino Nano Dengan Penyimpanan Pada Lemari Pendingin Dan Suhu Ruangan. Setelah dilakukannya penelitian dapat menarik kesimpulan bahwa vitamin A pada asi yang disimpan di mikrokontroler Arduino nano lebih baik daripada ASI yang disimpan di suhu ruangan dan lemari pendingin [5].
- f. Pada Jurnal Media ElektriKA, Vol. 10, No. 1 ,Juni 2017 Dengan Judul Portotipe Pendingin Perangkat Telekomunikasi Sumber Arus Dc Menggunakan *Smartphone*. Berikut merupakan hasil yang didapat setelah melakukan penelitian. Bahwa alat pendingin yang terletak pada perangkat telekomunikasi pada selter dapat menurunkan suhu secara optimal yang menggunakan peltier ,*Heatsink* dan kipas dc selain itu berdampak positif mengurangnya penggunaan bahan kimia yang nantinya membahayakan lingkungan [6].

2.2 ASI (Air Susu Ibu)

Asi adalah makanan yang menjadi kebutuhan dalam tumbuh kembang bayi, karena didalam ASI terdapat kandungan sumber protein yang mempunyai fungsi serta manfaat untk meningkatkan kecerdasan dan kekebalan. Protein sendiri mempunyai peran dalam perkembangan otak bayi dan pertumbuhan bayi. Dalam asi sendiri terdapat kandungan taurine, DHA dan AA yang berperan dapat meningkatkan kecerdasan pada anak [7].

Salah satu peningkatan terhadap tumbuh kembang bayi adalah dengan dilakukannya pemberian asi secara eksklusif selama 6 bulan dan 2 tahun pertama yang dapat mencegah 13 % dari 10 juta kematian setiap tahun pada anak-anak dalam usia dibawah 5 tahun. Dari WHO mencatat bahwa di dunia rata-rata berkisar 36% dalam pemberian ASI secara eksklusif [5]. Dalam hal ini pemerintah sudah mendukung pemberian ASI eksklusif bagi ibu -ibu pekerja melalui Undang - Undang No. 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan pada Pasal 83 dan Peraturan Menkes RI No. 15 Tahun 2013 [2].



Gambar 2.1 Asi (Air Susu Ibu)

2.3 Pumping

Pumping adalah suatu proses dalam memerah ASI dari payudara dengan menggunakan pompa (*breast pump*), kemudian diberikan kepada bayi melalui botol susu maupun wadah asi yang kemudian disimpan di kulkas maupun *cooler bag* sehingga bayi dapat mengkonsumsi ASI. Proses *pumping* sendiri mempunyai tujuan yaitu mempermudah dalam pemberian ASI yang kemudian disimpan digunakan sebagai stok. Selain itu juga mempunyai manfaat yaitu untuk meningkatkan pemberian ASI secara eksklusif pada bayi selama 6 bulan dan untuk mengurangi resiko terutama pada ibu bekerja dalam pemberian ASI kepada bayi [8]

Pumping asi mempunyai 2 jenis yaitu *pumping* asi *elektrik* dan *pumping* asi manual. Untuk cara penggunaannya hampir sama, Cuma yang membedakan *pumping elektric* menggunakan perangkat elektronik dengan daya baterai dan sedangkan *pumping* ASI manual menggunakan tangan untuk menekan tuas yang menghasilkan udara untuk menyedot asi keluar.



Gambar 2.2 *Pumping* ASI *electric*



Gambar 2.3 *Pumping* ASI manual

2.4 Cooler Bag

Cooler bag adalah tas perlengkapan bayi yang berfungsi untuk menyimpan dan menjaga suhu agar kandungan vitamin yang terdapat pada ASI *pumping* agar tetap dalam kondisi dingin pada saat dibawa perjalanan dan bekerja. Pada *cooler bag* terdapat kantong es (*ice gell*) yang terdapat pada gambar 2.3, berfungsi untuk mendinginkan suhu ruangan pada *cooler bag* dan mampu bertahan selama 4 jam. Terdapat beberapa kekurangan dari kantong es (*ice gell*) yang harus melalui proses pembekuan di *frezer* selama 8 jam Selain itu tidak jarang pada *cooler bag* menjadi tempat sumber dari

bakteri yang mengakibatkan ASI tidak higienis. Hal ini diakibatkan karena pada proses *pumping* dan pemindahan ASI kedalam *cooler bag* masih manual dengan menggunakan tangan [8].



Gambar 2.4 Cooler bag Asi



Gambar 2.5 Kantong Es (Ice gell)

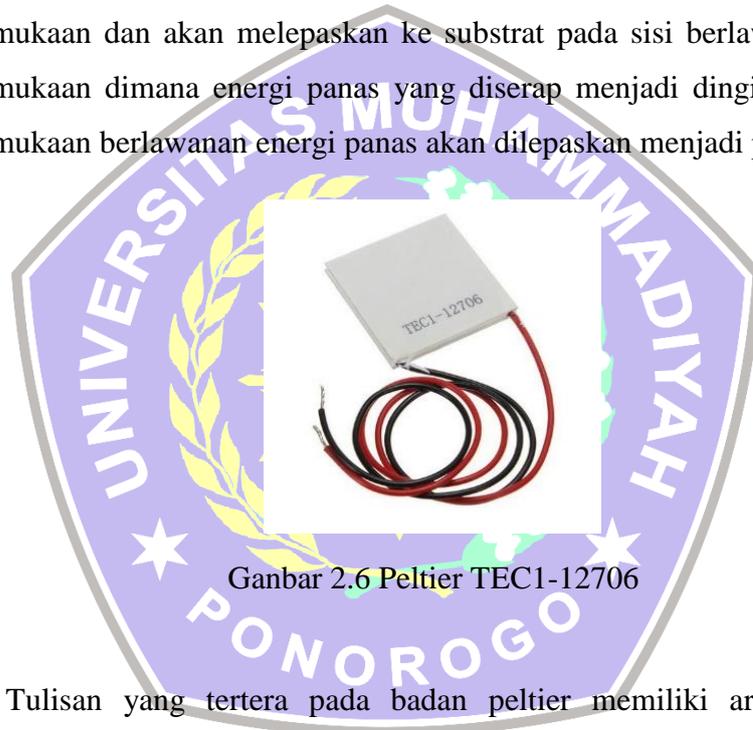
2.5 Peltier

Modul peltier dengan seri TEC1-12706, sudah sering digunakan bayank orang sebagai komponen untuk pendingin kulkas mini maupun sering dijumpai pada hadwere pendingin pada komponen yang terletak di CPU. Pada peltier jenis ini memiliki kemampuan yang bisa sebagai pendingin untuk minuman kaleng dalam mobil pribadi, pendingin CPU dan lemari pendingin dengan menggunakan pengatur suhu serta kelembaban

Pendingin peltier merupakan mesin pendingin elemen peltier (*chip* TEC). Arus searah yang dilewatkan pada *chip* TEC, pada sisi suhu rendah akan menyerap panas dan di sisi suhu tinggi dapat memancarkan panas, pada modul peltier ini menghasilkan perbedaan di kedua sisi permukaannya.

Jika panas dipancarkan akan lebih reaktif pada jumlah input listrik didalam modul daripada panas yang akan diserap, pada saat arus searah terus melewati *chip*, hasil panas yang akan dipanaskan melebihi panas yang akan diserap serta kedua modul sisi peltier menjadi panas. Oleh karena itu pentingnya menghubungkan ke pendingin alumunium yang dapat menyebarkan panas secara efisien.

Pada saat tegangan DC diterapkan di *chip* TEC, yang membawa muatan positif dan negative pada susunan plat yang menyerap energi panas dari permukaan dan akan melepaskan ke substrat pada sisi berlawanan. Pada permukaan dimana energi panas yang diserap menjadi dingin,serta pada permukaan berlawanan energi panas akan dilepaskan menjadi panas.

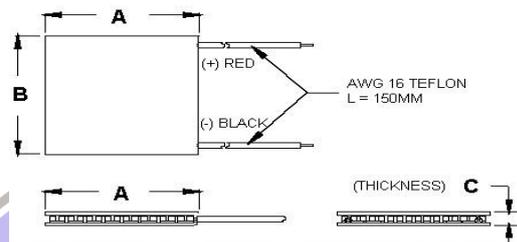


Gambar 2.6 Peltier TEC1-12706

Tulisan yang tertera pada badan peltier memiliki arti mengenai spesifikasi dari modul peltier tersebut, berikut menunjukkan tentang modul peltier yang tertera pada badan peltier. Yang memiliki spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 2.1 Spesifikasi Modul Peltier

Parameter	Keterangan
Model	TEC1-12706
Tegangan Kerja	0 Vdc – 15, 2 Vdc
Daya Max	91,2 Watt
Dimensi	4 x 4 x 4 x 4



Gambar 2.7 Material Peltier TEC1-12706

2.6 Heatsink

Heatsink merupakan komponen yang sering dijumpai pada pc, laptop dan amplifier yang berfungsi untuk mendinginkan komponen pada elektronika. *Heatsink* sendiri merupakan alat yang digunakan sebagai alat pendingin panas pasif yang akan menyerap panas yang dihasilkan pada komponen elektronik yang kemudian akan dipindahkan sekitarnya, yang bisa berupa udara. Bahan paling baik yang digunakan untuk *Heatsink* adalah menggunakan bahan yang mempunyai nilai pada konduktivitas termal besar, pada *Heatsink* yang berbahan dasar tembaga lebih baik dibandingkan dengan berbahan aluminium [6].

Pada *Heatsink* yang digunakan untuk peltier cara kerjanya tidak jauh berbeda, karena pada *Heatsink* yang di tempel peltier akan menghasilkan dingin. Selama proses ini juga membutuhkan kipas DC untuk membantu mempercepat proses pembuangan panas, dalam proses ini akan menghasilkan kristal es yang membuat suhu ruangan tersebut menjadi dingin.



Gambar 2.8 *Heatsink*

2.7 Kipas *Fun* Dc 12 Volt

Kipas *fun* dc merupakan kipas yang menggunakan dynamo yang memiliki putaran arus searah, Seiring dalam perkembangan kipas angin dc memiliki variasi dari segi ukuran dan fungsinya. Banyak dijumpai dalam komponen elektronika kipas dc digunakan untuk pendingin dan penyegar udara. Pada kipas yang dipasang pada alas laptop mempunyai fungsi tersendiri yaitu menghantarkan udara selain itu juga membantu kipas yang terletak pada laptop pada saat proses pendinginan laptop. Kipas angin sendiri dapat dikontrol dari kecepatan hembusan angin yang menggunakan pemutar, tali penarik dan remot. Dari putaran baling-baling kipas dibagi menjadi 2 antarlain, angin yang mengalir pada poros kipas (*centrifugal*) dan angin yang mengalir secara paralel pada poros kipas tersebut (*axial*). Kipas yang akan digunakan pada alat ini menggunakan kipas Dc 12 VDC .



Gambar 2.9 Kipas *Fun* Dc 12 Volt

2.8 Module RTC

RTC (*Real Time Clock*) adalah sebuah *chip* ic yang berfungsi untuk menghitung waktu, detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan dan tahun dengan akurat. Pada RTC (*Real Time Clock*) juga terdapat sumber catu daya sendiri antarlain baterai jam kering dan keakuratan data waktu yang telah ditampilkan digunakan menggunakan oslator kristal eksternal. Dari hal tersebut ada contoh yang dapat ditemui dikehidupan sehari-hari yaitu *motherboard* pc yang biasanya terletak dan berdekatan dengan *chip* bios. Digunakan untuk menyimpan sumber informasi waktu secara terkini, sehingga pada jam akan up to date walapun pada computer itu posisi keadaan mati.



Gambar 2.10 Module RTC DS3231

Berikut merupakan *pin* konfigurasi yang terletak pada module dengan seri RTC DS231 yang dijelaskan sebagai berikut :

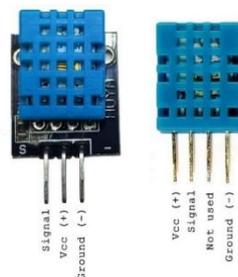
Tabel 2.2 Konfigurasi *Pin* RTC

Nama <i>PIN</i>	Keterangan
Pin Vcc (+5V)	Meupakan sumber tegangann vdc pada module RTC. Tegangan operasi 5 vdc

Pin Gnd	Sebagai penghubung ground yang dimiliki pada komponen RTC dengan ground oleh battery back-up.
Pin Scl	Berfungsi untuk saluran clock melalui komunikasi data antara Microcontroller dengan RTC
Pin Sda	Berfungsi untuk saluran Data melalui komunikasi data antara Microcontroller dengan RTC
Pin X1	Berfungsi yang digunakan untuk saluran clock yang bersumber dari crystal external
Pin X2	Berfungsi sebagai saluran clock yang bersumber dari crystal external
Pin V Bat	Berfungsi sebagai saluran energy listrik dari Battery external.

2.9 Sensor DHT11

Sensor DHT11 merupakan modul sensor yang berfungsi untuk mensensing objek suhu serta kelembaban yang mempunyai output tegangan analog yang dapat diolah menggunakan Arduino Uno. Pada sensor DHT11 ini mempunyai fitur kalibrasi nilai pembacaan suhu dan kelembaban cukup akurat. Pada penyimpanan data kalibrasi tersebut juga terdapat memory program OTP yang sering disebut dengan koefisien kalibrasi. Berikut merupakan susunan *pin* yang terdapat pada sensor DHT11 yang di sajikan pada gambar berikut.



Gambar 2.11 Modul DHT11

Pada sensor DHT11 mempunyai 2 jenis yaitu, 4 *pin* dan 3 *pin*. Dari hal tersebut tidak ada perbedaan karakteristik antara 2 jenis ini. Yang tertera pada 4 *pin*, *pin* 1 adalah tegangan sumber, membutuhkan catu daya antara 3V sampai dengan 5V. Sedangkan pada 2 adalah data dari keluaran (*output*), sedangkan dari *pin* 3 adalah *pin* NC (*normally close*) yang artinya tidak digunakan dan pada *pin* 4 merupakan ground (GND). Pada versi 3 kaki sendiri, *pin* yang terletak pada *pin* 1 adalah VCC, yang membutuhkan catu daya antara 3V samapi dengan 5V, sedangkan pada *pin* 2 merupakan data keluaran (*output*) serta pada *pin* 3 merupakan Ground (GND).

2.10 Arduino Uno

Pada zaman sekarang di era 4.0 ini tak asing lagi tentang apa itu Arduino, yang sering kita jumpai pada pembuatan robot sederhana yang dapat bergerak sesuai apa yang kita perintah. Arduino Uno adalah kit elektronik *open source* yang didalamnya terdapat komponen utamanya yaitu *Chip* mikrokontroler yang memiliki jenis AVR berasal dari perusahaan Atmel. Dari mikrokontroler sendiri adalah chip yang bisa diprogram menggunakan computer dan juga laptop. Tujuan dari ditanamkannya program mikrokontroler adalah supaya rangkaian elektronik dapat membaca input, mengenai proses dan output dari sebuah rangkaian elektronik.



Gambar 2.12 Arduino Uno

Pada Arduino Uno terdapat data teknis board terletak pada Arduino Uno yang dapat disebutkan sebagai berikut.

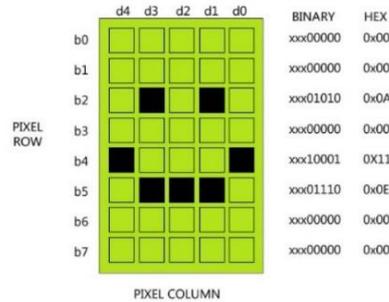
Tabel 2.3 Data teknis board Arduino

Parameter	Keterangan
Mikrokontroller	Arduino Uno
Tegangan operasi	5 V
Tegangan input (recommended)	7 – 12 V
Tegangan input (limit)	6 – 20
Pin digital I/O	14 (6 diantaranya pin PWM)
Pin analog	6
Arus DC per pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3 V	150 mA
Flash memory	32kb dengan 0.5 kb yang digunakan untuk bootloader
SRAM	2 Kb
EEPROM	1 Kb
Kecepatan perwaktu	16 Mhz

2.11 LCD 16X2

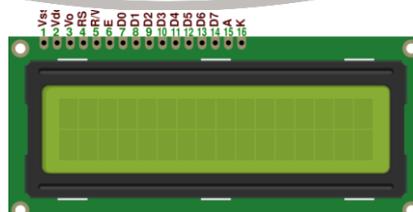
Liquid Cristal Display atau bisa sering disebut dengan LCD merupakan salah satu modul display elektronik digunakan untuk menampilkan angka, huruf, serta symbol lainnya.. Pada Lcd sendiri dibuat dengan *Cmosh logic* saat bekerja tidak menghasilkan cahaya akan tetapi dapat memantulkan cahaya yang ada disekitarnya pada *front-lite* atau mentransmisikan cahaya dari backlit. Dinamakan LCD 16x2 karena memiliki kolom dengan jumlah 16 serta 2 baris karakter.

Pada umumnya LCD yang sering digunakan adalah LCD 16x2 dengan karakter yang memiliki total sebanyak 32 karakter selain itu setiap karakter terdiri dari 5x8 *pixel dots* yang dijelaskan pada gambar berikut.



Gambar 2.13 Dots pada karakter LCD 12 x 2

Pada setiap karakter memiliki $(5 \times 8 = 40)$ 40 piksel dan untuk 32 karakter memiliki (32×40) 1280 piksel. Pada LCD sendiri juga harus diinstruksikan dahulu mengenai piksel yang akan di tampilkan. Dalam hal ini menjadi tugas berat untuk menangani semuanya dengan bantuan MCU, oleh karena itu pada IC antarmuka seperti HD44780 digunakan, serta dipasang pada bagian belakang Modul LCD. Fungsi pada IC ini adalah untuk mendapatkan suatu perintah dan data yang berasal dari MCU dan akan memprosesnya untuk menampilkan informasi yang berarti pada layer LCD tersebut. Berikut merupakan fitur dari LCD dengan ukuran 16 x 2.



Gambar 2.14 LCD 16 x 2

Tabel 2.4 Fitur Lcd 16 X 2

Parameter	Keterangan
Tegangan Operasi	4.7V hingga 5.3V
Arus	1mA tanpa lampu latar
Tampilan LCD	Alfanumerik (dapat menampilkan huruf dan angka)
Baris LCD	16 x 2
Bekerja pada mode bit	Mode 8-bit dan mode 4-bit
Lampu Latar	Hijau dan Biru

Pada *pin* yang ditampilkan di LCD juga mempunyai fungsi masing – masing, pemasangan pada *pin* akan menentukan hasil dari tampilan pada LCD. Berikut merupakan nomor dan nama tentang fungsi *pin* dari LCD 16 x 2.

Tabel 2.5 Fungsi *Pin* Lcd 16 x 2

No <i>Pin</i>	Nama <i>Pin</i>	Deskripsi
1	VSS	<i>Pin</i> Negatif LCD
2	VDD	<i>Pin</i> Positif LCD dengan tegangan +5V (4.7V-5.3V)
3	VE	Sebagai pengatur kecerahan LCD
4	<i>Register Select</i>	Untuk memilih memori pada saat penulisan data
5	<i>Read / Write</i>	Menentukan mode LCD mode Read atau mode Write
6	<i>Enable</i>	Untuk mengaktifkan atau menonaktifkan mode penulisan karakter

7	<i>Pin</i>	Data untuk bit ke 8
	Data 0	
8	<i>Pin</i>	Data untuk bit ke 7
	Data 1	
9	<i>Pin</i>	Data untuk bit ke 6
	Data 2	
10	<i>Pin</i>	Data untuk bit ke 5
	Data 3	
11	<i>Pin</i>	Data untuk bit ke 4
	Data 4	
12	<i>Pin</i>	Data untuk bit ke 3
	Data 5	
13	<i>Pin</i>	Data untuk bit ke 2
	Data 6	
14	<i>Pin</i>	Data untuk bit ke 1
	Data 7	
15	Positif LED	Terminal positif lampu latar
16	Negatif LED	Terminal negatif lampu latar

2.12 Buzzer

Buzzer adalah modul elektronik yang dapat mengubah getaran dari aliran listrik menjadi getaran suara. Cara kerja *buzzer* sendiri mempunyai kesamaan pada loud speaker, buzzer terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma. *Buzzer* juga sering kita jumpai dan digunakan sebagai alat penanda suatu kesalahan yang terletak pada suatu alat elektronik atau juga dapat dijumpai untuk penggunaan sebuah alarm.



ajifahreza.com

Gambar 2.15 Modul *Buzzer*

Cara kerja *buzzer* pada saat tegangan listrik yang mengalir ke rangkaian dengan menggunakan *piezoelectric*. Pada *buzzer* mampu bekerja dengan baik jika dalam menghasilkan frekuensi pada kisaran 1 sampai dengan 6 kHz hingga 100 kHz. *Buzzer* dapat bekerja pada tegangan dengan inputan masuk 3 – 12 V (Tegangan Kerja *Buzzer*). *Buzzer* mempunyai nilai impedansi kurang dari 10 ohm pada saat itu kita bisa langsung untuk menghubungkan ke Arduino dan jika impedansi yang lebih besar akan membutuhkan driver yang berguna agar dapat mengangkat arus masuk pada *buzzer*.

2.13 Baterai Litinium-ion 12 Volt

Baterai litinium-ion adalah baterai sekunder (*rechargeable battery*) yang bisa diisi ulang dan merupakan baterai yang masuk dalam kategori ramah lingkungan, selain itu baterai ini tidak mengandung bahan berbahaya seperti halnya baterai - baterai pada umumnya. Terdapat kelebihan yang terdapat pada baterai ini dibandingkan jenis baterai sekunder jenis lain, memiliki stabilitas yang sangat baik pada proses penyimpanan energi dan mempunyai ketahanan dalam kurun waktu 10 tahun. Pada energi yang dihasilkan dari baterai litinium ion adalah dua kali lipat daripada baterai jenis lain [9].

Baterai merupakan suatu perangkat yang didalamnya terdapat sel elektronika yang akan diubah menjadi energi listrik digunakan untuk menyuplai daya yang digunakan pada perangkat elektronik terdapat

beberapa bahan kimia yang tersusun pada baterai litium yaitu elektroda negatif, elektroda positif, elektroit dan separator. Pada alat *cooler bag* yang akan dirancang ini menggunakan baterai litium-ion sebagai sumber tegangan untuk sistem pengoperasiannya.



Gambar 2.16 Baterai litium ion 12 Volt

Pada baterai ini menggunakan modul bms 3s 40 A yang dirangkai secara seri, paralel, seri dengan enam baterai 3,7 volt. Selain itu pada modul ini memiliki keunggulan dalam manajemen pengisian baterai yang membantu untuk mengatur arus sehingga dapat disalurkan secara merata ke setiap baterai dan dilengkapi dengan pemutus arus sehingga terhindar dari *over charging*.

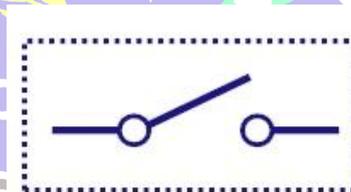
2.14 Saklar On/Off

Saklar merupakan komponen yang terdapat pada perangkat elektronika digunakan untuk memutuskan dan menghubungkan beban pada aliran listrik Dc maupun Ac. Banyak dijumpai pada perangkat elektronika yang menggunakan saklar untuk mematikan dan memutuskan alat listrik. Lambang *On/Off* yang terdapat pada *switch* pada sistem biner, 1 yang memiliki arti *On* dan 0 menandakan keadaan *Off*, pada saklar ini termasuk dalam saklar spst yang memiliki 2 terminal sebagai jalur sumber tegangan yang nantinya akan dioperasikan pada saklar tersebut.



Gambar 2.17 Saklar On/Of

Prinsip kerja pada saklar yaitu menggunakan prinsip *Normaly Open* (NO) dan *Normaly Close* (NC) . Masing – masing memiliki arti yang berbeda, ketika dalam keadaan *Normaly Open* (NO) arus listrik akan memutuskan ke perangkat dan ketika posisi *Normaly Close* (NC) arus listrik otomatis akan terhubung. Terdapat beberapa jenis saklar yang digunakan sebagai pemutus arus di perangkat elektronika antarlain, spst (memiliki 2 terminal), Spdt (memiliki 3 terminal), Dpst (memiliki 3 terminal), Dpdt (memiliki 6 terminal), dan Sp6t (memiliki 7 terminal). Pada rancangan alat ini menggunakan jenis saklar spst yang memiliki 2 terminal, yang nantinya digunakan untuk mematikan dan menyalakan dalam sistem pengoperasiannya.



Gambar 2.18 Simbol Saklar On/Of

2.15 Box Styrofoam

Box *Styrofoam* adalah tempat untuk menyimpan ikan atau juga sering kita jumpai pada pedagang es keliling yang terbuat dari butiran plastik. Walapann dibilang murah disisi lain memiliki manfaat dan ketahanan yang terletak pada box sterofom ini dinilai sangat terjaga, untuk menyimpan ikan dan minuman. karena biasanya pada *box styrofoam* ditambahkan

pecahan es. Selain itu tutup *styrofoam* juga harus dilengkapi dengan lakban supaya suhu didalamnya agar tetap terjaga



Gambar 2.19 *Box Styrofoam*

Dari Kelebihan yang terdapat pada *styrofoam* yaitu bahannya ringan dan harga murah, selain itu yang perlu diperhatikan tentang ketelatenan dalam membersihkan agar tetap bersih. *Styrofoam* mempunyai pori – pori yang menyebabkan ketahanan dalam menjaga suhu ruangan. Fungsi jarring – jaring gabus yang terdapat pada *steyrofoam* adalah mencegah terjadinya penguapan, pada jaringan gabus terdapat zat suberin yang dapat memicu adanya proses penebalan. Oleh karena itu pada jaringan gabus dapat menjalankan fungsinya yang dapat mencegah terjadinya penguapan.



Gambar 2.20 Pori – Pori *Steyrofoam*

Pada alat yang akan dirancang ini memanfaatkan *box styrofoam* sebagai media untuk wadah penyimpanan asi dan akan ditambahkan susunan perangkat elektronik yang nantinya mampu menghasilkan suhu dingin, guna menjaga asi tetap steril setelah diperah.

2.16 .Alumnuium foil

Alumunium foil adalah lembaran kertas tipis berbahan alumunium yang didalamnya terdapat bauksit, biji besi, alumunium oxide dan silikat. Oleh karena itu alumunium foil mempunyai kerapatan sehingga cahaya tidak dapat menembus masuk. Selain itu alumunium foil juga tidak beracun , mengubah rasa dan bau pada makanan. Dari kerapatan yang terdapat pada alumuuium foil banyak dimanfaatkan sebagai pembungkus makanan karena aluumunium foil memunyai sifat dapat mencegah udara masuk ke dalam kemasan sehingga makanan akan bertahab lama serta terjaga kualitasnya dan alumunim foil juga dimanfaatkan sebagai lapisan selimut yang digunakan dalam kegiatan *out door* untuk mengantisipasi terjadinya kedinginan ekstra atau bisa juga disebut dengan hipotermia.

Dari kelebihan alumunium foil yang dimanfaatkan terdapat juga kekuranganya yaitu, alumuunium foil juga dapat rusak jika salah dalam penggunaan, hal tersebut disebabkan pengaruh asam yang berlebihan, terkena garam dapur secara langsung dan logam berat.



Gambar 2.21 Alumunium Foil

Penggunaan alumunium foil pada rancangan alat *cooler bag* ASI otomatis yang memanfaatkan alumunim foil di gunakan untuk lapisan pada *box styrofom*, karena alumunium foil dapat menjaga suhu tetap dingin dan digunakan sebagai penunjang keberhasilan perancangan di hasil akhir nanti.

2.17 Relay 1 Chanel

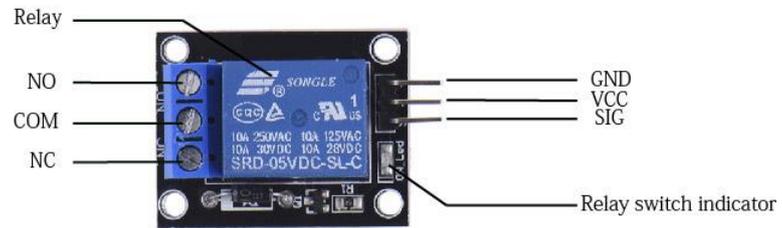
Relay merupakan saklar yang dioperasikan menggunakan prinsip elektromagnetik berfungsi untuk memutus serta menyambungkan aliran listrik. Dengan demikian arus listrik yang digunakan pada arus kecil mampu menghantarkan arus listrik yang mempunyai tegangan tinggi. Terdapat dua jenis kontak *point* yang terdapat pada *relay* yaitu, *Normally Open* dan *Normally Close*. Pada *Normally Close* merupakan saklar *relay* dalam keadaan normal ketika tidak ada tegangan yang terhubung dengan *common*. Sedangkan dengan *Normally Close* merupakan saklar *relay* pada saat keadaan normal ketika *relay* tidak diberi tegangan yang terhubung dengan *common*. Pada modul *relay* kendali on/off nya ditentukan dengan nilai yang dikirimkan oleh Arduino uno pada modul *relay*.



Gambar 2.22 Relay 1 Chanel

Tabel 2.6 Spesifikasi relay 1 chanel

Parameter	Keterangan
Tegangan Operasi	5V
Arus Keluar	1-10A
Kontrol sinyal	Tingkat TTL
Waktu tindakan kontak	< 10 ms
Maksimal Load	250VAC/10A 30VDC/10A
Proteksi Arus	<i>Kickback</i>
Jumlah Pin	3
Jumlah Relay	1 Relay



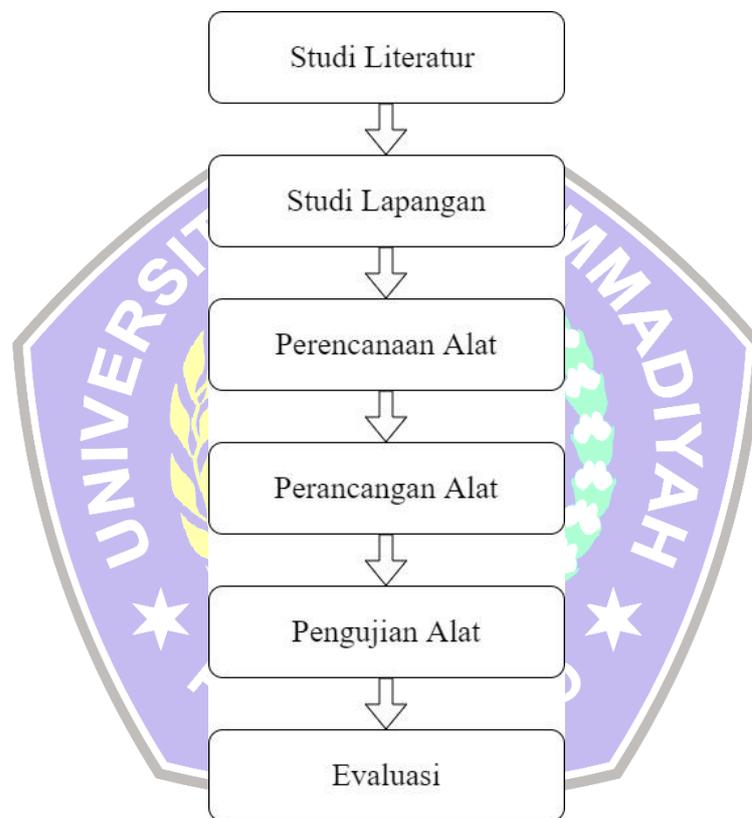
Gambar 2.23 Pin Rellay 1 chanel

Tabel 2.7 Konfigurasi Rellay 1 Chanel

Nomor Pin	Nama Pin	Keterangan
1	GND	Ground
2	IN1	Input Relay 1
3	VCC	Power Supply

BAB 3 METODE PERANCANGAN ALAT

Dalam bab ini menjelaskan mengenai metode perancangan alat. Metode perancangan alat adalah tahapan utama yang harus dilakukan karena pada tahap ini memudahkan untuk proses perancangan. Selain itu pada bab ini juga untuk menentukan tentang alat yang akan diciptakan, dalam hal ini ada alat perancangan dapat dilihat dalam diagram dibawah ini :



Gambar 3.1 Diagram Perancangan

Pada diagram diatas merupakan tahapan yang akan dilakukan pada proses perancangan alat, dengan penjelasan sebagai berikut :

1. Studi Literatur : Tahap ini merupakan suatu proses yang berisi tentang pengumpulan data maupun teori yang memperkuat serta mendukung penyelesaian suatu masalah.

2. Studi Lapangan : Merupakan suatu proses dalam tahap pengamatan objek dan pengumpulan data yang bertujuan untuk mendapatkan informasi secara langsung.
3. Perencanaan Alat : Pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan sebelum melakukan perancangan alat yang akan dibuat
4. Perancangan Alat : Pada tahap ini merupakan proses perancangan alat diperlukan, dalam hal data komponen apa saja yang akan dibutuhkan.
5. Pengujian Alat : pada tahap selanjutnya tentang pengujian. Alat yang sudah selesai di rancang wajib melakukan pengujian untuk mengetahui hasilnya.
6. Evaluasi : Dalam tahap ini berisi mengenai evaluasi dari hasil pengujian untuk melakukan suatu proses pengolahan data dengan tujuan untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan alat ini.

3.1 Studi Literatur

Studi literatur merupakan suatu proses penelitian yang membutuhkan referensi yang didalamnya terdapat teori dan gagasan digunakan sebagai acuan guna keberhasilan suatu penelitian, seperti halnya tentang perancangan sistem *cooler bag* ASI otomatis berbasis Arduino yang difungsikan sebagai tempat untuk menyimpan ASI. Adapun tahapan untuk mendukung dalam perancangan alat ini yaitu mencari sumber untuk referensi yang diperoleh dari jurnal, buku serta sumber yang mempunyai keterangan jelas. Dengan kemajuan jaman seperti saat ini sangat mudah mencari referensi yang digunakan dalam perancangan alat tersebut seperti halnya diperoleh dari media cetak ataupun website dan buku.

Pada tahap ini menggunakan metode studi literatur yang bertujuan untuk memudahkan peneliti dalam memperdalam mengenai teori – teori terdahulu yang akan diangkat dalam pokok pembahasan serupa dan berhasil selama menjalankan penelitian. Selain itu mencari perbandingan dengan peneliti lain yang bertujuan untuk mencari kekurangan dan perbedaan agar ide

yang akan diteliti dapat dipertanggungjawabkan tentang hasil akhir dan keasliannya .

3.2 Studi Lapangan

Studi lapangan memiliki tujuan untuk mempelajari lingkungan sekitar yang akan diambil permasalahannya. Pada studi lapangan ini mempelajari tentang pembuatan alat *cooler bag* ASI untuk membantu menyelesaikan permasalahan mengenai tempat penyimpanan ASI dengan membuat alat *cooler bag* ASI otomatis.

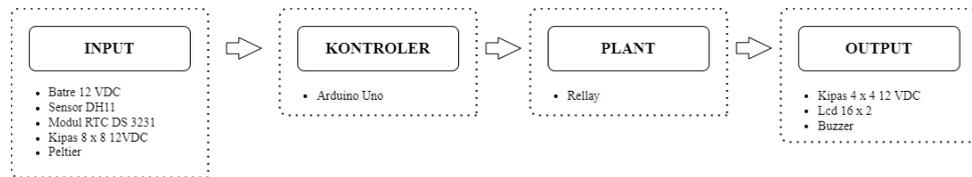
3.3 Perencanaan Alat

Perencanaan adalah suatu proses mengenai gambaran tentang pembuatan suatu alat yang bertujuan untuk merencanakan mengenai alat apa yang akan dibuat. Pada tahap ini hasil data yang didapatkan dari penelitian dan dilandasi dengan dasar teori yang ada. Terdapat 4 bagian yang harus disiapkan, 4 bagian tersebut meliputi gambaran umum alat, desain alat, cara kerja alat, komponen elektronika. Pada bagian tersebut akan dijelaskan sebagai berikut.

a. Gambaran Umum Alat *Cooler bag* Asi Otomatis

Gambaran umum adalah gambaran atau definisi dari sesuatu hal yang akan menjadi pokok pembahasan. Pada gambaran umum ini membahas mengenai alat *cooler bag* ASI otomatis yang akan melalui proses dalam tahap perancangan. Untuk pengopersiannya alat ini membutuhkan daya sebesar 12 VDC 10 Ah dari baterai litinium.

Pada alat *cooler bag* asi otomatis ini adalah tempat atau wadah untuk menyimpan asi yang digunakan oleh ibu pekerja dan untuk meminimalisir pemberian susu formula terhadap bayi, selain itu pada *cooler bag* ini dapat menjaga asi terhindar dari bakteri. berikut merupakan diagram blok dari alat *cooler bag* asi otomatis.



Gambar 3.2 Blok diagram

Diagram diatas merupakan rancangan alat *cooler bag* otomatis yang terdiri 3 blok dan akan dijelaskan sebagai berikut :

a) Input

1. Batreai 12 Vdc 10 Ah

Batrei berfungsi sebagai penyuplay energi listrik volt dc dan untuk mengoperasikan pada perangkat elektronika

2. Sensor DHT11

Sesnsor DHT11 berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembaban dalam ruangan

3. Modul RTC DS 3231

Modul RTC adalah modul elektronik yang menggunakan menggunakan IC tipe DS3231, berfungsi untuk penyimpanan data dari waktu, hari, tanggal hingga tahun dengan tingkat presisi dan akurasi tinggi secara terus menerus.

4. Kipas 8 x 8 12 VDC

Kipas merupakan komponen elektronik yang mempunyai ukuran 8 x 8 cm, berfungsi sebagai mendinginkan temperature pada perangkat elektronik .

5. Peltier 1706

Modul peltier 1706 merupakan elemen yang dapat menghasilkan suhu panas atau dingin dengan membutuhkan daya 12 VDC 6 Ampere.

b) Proses

1. Arduino Uno

Pada bagian Arduino Uno adalah pemrosesan program dan pengontrolan alat yang akan dijalankan sesuai dengan perintah yang telah dibuat. Pada proses ini kemudian akan diterima di semua perangkat elektronika dan dikirimkan ke output untuk menjalankan perintah.

c) Output

1. Kipas 4 x 4 12 VDC

Kipas yang berukuran 4 x 4 cm dengan daya 12 VDC ini berfungsi untuk menyetabilkan suhu ruangan pada saat suhu ruangan tidak stabil.

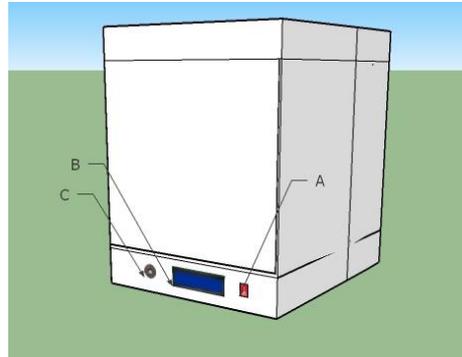
2. Lcd 16 x 2

Lcd 16 x 2 merupakan modul yang dapat menampilkan data berupa tulisan, angka dan gambar yang sudah diprogram pada Arduino uno

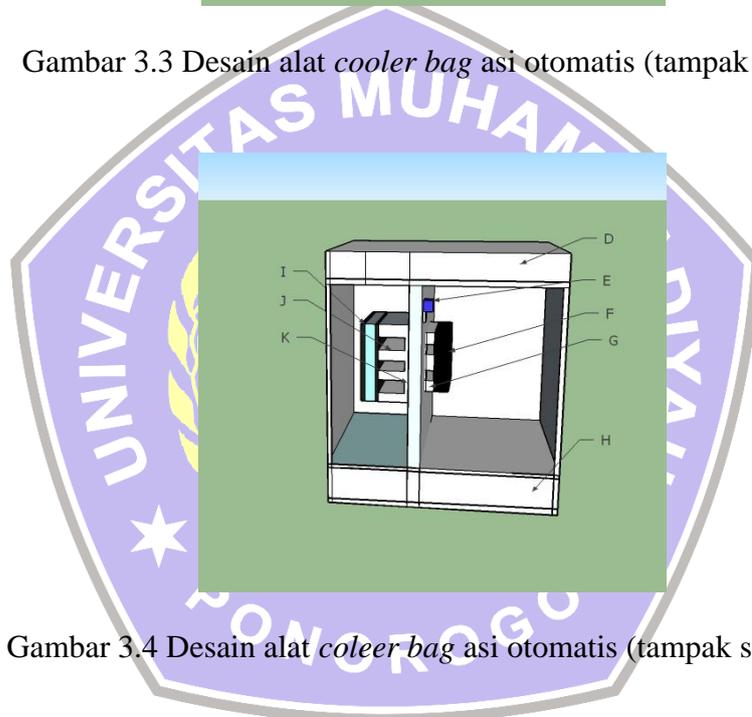
3. *Buzzer*

Buzzer merupakan komponen elektronik yang merubah energi listrik menjadi getaran bunyi, pada alat ini buzzer digunakan sebagai indikator batas jangka waktu penyimpanan pada alat *cooler bag* ASI otomatis telah habis

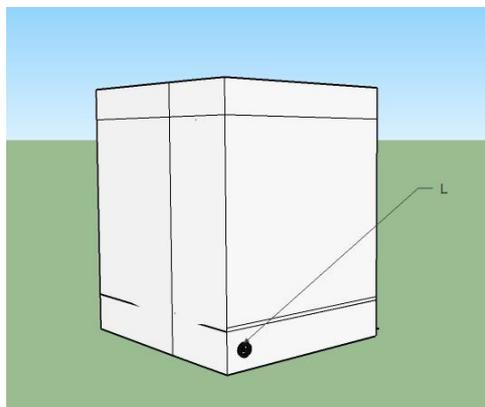
b. Desain Alat *Cooler bag* Asi Otomatis



Gambar 3.3 Desain alat *cooler bag* asi otomatis (tampak depan)



Gambar 3.4 Desain alat *cooler bag* asi otomatis (tampak samping)



Gambar 3.5 Desain alat *cooler bag* asi otomatis (tampak belakang)

Pada rancangan alat *cooler bag* otomatis berbasis arduino yang ditujukan gambar diatas, menggunakan bahan *styrofoam* berukuran P: 25 , L: 25,T: 25 dan dilapisi dengan alumunium foil. Berikut merupakan keterangan serta bagian - bagian yang terdapat pada gambar 3.2, gambar 3.3, gambar 3.4 .

a. Saklar on/of

Saklar on/off ini menggunakan 2 *pin* tembaga (*negative* dan *positif*) yang berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan alat *cooler bag* otomatis.

b. Lcd 16 x 2

Pada rancangan alat *cooler bag* menggunakan lcd dengan seri 16 x 2, yang mempunyai fungsi untuk menampilkan hasil suhu di ruangan dan informasi mengenai kadaluarsa. ASI .

c. *Buzzer*

Buzzer merupakan komponen elektronika yang dapat menghasilkan outputan suara, *buzzer* yang digunakan dalam rancangan alat *cooler bag* menggunakan jenis *buzzer* pasif. Fungsi dari *buzzer* sendiri sebagai tanda dan informasi bawasanya batas jangka waktu penyimpanan ASI telah habis

d. Penutup *cooler bag*

Pada penutup rancangan alat *cooler bag* otomatis menggunakan *styrofoam* dengan ketebalan 2 cm dilapisi dengan alumunium foil, fungsi alumunium foil sendiri untuk menjaga suhu agar tetap stabil.

e. Sensor DHT11

Sensr DHT11 merupakan sensor yang dapat mendeteksi kelembaban dan suhu ruangan, dalam rancangan alat *cooler bag* menggunakan sensor DH11 sebagai pendeteksi suhu dalam ruangan yang nantinya hasil tersebut di tampilkan pada layar lcd 16 x 2.

f. Kipas 12 VDC (4 x 4)

Kipas atau *fan* yang digunakan dalam rancangan alat *cooler bag* otomatis menggunakan ukuran 6 x 6 , yang berfungsi sebagai penyetabil suhu ketika suhu di atas 15 °C kipas tersebut akan hidup dan akan mati setelah suhu Kembali ke 15 °C.

g. *Heatsink* (4 x 4)

Heatsink merupakan alat berbahan dari alumunium yang mudah menghantarkan suhu panas ke dingin, pada rancangan *cooler bag* menggunakan *Heatsink* dengan ukuran 4 x 4 sebagai *Heatsink* ke dua yang nantinya menghasilkan suhu dingin

h. Kipas 12 VDC (8 x 8)

Pada kipas yang mempunyai ukuran 8 x 8 dengan daya 12 VDC merupakan kipas utama di rancangan alat *cooler bag* , karena kipas ini berperan penting dalam menyemburkan suhu dingin dari peltier .

i. *Heatsink* (8 x 8)

Heatsink yang berukuran 8 x 8 ini merupakan alat yang berperan untuk menstransfer kan suhu dingin yang dihasilkan oleh peltier

j. Peltier 12706

Peltier merupakan modul pendingin yang digunakan untuk mendinginkan prsesor di cpu, pada rancangan *cooler bag* ini menggunakan peltier dengan seri 12706 yang membutuhkan tegangan 12 VDC 6 Ampere . digunakan untuk menghasilkan suhu dingin yang nantinya di salurkan lewat *Heatsink* dan ditiup oleh kipas berukuran 8 x 8.

k. Soket Dc (untuk *mencharger*)

Pada rancangan alat *cooler bag* menggunakan soket dc yang berfungsi untuk *mencharger* batrei, dengan diameter 5 m, m dan membutuhkan daya input charger 12,6 VDC.

c. Cara Kerja Alat *Cooler bag* Asi Otomatis

Cara kerja alat adalah tahapan dalam sistem kerja pada suatu alat yang terdapat fitur – fitur pada alat tersebut. Berikut merupakan cara kerja alat *cooler bag* ASI otomatis .

- 1) Pada modul peltier terdapat dua bagian yaitu panas dan dingin. Pada bagian sisi panas akan di buang melalui *Heatsink* sedangkan pada bagian dingin yang terdapat tulisan seri (1706) akan di hembuskan oleh kipas yang berukuran 8 x 8 12 VDC ke dalam *cooler bag* ASI
- 2) Suhu maksimum yang telah di atur adalah 15 °C selain itu juga ditampilkan pada lcd 16 x 2. Jika suhu melebihi batas maksimum yang telah ditentukan secara otomatis kipas 12 VDC (4 x 4) akan hidup untuk menyetabilkan suhu ruangan dalam *cooler bag* dan kipas akan mati jika suhu kembali normal lagi.
- 3) Pada Indikator ini menggunakan modul RTC 3231 sebagai penyimpan waktu dan tanggal yang akan bekerja jika waktu penyimpanan ASI melebihi batas secara otomatis *buzzer* akan memberikan sinyal suara dan data yang telah dihasilkan akan di tampilkan pada lcd 16 x 2.

d. Komponen Elektronika *Cooler bag* Asi Otomatis

Untuk langkah awal dalam perencanaan yang perlu diperhatikan adalah harus menentukan komponen elektronika yang diperlukan dalam proses perancangan alat *cooler bag* otomatis. Pada pembahasan ini tertuju pada komponen pokok yang dibutuhkan alat *cooler bag* otomatis yang akan melalui proses tahap perancangan dapat bekerja dengan maksimal. Perlu diperhatikan dalam pemilihan komponen pada setiap penelitian lain yang mempunyai pokok bahasan serupa [10]. Berikut adalah komponen yang diperlukan untuk merancang alat *cooler bag* otomatis .

Tabel 3.1 Komponen elektronik *cooler bag* ASI otomatis

No	Nama Komponen	Spekifikasi	Jumlah	Fungsi
1	Modul Peltier	TEC1-12706 DC 0V – 15,2 V Max 91, 2 Watt	1 buah	Modul yang dapat menghasilkan suhu panas atau dingin
2	Kipas <i>Fun</i> Dc	A80856-002 12 Vdc 0,28 A FAN4010DC 12 Vdc 0,9 A	2 buah	Mendinginkan temperature pada komponen elektronik
3	Modul RCT	DS3231 2 Vdc - 5,5 Vdc	1 buah	Modul yang dapat menghitung, detik, hari, jam, tanggal, bulan dan tahun
4	Modul Sensor Suhu DHT11	3,5 - 5 Vdc Suhu : 0°C - 50 °C kelembaban : 20 % - 90%RH	1 buah	Dapat mengukur suhuan kelembaban dalam ruangan
5	Modul <i>Buzzer</i>	3 Vdc - 12 Vdc Resistance : 16 ohm Kekuatan suara : 80 – 85 dB	1 buah	Merupakan komponen yang merubah getaran listrik menjadi getaran suara
6	Saklar On/Of	Spst (dua <i>pin</i>) 10 A/125 Vdc 6 A / 250 Vdc	1 buah	Menghidupkan dan mematikan perangkat elektronik
7	Baterai	Litinium 12,6 Vdc 10 ah	1 buah	Sebagai penyuplay energi listrik ke alat atau perangkat elektronika
8	<i>Relay</i> 1 Chanel	Ac 250V Dc 30 V/10A Triger current 5ma Working Voltage 5V	1 buah	Sebagai saklar atau switch untuk menjalankan perangkat elektronika

9	Lcd 16 x 2	Tampilan 16 kakter Display controller HD44780 5 x 8 pixel 5 Vdc	1 buah	Dapat menampilkan data berupa tulisan, angka dan gambar yang sudah deprogram pada Arduino uno
---	------------	--	--------	---

3.4 Perancangan Alat

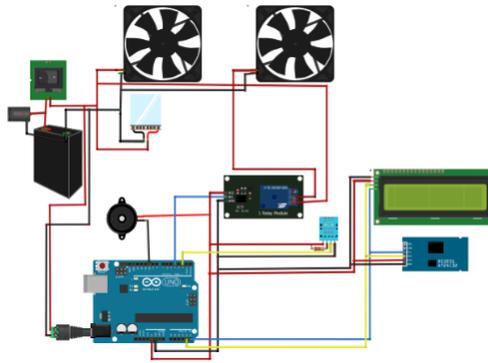
Pada perancangan alat ini sangat penting karena harus melalui tahapan – tahapan awal yang bertujuan untuk memudahkan dalam suatu proses perancangan. Dalam pokok tahapan perancangan harus menentukan komponen yang mendukung, pembuatan diagram blok, alur kerja sistem alat, desain alat yang akan dibuat serta proses perancangan rangkaian komponen pada alat tersebut.

a. Perancangan perangkat keras

Perancangan perangkat keras merupakan proses dari pembuatan sebuah kerangka alat dan tahapan dalam merangkai komponen yang telah direncanakan. Pada tahap ini adalah proses yang penting, karena perangkat keras akan melalui tahap penyusunan dan perangkaian dalam satu sama lain sehingga menghasilkan sistem yang dapat berjalan.

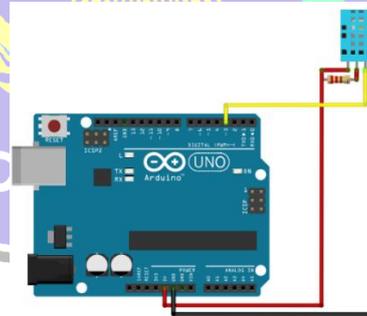
1) Rangkaian Komponen Elektronika Keseluruhan

Rangkaian komponen elektronika merupakan rangkaian yang terdiri dari beberapa bagian dan memiliki fungsi tersendiri pada setiap rangkaian.



Gambar 3.6 Rangkaian Komponen Keseluruhan

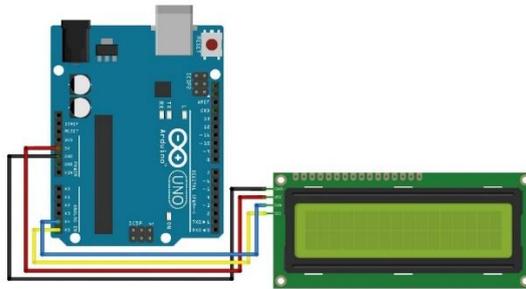
- 2) Sensor DHT11 Dengan Arduino Uno
 Sensor DHT11 merupakan komponen elektronika yang terdapat pada bagian sistem *input*, berfungsi sebagai pendeteksi suhu dalam ruangan. Pada tahap perancangan ini data *pin* sensor suhu DHT11 terhubung ke *pin* 3 Arduino Uno, sedangkan *pin* sumber tegangan pada sensor DHT11 terhubung ke *pin* 5 v Arduino Uno dan Ground pada *pin* sensor DHT11 terhubung ke *Gnd* Arduino Uno.



Gambar 3.7 Rangkaian Sensor Suhu DHT11 Dengan Arduino Uno

- 3) Lcd 6 x 2 Dengan Arduino Uno
 Lcd 16 x 2 merupakan komponen elektronika yang terdapat pada bagian output, yang berfungsi sebagai penampil angka, huruf dan simbol dari hasil yang di inputkan. Pada tahap ini lcd yang sudah terhubung ke modul I2C kaki *pin* SCL dihubungkan ke A5 pada Arduino Uno, Kaki *pin* SDA dihubungkan ke A4 Arduino Uno, Kaki

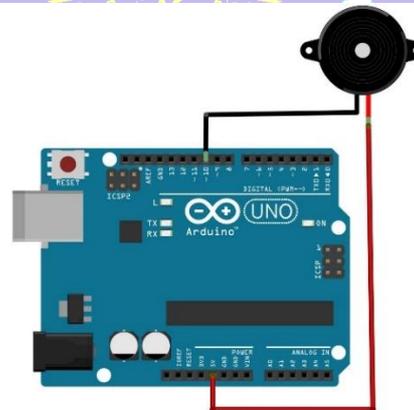
pin VCC dihubungkan ke 5 v Arduino Uno dan *Gnd* pada I2C dihubungkan ke *pin Gnd* Arduino.



Gambar 3.8 Rangkaian Lcd 16 x 2 Dengan Arduino Uno

4) *Buzzer* Dengan Arduino Uno

Buzzer merupakan komponen elektronik dari bagian output yang digunakan dalam indikator sebagai suara. Kaki negtif (-) pada *buzzer* dihubungkan ke *pin* 10 pada Arduino uno dan kaki positif (+) *buzzer* dihubungkan pada *pin* 5 v Arduino uno.

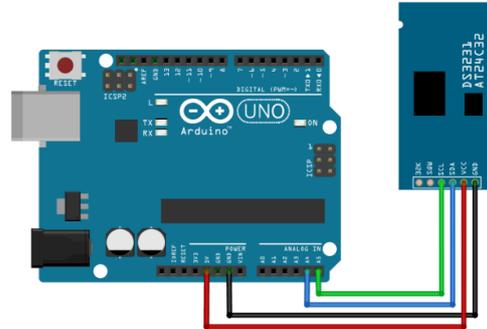


Gambar 3.9 Buzzer dengan Arduino Uno

5) RTC DS3231 Dengan Ke Arduino Uno

Pada modul RTC ini menggunakan seri IC dengan tipe DS3231 yang berfungsi sebagai pengatur serta penyimpanan waktu. Modul RTC DS3231 digunakan sebagai input waktu pada Arduino Uno. Pada kaki *pin* yang terdapat di modul RTC DS3231, *pin* SCL dihubungkan ke *pin* A5 Arduino Uno, *pin* SDA dihubungkan ke *pin*

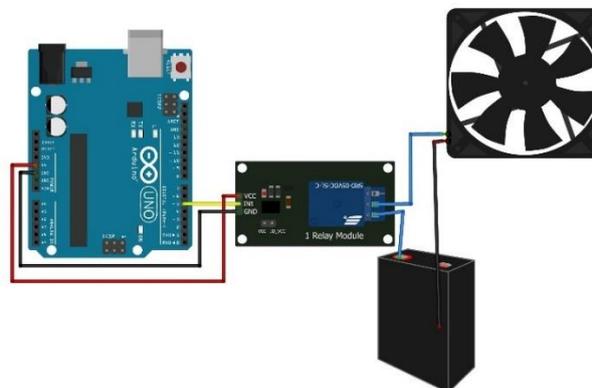
A4 Arduino Uno, *pin* VCC dihubungkan ke *pin* 5v Arduino Uno dan *pin* Gnd dihubungkan ke *pin* Gnd Arduino Uno.



Gambar 3.10 Rangkaian RTC DS3231 dengan Arduino Uno

6) Kipas 12 VDC (4 X 4) dengan Arduino Uno

Pada kipas angin atau fan VDC merupakan kipas yang digunakan untuk sistem penyetabil dalam mendinginkan ruangan, yang terdapat pada keluaran atau output. Pada jalur kipas positif (+) dihubungkan ke *pin* COM pada *Relay* 1 chanel, Jalur kipas negative (-) dihubungkan ke kaki Batrei negative (-), pada jalur positif (-) Batrei di hubungkan ke *pin* ON *Relay* 1 chanel, *pin* In data pada *Relay* 1 chanel dihubungkan ke *pin* 4 Arduino Uno, pada *pin* positif (+) *Relay* 1 chanel dihubungkan ke *pin* 5 v Arduino Uno, dan *pin* negative (-) *Relay* 1 chanel dihubungkan ke *pin* Gnd pada Arduino Uno.



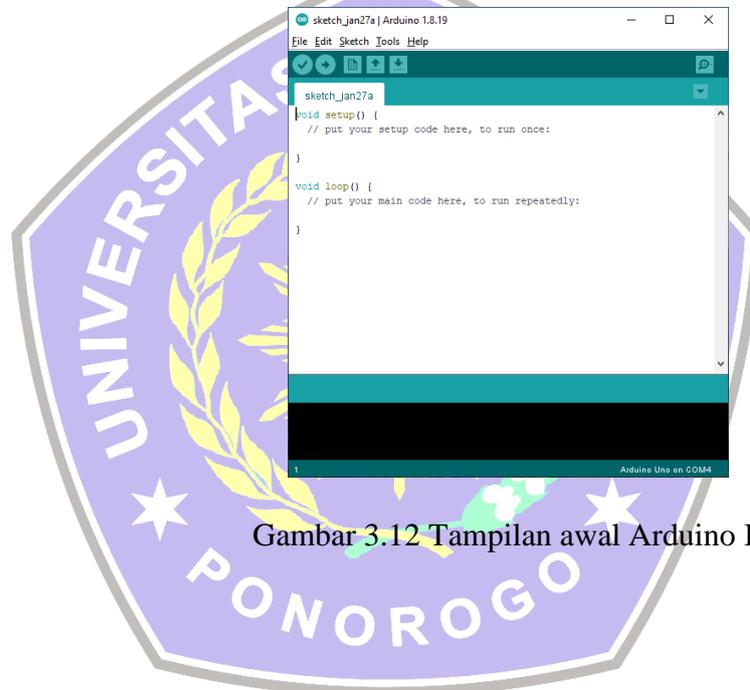
Gambar 3.11 Rangkaian Kipas Fun Dc (4 x 4) dengan Arduino Uno

b. Perancangan perangkat lunak

Perancangan perangkat lunak merupakan suatu proses pemrograman yang bertujuan agar dapat mengoperasikan sistem pada alat yang dirancang.

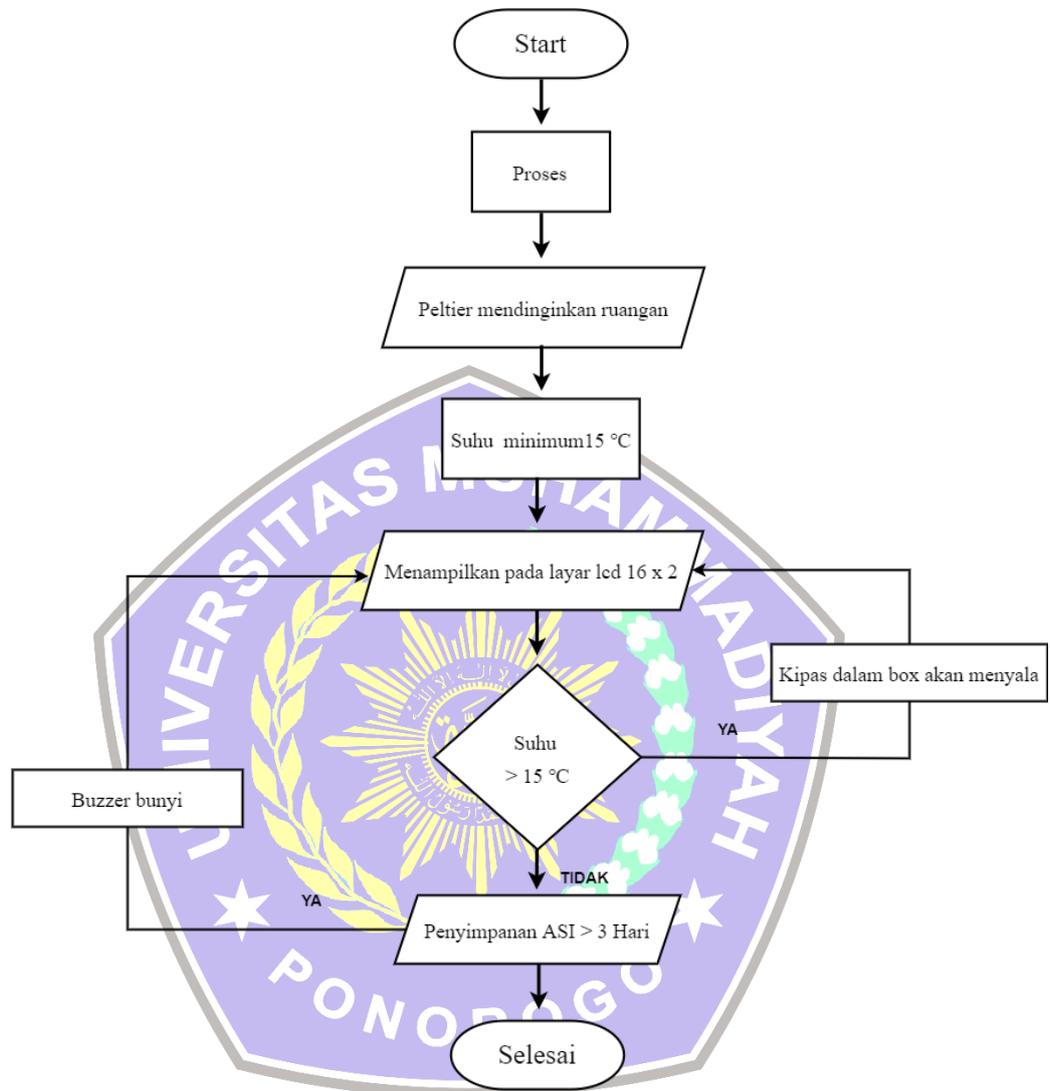
1. Arduino Uno

Pada pemrograman ini menggunakan Arduino Ide, Arduino Ide adalah *software* yang sering digunakan untuk perancangan alat yang berkaitan dengan pemrograman selain itu media penting yang berfungsi untuk menyimpan data.



Gambar 3.12 Tampilan awal Arduino Ide

2. Flowchart *Cooler bag* Asi Otomatis



Gambar 3.13 Flowcart *cooler bag* asi otomatis

Flowcart merupakan Langkah – Langkah dalam suatu proses dari suatu alat untuk melakukan program. Gambar diatas merupakan flowcart dari rancang bangun *cooler bag* otomatis , yang akan dijelaskan sebagai berikut :

- a. Langkah Pertama power pada *cooler bag* dinyalakan, selanjutnya peltier akan berproses untuk menghasilkan suhu yang telah ditentukan sesuai permintaan 15°C.
- b. Langkah kedua hasil suhu yang telah terdeteksi oleh sensor DHT11 akan dikirimkan langsung dan di tampilkan di layar lcd 16 x 2.
- c. Langkah ketiga jika suhu dalam ruangan mengalami penurunan atau melebihi 15°C secara otomatis kipas fan dc akan hidup untuk menyetabilkan suhu ruangan pada cooler bag tersebut.
- d. Langkah ke empat *buzzer* yang telah diperintahkan oleh Arduino Uno akan bunyi, yang menandakan bahwasanya ASI tersebut sudah tidak dapat dikonsumsi atau jangka waktu batas penyimpanan ASI telah habis yang akan ditampilkan pada layar lcd 16 x 2.

3.5 Pengujian Alat

Pada tahap ini merupakan suatu proses pengujian dari perancangan alat yang telah diselesaikan, oleh karena itu harus mempraktekan secara langsung apakah alat yang dirancang sudah bekerja dan sudah sesuai dengan tujuan awal. Dari uji coba ditujukan sebagai langkah evaluasi dan penyempurnaan sistem yang telah masuk pada tahap perancangan. Uji coba sendiri merupakan tahap yang dilakukan secara berulang – ulang yang nantinya diharapkan mendapatkan hasil yang mendekati sempurna dan sudah siap digunakan secara langsung dilapangan [10]

- a. Pengujian baterai litinium ion 12 vdc

Pada tahap ini menguji mengenai tegangan yang diperlukan pada alat *cooler bag* asi otomatis apakah sudah sesuai dengan tegangan yang dibutuhkan untuk mengoperasikan alat tersebut, dengan membutuhkan tegangan 12 VDC 10 Ah.

b. Pengujian Arduino Uno

Pada tahap Arduino diuji dalam menjalankan program melalui *software* Arduino ide, apakah sudah bisa menjalankan program seperti yang diperintahkan dan untuk mengoperasikan atau menaktifkan Arduino ini menggunakan tegangan 5 Volt.

c. Pengujian peltier TEC1- 12706

Pada tahap pengujian peltier diberi tegangan input sebesar 12 Vdc 6 Ampere, untuk mengetahui apakah sudah menghasilkan suhu dingin dan panas pada modul peltier tersebut

d. Pengujian sensor DHT11

Pada tahap pengujian sensor DHT11 membutuhkan tegangan 5 Volt untuk mengoperasikan atau mengaktifkan sensor, agar dapat menghasilkan hasil suhu dan kelembaban pada ruangan.

e. Pengujian modul RTC DS3231

Pada tahap pengujian modul rtc ini dapat menghasilkan inputan program atau perintah dari Arduino berupa hari dan tanggal, yang membutuhkan tegangan 5 Volt dalam pengoperasian

f. Pengujian Validasi Suhu

Pada tahap ini merupakan bagian terpenting dalam perancangan alat *cooler bag* untuk memastikan keakuratan suhu yang telah memenuhi standar, akurasi serta presisi sesuai tujuan awal, yang akan dilakukan dengan menggunakan thermometer

g. Pengujian Alat Keseluruhan

Tahap terakhir adalah melakukan proses pengujian alat secara keseluruhan yang bertujuan apakah alat tersebut sudah berjalan sesuai tujuan atau belum. Pada tahap ini merupakan tahapan akhir pada pengujian alat secara keseluruhan, apa bila menemukan kesalahan program harus segera diperbaiki, selain itu mencari kesalahan pada pemasangan kabel rangkaian apakah sesuai dengan wiring diagram. Jika semua sudah benar tidak ada kesalahan apapun alat siap digunakan dan diujikan langsung dilapangan.

3.6 Evaluasi

Evaluasi adalah suatu proses dengan menggunakan metode tentang pengolahan data tentang hasil dari pengujian maupun penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti. Pada alat ini dapat beroperasi ketika dihubungkan ke baterai berjenis litinium bertegangan 12 Volt Dc 10 Ah selain itu mampu menjaga kesetabilan suhu yang telah ditentukan dan dapat beroperasi selama 4 jam. Evaluasi juga bagian yang terpenting dari suatu penelitian, karena dari Evaluasi dapat mengetahui kekurangan yang nantinya akan dijadikan acuan sebagai langkah perbaikan dan mengetahui yang telah di buat apakah sesuai dengan tujuan pembuatan rancangan alat.



BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas mengenai proses pembuatan, percobaan dan pengujian alat. Pada tahap pengujian terdiri dari percobaan alat dan pengambilan data pada alat tersebut yang sesuai berdasarkan perencanaan yang telah direncanakan sebelumnya. setelah dilakukannya pengujian selanjutnya akan dilakukan kelebihan dan kekurangan berdasarkan data yang diperoleh dari alat tersebut dengan menggunakan metode Analisa dan pembahasan. Berikut merupakan proses dari pembuatan, hasil dan tahap pengujian alat.

4.1 Studi Literatur

Pada tahap ini merupakan hasil dari studi literatur yang sudah dilakukan dengan membaca jurnal, buku dari peneliti terdahulu mengenai rancangan alat sebagai tempat penyimpanan asi yang digunakan untuk sebagai acuan dalam mendapatkan teori dan referensi, hal itu dapat mempermudah dalam tahap perancangan alat tersebut.

Dari hasil studi literatur ini diperolehnya data dari Penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti dengan menciptakan teknologi guna upaya mengontrol suhu cooler bag sebagai tempat penyimpanan asi agar tetap stabil. Dari hal tersebut dapat digunakan sebagai pedoman untuk merancang alat *cooler bag* asi otomatis berbasis arduino, yang dapat mengontrol suhu secara otomatis dan dilengkapi dengan baterai 12 volt. Berikut merupakan beberapa jurnal dari peneliti yang terkait mengenai tempat penyimpanan Asi :

- a. Pada Jurnal Dengan Judul “Pengaruh Lama & Suhu Penyimpanan Asi Serta Cara Mencairkan Asi Beku Terhadap Kadar Protein Asi”.

Ibu menyusui harus benar – benar perlu memperhatikan tentang lamanya penyimpanan yang diberikan yaitu pada suhu ruangan $\leq 25^{\circ}\text{C}$ selama 6-8 jam, suhu ruangan $> 25^{\circ}\text{C}$ tahan 2-4 jam, di dalam cooling bag pada suhu 15°C selama 24 jam, di dalam lemari es (*refrigerator*) 4°C sampai 5 hari, disimpan di dalam freezer -15°C selama 2 minggu, *freezer* -18°C 3-6 bulan

dan sangat direkomendasikan untuk mencairkan Asi beku sebaiknya dilakukan dengan cara menempatkannya pada refrigerator semalam sebelum menggunakan kemudian air hangat 37°C [11].

- b. Pada Jurnal Dengan Judul “Peningkatan Pengetahuan Ibu Menyusui Tentang Pemilihan Wadah Dan Tempat Penyimpanan Asi Untuk Pencapaian Kesuksesan Pemberian Asi Eksklusif” .

Pemilihan wadah atau tempat untuk digunakan sebagai penyimpanan Asi yang tidak sesuai anjuran akan menimbulkan atau mempengaruhi kualitas asi itu sendiri. Ibu menyusui harus mengetahui tentang penggunaan wadah plastik sebagai tempat penyimpanan Asi yang harus standar dan direkomendasikan dalam pedoman klinis, akan tetapi adanya bukti yang tidak memadai tentang keamanan bahan kimia dan efeknya pada Kesehatan yang ditimbulkan pada bayi. Mengenai pemilihan wadah dan tempat untuk penyimpanan Asi itu sendiri yang dianjurkan adalah, tempat penyimpanan diruangan kulkas, *freezer* dan *cooler bag*, wadah penyimpanan botol kaca, botol plastik dan kantong plastik [12].

4.2 Studi Lapangan

Pada tanggal 15 oktober 2021 bertempat di kertosari ponorogo jawa timur, saya melakukan wawancara dengan narasumber dengan ibu pekerja diluar ruangan, untuk mengetahui permasalahan atau kendala yang dialami, saya melakukan tanya jawab tentang *cooler bag* penyimpanan asi. Berikut merupakan hasil tanya jawab dari beberapa narasumber antara lain sebagai berikut :

- a. Saudari Ajeng dwi beliau merupakan seorang ibu yang mempunyai pekerjaan diluar rumah, selain dari itu beliau juga mempunyai anak bayi berusia 6 bulan yang masih membutuhkan asupan nutrisi asi. Beliau menjelaskan bahwasanya tahapan utama dalam memperoleh asi dengan cara dipumping menggunakan alat pumping elektronik, kemudian setelah Asi tersebut dipumping kemudian dipindahkan atau ditempatkan pada

wadah yang telah dianjurkan yaitu berupa botol kaca 100 mili dan kantong Asi 100 mili, kemudian setelah dipindahkan pada wadah Asi kemudian Asi tersebut dimasukan pada kulkas satu pintu dan jika Asi akan dibawa keluar ruangan atau perjalanan harus ditempatkan pada *cooler bag*. Beliau memaparkan bahwasanya asi dalam suhu ruangan 25°C hanya dapat bertahan selama 4 jam, oleh karena itu untuk menjaga Asi tetap aman dan steril harus segera dimasukan pada kulkas atau dibekukan pada *freezer*. Selain itu beliau juga memaparkan masalah atau kendala yang terdapat kekurangan pada *cooler bag* tersebut. Beliau memaparkan bahwa cooler bag yang digunakan selama ini terdapat kekurangan, karena sebelum menggunakan *cooler bag* tersebut harus membekukan *ice gell* kedalam *freezer* selama 7 jam, selain itu beliau juga tidak dapat mengetahui suhu pada cooler bag dan ketika digunakan perjalanan jauh *ice gell* pada *cooler bag* tersebut tidak dapat bertahan lama, sehingga asi bisa kehilangan proteinnya dan bahaya bakteri yang mengancam. Karena normalnya asi hanya dapat bertahan pada suhu 15°C seperti suhu kulkas 1 pintu, jika melebihi 25°C atau suhu ruangan asi hanya dapat bertahan selama 4 jam, lebih dari asi sudah rusak atau sudah anyir sehingga tidak dapat lagi diberikan kepada bayi.

- b. Saudari yuyun p beliau merupakan ibu pekerja diluar ruangan yang bekerja sebagai tenaga pengajar taman kanak-kanak, beliau menggunakan *cooler bag* kurang lebih 2 tahun. Beliau menjelaskan tahapan dalam memperoleh asi yaitu dngan cara di pumping dengan menggunakan alat pumping elektronik. Setelah asi dipumping, asi akan ditempatkan pada wadah botol kaca berukuran 100 mili yang kemudian dimasukan kedalam *freezer* pada kulkas 1 pintu, jika asi akan dibawa keluar ruangan harus ditempatkan pada *cooler bag*. Beliau juga memaparkan bahwasanya selama pemakaian *cooler bag* yang menggunakan ice gell harus menunggu selama 7 jam lamanya sebelum digunakan, selain itu suhu didalam *cooler bag* kurang dingin jka suhu ruangan terlalu panas dan ice gell akan mudah meleleh,

selain kekurangan ada kelebihan yaitu cukup membantu untuk mengamankan asi biar tidak cepat basi atau asi berubah rasa menjadi anyir. menurut beliau dengan adanya *cooler bag* portabel yang menggunakan baterai sangat efisien dan praktis karena sangat membantu tidak perlu repot-repot tanpa harus menggunakan *ice gell*.

c. Saudari lailin beliau merupakan ibu pekerja diluar ruangan yang bekerja pada bagian kantor, beliau menggunakan *cooler bag* kurang lebih 1 tahun. Beliau menjelaskan bahwasanya tahapan utama dalam memperoleh asi dengan cara dipumping menggunakan alat pumping elektronik, setelah Asi tersebut dipumping kemudian dipindahkan pada wadah yang telah dianjurkan yaitu berupa botol kaca 100 mili dan kantong Asi 100, tahapan selanjutnya asi akan di masukan pada *freezer* kulkas satu pintu. menurut beliau selama pemakaian *cooler bag* harus menunggu *ice gell* selama 7 jam sebelum digunakan, selain itu juga terdapat kekurangannya *ice gell* akan cepat meleleh jika suhu ruangan terlalu panas, tergantung peletakan *ice gell* nya jika *ice gell* diletakkan dalam posisi berdiri sedikit tahan lama dan jika diletakkan posisi tiduran akan cepat meleleh. Beliau memaparkan semakin banyak *ice gell* yang dibawa semakin tahan lama, akan tetapi *cooler bag* akan terasa berat. Menurut beliau dengan adanya *cooler bag* portabel inovasi yang bagus dan sangat efisien.

d. Saudari indah mayasari merupakan ibu pekerja diluar ruangan yang bekerja kantor pada bagian administrasi, beliau menggunakan *cooler bag* selama 2 tahun. Beliau menjelaskan bahwasanya tahapan utama dalam memperoleh asi yaitu dengan cara dipumping menggunakan alat pumping elektronik yang kemudian asi ditempatkan pada wadah yang telah dianjurkan yaitu berupa botol kaca 100 mili dan kantong Asi 100, setelah asi dipumping kemudian dipindahkan kedalam freezer kulkas 1 pintu, jika asi akan dibawa keluar ruangan beliau menggunakan *cooler bag*. Sebelum digunakan *ice gell* tersebut harus dibekukan kedalam freezer selama 7 jam,

beliau memaparkan bahwasanya terdapat kekurangan yang terdapat pada *cooler bag* yaitu *ice gell* akan mudah dan cepat meleleh jika suhu ruangan terlalu panas dan menyebabkan suhu didalam ruangan *cooler bag* tidak terlalu dingin. Untuk mengatasi hal tersebut beliau memanfaatkan kulkas 1 pintu yang terdapat di kantor tempat beliau bekerja. Tanggapan beliau mengenai *cooler bag* potabel yang menggunakan batrei sangat evisien, menghemat waktu dan bisa digunakan sewaktu-waktu.

- e. Saudari Nenes beliau merupakan ibu pekerja diluar ruangan yang bekerja sebagai tenaga pengajar taman kanak-kanak, beliau menggunakan *cooler bag* kurang lebih 1 tahun. Beliau menjelaskan tahapan dalam memperoleh asi yaitu dngan cara di pumping dengan menggunakan alat pumping elektronik. Setelah asi dipumping, asi akan ditempatkan pada wadah botol kaca berukuran 100 mili yang kemudian dimasukan kedalam *freezer* pada kulkas 1 pintu, jika asi akan dibawa keluar ruangan harus ditempatkan pada *cooler bag* Beliau juga memaparkan bahwasanya selama pemakaian *cooler bag* yang menggunakan *ice gell* harus menunggu selama 7 jam lamanya sebelum digunakan, selain itu beliau tidak mengetahui suhu didalam *cooler bag*, selain itu *ice gell* akan mudah meleleh jika suhu ruangan terlalu panas, kelebihanannya yaitu cukup membantu untuk mengamankan asi biar tidak cepat basi. menurut beliau dengan adanya *cooler bag* portabel yang menggunakan batrei sangat evisien, praktis karena sangat membantu tidak perlu repot-repot tanpa harus mengkhawatirkan *ice gell* meleleh dan dapat mengetahui suhu didalam *cooler bag* tersebut.

Berikut merupakan hasil studi lapangan mengenai tahapan-tahapan yang terjadi dilapangan pada ibu menyusui untuk penyimpanan asi.



Gambar 4.1 Asi Yang Telah *Dipumping*



Gambar 4.2 Asi Yang Telah Diwadahkan Pada Plastik 120 Mili



Gambar 4.3 Asi Yang Diwadahkan Pada Botol Kaca 100 Mili



Gambar 4.4 Asi Yang Dimasukan Dikulkas 1 Pintu



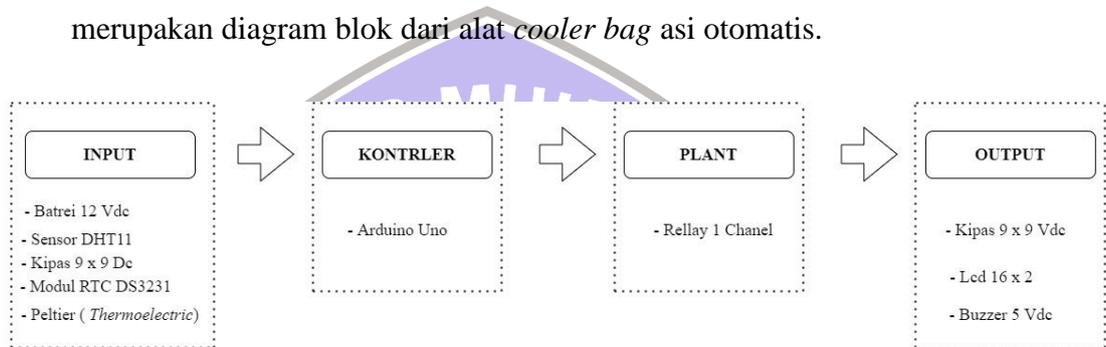
Gambar 4.5 Asi Yang Dimasukan Pada *Cooler Bag Ice Gell*

Dari hasil studi lapangan yang sudah saya lakukan, menghasilkan data mengenai kekurangan *cooler bag* asi yang menggunakan *ice gell*. Saya mempunyai gagasan atau ide untuk merancang mengenai *cooler bag* yang menggunakan *ice gell* dapat digantikan dengan *cooler bag* portabel otomatis berbasis Arduino. dimana alat ini bertujuan untuk mengatasi pemasalahan yang seperti dilapangan dan selain itu juga dapat memudahkan ibu pekerja diluar rumah sebagai tempat penyimpanan asi. Alat ini dapat menjaga suhu didalam ruangan *cooler bag* tersebut secara otomatis, dimana ketika suhu ruangan pada *cooler bag* tersebut turun dapat di optimalkan Kembali, sehingga tidak perlu khawatir lagi mengenai suhu. Selain itu jug dapat digunakan sebagai tempat pengiriman asi melalui jasa kirim gojek dan grab. Dimana dari permasalahan yang didapatkan, diharapkan penulis dapat merancang alat tersebut untuk mengatasi masalah yang terjadi seperti dilapangan.

4.3 Perencanaan Alat Cooler Bag Asi (Air Susu Ibu)

a. Hasil gambaran umum *cooler bag* asi (air susu ibu)

Pada gambaran umum ini mendapatkan hasil mengenai alat *cooler bag* ASI otomatis yang akan melalui proses dalam tahap perancangan. Pada alat *cooler bag* asi otomatis ini adalah tempat atau wadah untuk menyimpan asi yang digunakan oleh ibu pekerja dan untuk meminimalisir pemberian susu formula terhadap bayi, selain itu pada *cooler bag* ini dapat menjaga asi terhindar dari bakteri. Untuk pengopersiannya alat ini membutuhkan daya sebesar 12 VDC 10 Ah dari baterai litinium. berikut merupakan diagram blok dari alat *cooler bag* asi otomatis.



Gambar 4.6 Blok diagram

Diagram diatas merupakan rancangan alat *cooler bag* otomatis yang terdiri 3 blok dan akan dijelaskan sebagai berikut :

a) Input

1. Baterai 12 Vdc 10 Ah

Batrei berfungsi sebagai penyuplay energi listrik volt dc dan untuk mengoperasikan pada perangkat elektronika

2. Sensor DHT11

Sesnsor DHT11 berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembaban dalam ruangan

3. Modul RTC DS 3231

Modul RTC adalah modul elektronik yang menggunakan menggunakan IC tipe DS3231, berfungsi untuk penyimpanan data dari waktu, hari, tanggal hingga tahun dengan tingkat presisi dan akurasi tinggi secara terus menerus.

4. Kipas 9 x 9 12 VDC

Kipas merupakan komponen elektronik yang mempunyai ukuran 9 x 9 cm, berfungsi sebagai mendinginkan temperatur pada perangkat elektronik .

5. Peltier 12706

Modul peltier 1706 merupakan elemen yang dapat menghasilkan suhu panas atau dingin dengan membutuhkan daya 12 VDC 6 Ampere.

b) Proses

1. Arduino Uno

Pada bagian Arduino Uno adalah pemrosesan program dan pengontrolan alat yang akan dijalankan sesuai dengan perintah yang telah dibuat. Pada proses ini kemudian akan diterima di semua perangkat elektronika dan dikirimkan ke *output* untuk menjalankan perintah.

c) Output

1. Kipas 6 x 6 12 VDC

Kipas yang berukuran 6 x 6 cm dengan daya 12 VDC ini berfungsi untuk menyetabilkan suhu ruangan pada saat suhu ruangan tidak stabil.

2. Lcd 16 x 2

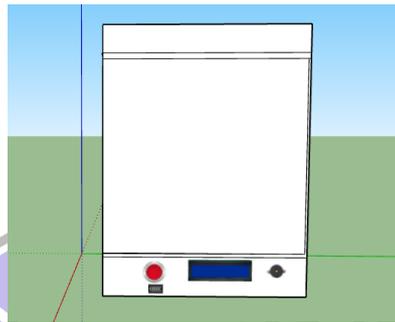
Lcd 16 x 2 merupakan modul yang dapat menampilkan data berupa tulisan, angka dan gambar yang sudah diprogram pada Arduino uno

3. *Buzzer*

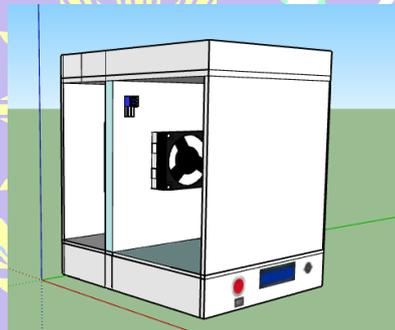
Buzzer merupakan komponen elektronik yang merubah energi listrik menjadi getaran bunyi, pada alat ini *buzzer* digunakan sebagai indikator indikator batas jangka waktu penyimpanan pada alat *cooler bag* ASI otomatis telah habis

b. Hasil Rencana Desain Alat

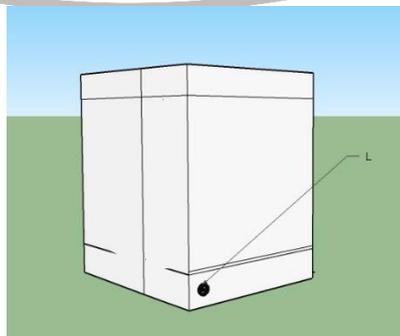
Hasil rencana desain ini akan membahas mengenai gambaran alat secara keseluruhan yang akan dirancang. Perancangan perangkat ini akan dibuat sederhana guna memudahkan dalam peletakan posisi komponen. Berikut merupakan hasil dari gambaran perangkat keras.



Gambar 4.7 Hasil Desain *Box Cooler Bag* Pada Bagian Depan



Gambar 4.8 Hasil Desain *Box Cooler Bag* Dari Samping



Gambar 4.9 Hasil Desain *Box Cooler Bag* Dari Belakang

Pada rancangan alat *cooler bag* otomatis berbasis arduino yang ditunjukkan gambar diatas, menggunakan bahan *styrofoam* berukuran P: 25 , L: 25,T: 25 dan dilapisi dengan alumunium foil. Berikut merupakan keterangan serta bagian - bagian yang terdapat pada gambar 3.2, gambar 3.3, gambar 3.4 .

a. Saklar *on/off*

Saklar *on/off* ini menggunakan 2 *pin* tembaga (*negative* dan *positif*) yang berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan alat *cooler bag* otomatis.

b. Indikator batrei

Indikator batrei ini digunakan untuk mengetahui kondisi batrei pada *cooler bag* dalam keadaan full atau sudah habis.

c. Lcd 16 x 2

Pada rancangan alat *cooler bag* menggunakan lcd dengan seri 16 x 2, yang mempunyai fungsi untuk menampilkan hasil suhu di ruangan dan informasi mengenai kadaluarsa. ASI .

d. *Buzzer*

Buzzer merupakan komponen elektronika yang dapat menghasilkan outputan suara, *buzzer* yang digunakan dalam rancangan alat *cooler bag* menggunakan jenis *buzzer* pasif. Fungsi dari *buzzer* sendiri sebagai tanda dan informasi bawasanya batas jangka waktu penyimpanan telah habis

e. Penutup *cooler bag*

Pada penutup rancangan alat *cooler bag* otomatis menggunakan *styrofoam* dengan ketebalan 2 cm dilapisi dengan alumunium foil, fungsi alumunium foil sendiri untuk menjaga suhu agar tetap stabil.

f. Sensor DHT11

Sensr DHT11 merupakan sensor yang dapat mendeteksi kelembaban dan suhu ruangan, dalam rancangan alat *cooler bag* menggunakan sensor DH11 sebagai pendeteksi suhu dalam ruangan yang nantinya hasil tersebut di tampilkan pada layar lcd 16 x 2.

g. Kipas 12 VDC (6 x 6)

Kipas atau fan yang digunakan dalam rancangan alat *cooler bag* otomatis menggunakan ukuran 6 x 6 , yang berfungsi sebagai penyetabil suhu ketika suhu di atas 15 °C kipas tersebut akan hidup dan akan mati setelah suhu Kembali ke 15 °C.

h. *Heatsink* (10 x 10)

Heatsink merupakan alat berbahan dari alumunium yang mudah menghantarkan suhu panas ke dingin, pada rancangan *cooler bag* menggunakan *Heatsink* dengan ukuran 4 x 4 sebagai *Heatsink* ke dua yang nantinya menghasilkan buih es kristal.

i. Kipas 12 VDC (9 x 9)

Pada kipas yang mempunyai ukuran 9 x 9 dengan daya 12 VDC merupakan kipas utama di rancangan alat *cooler bag* , karena kipas ini berperan penting dalam menyemburkan suhu dingin dari peltier .

j. *Heatsink* (8 x 8)

Heatsink yang berukuran 8 x 8 ini merupakan alat yang berperan untuk menstransfer kan suhu dingin yang dihasilkan oleh peltier

k. Peltier 12706

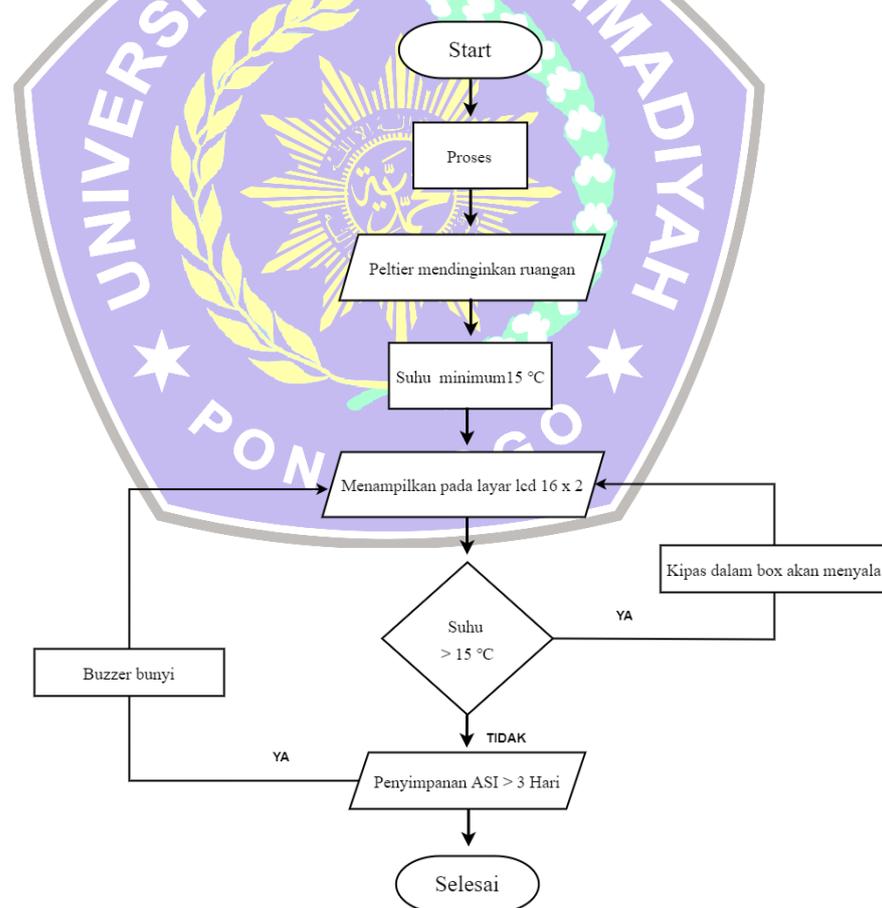
Peltier merupakan modul pendingin yang digunakan untuk mendinginkan prsesor di cpu, pada rancangan *cooler bag* ini menggunakan peltier dengan seri 12706 yang membutuhkan tegangan 12 VDC 6 Ampere . digunakan untuk menghasilkan suhu dingin yang nantinya di salurkan lewat *Heatsink* dan ditiup oleh kipas berukuran 9 x 9

1. Soket Dc (untuk *mencharger*)

Pada rancangan alat *cooler bag* menggunakan soket dc yang berfungsi untuk *mencharger* batrei, dengan diameter 5 m, m dan membutuhkan daya input charger 12,6 VDC

c. **Gambar Flowchart Alat Cooler Bag Asi**

Flowchart merupakan gambaran cara kerja dalam perancangan *Cooler Bag Asi* (Air Susu Ibu) Menggunakan *Thermoetric* Otomatis Berbasis Arduino ini yang berupa flowchart bertujuan untuk mengetahui jalan atau kerja alat dan memudahkan dalam penyusunan program pada software arduino IDE . berikut merupakan *flowchart* dari *Cooler Bag Asi* (Air Susu Ibu) Menggunakan *thermoelectric* Otomatis Berbasis Arduino



Gambar 4.10 *Flowchart Cooler Bag Asi* (Air Susu Ibu)

Penjelasan *flowchart* mengenai alat *cooler bag asi* (air susu ibu) menggunakan *thermoelectric* otomatis berbasis Arduino pada gambar 4.5 sebagai berikut :

Direncanakan alat untuk mengontrol suhu ruangan yang terdapat pada *cooler bag* memanfaatkan Arduino uno untuk menjalankan perintah. Kemudian hasil akan ditampilkan di lcd 16 x 2 supaya memudahkan dalam pemantauan suhu .

Suhu maksimum yang telah di atur adalah 15 °C selain itu juga ditampilkan pada lcd 16 x 2. Jika suhu melebihi batas maksimum yang telah ditentukan secara otomatis kipas 12 VDC (4 x 4) akan hidup untuk menyetabilkan suhu ruangan dalam *cooler bag* dan kipas akan mati jika suhu kembali normal lagi.

Pada Indikator kadaluarsa ini menggunakan sistem delay 259200000 sebagai batas penyimpanan asi dalam cooler bag dan akan bekerja jika waktu penyimpanan ASI melebihi batas secara otomatis *buzzer* akan memberirkan sinyal suara yang diperintah oleh Arduino dan data yang telah dihasilkan akan di tampilkan pada lcd 16 x 2. Sedangkan modul RTC 3231 sendiri digunakan untuk menghitung waktu, hari, tanggal, tahun secara *real time*.

d. Hasil Komponen Cooler Bag Asi

Pada tahap ini merupakan hasil dari komponen elektronika yang diperlukan dalam proses perancangan alat *cooler bag* otomatis. Pada pembahasan ini tertuju pada komponen pokok yang digunakan pada alat *cooler bag* otomatis yang akan melalui proses tahap perancangan dapat bekerja dengan maksimal. Perlu diperhatikan dalam pemilihan komponen pada setiap penelitian lain yang mempunyai pokok bahasan serupa. Berikut adalah hasil komponen yang akan digunakan untuk merancang alat *cooler bag* otomatis yang ditunjukkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Kebutuhan Komponen elektronik *cooler bag* ASI otomatis

No	Nama Komponen	Spekfikasi	Jumlah	Fumgsi
1	Modul Peltier	TEC1-12706 DC 0V – 15,2 V Max 91, 2 Watt	1 buah	Modul yang dapat menghasilkan suhu panas atau dingin
2	Kipas <i>Fun</i> Dc	A80856-002 12 Vdc 0,28 A FAN4010DC 12 Vdc 0,9 A	2 buah	Mendinginkan temperature pada komponen elektronik
3	Modul RCT	DS3231 2 Vdc - 5,5 Vdc	1 buah	Modul yang dapat menghitung, detik, hari, jam, tanggal, bulan dan tahun
4	Modul Sensor Suhu DHT11	3,5 - 5 Vdc Suhu : 0°C - 50 °C kelembaban : 20 % - 90%RH	1 buah	Dapat mengukur suhudan kelembaban dalam ruangan
5	Modul <i>Buzzer</i>	3 Vdc - 12 Vdc Resistance : 16 ohm Kekuatan suara : 80 – 85 dB	1 buah	Merupakan komponen yang merubah getaran listrik menjadi getaran suara
6	Saklar On/Of	Spst (dua <i>pin</i>) 10 A/125 Vdc 6 A / 250 Vdc	1 buah	Menghidupkan dan mematikan perangkat elektronik
7	Baterai	Litinium 12,6 Vdc 10 ah	1 buah	Sebagai penyuplay energi listrik ke alat atau perangkat elektronika
8	<i>Relay</i> 1 Chanel	Ac 250V Dc 30 V/10A Triger current 5ma Working Voltage 5V	1 buah	Sebagai saklar atau switch untuk menjalankan perangkat elektronika

9	Lcd 16 x 2	Tampilan 16 kakter Display controller HD44780 5 x 8 pixel 5 Vdc	1 buah	Dapat menampilkan data berupa tulisan, angka dan gambar yang sudah deprogram pada Arduino uno
---	------------	--	--------	---

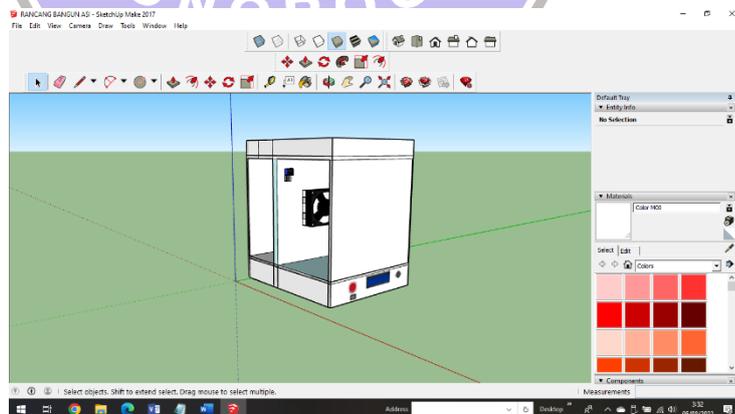
4.4 Proses Perancangan Alat *Cooler Bag* Asi

Pada tahap ini merupakan hasil dari pembuatan perangkat keras yang membahas secara keseluruhan dalam tahapan yang dilakukan untuk penyelesaian sistem sesuai dengan perencanaan awal. Berikut adalah beberapa tahapan yang sudah dilakukan meliputi beberapa proses antara lain, proses perancangan perangkat keras, proses perancangan perangkat lunak

a. Proses Pembuatan Perangkat Keras

1. Proses Pembuatan Desain Menggunakan Aplikasi

Pada gambar 4.11 merupakan proses pembuatan desain ini yang bertujuan untuk merancang keseluruhan guna posisi tempat secara keseluruhan komponen agar dapat membantu mengenai penyelesaian sistem



Gambar 4.11 hasil desain tata letak rangkaian

2. Proses Pembuatan *Box* Menggunakan Akrilik

Pada gambar 4.11 dan 4.12 menunjukkan proses dalam pembuatan *box* yang terbuat dari bahan jenis akrilik berukuran 25 cm x 25 cm dengan ketebalan 2 mili, berikut merupakan beberapa bagian *box* yang sudah selesai dalam tahap perakitan.



Gambar 4.12 Hasil *Box* Akrilik Tampak Depan



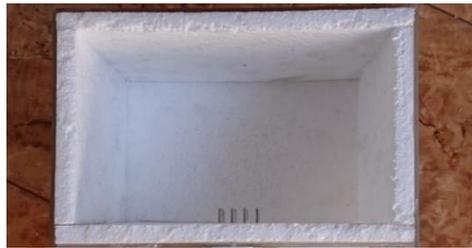
Gambar 4.13 Hasil *Box* Akrilik Bagian Dalam



Gambar 4.14 Hasil Tutup *Box* Akrilik

3. Proses pemasangan *steyrofoam* ke dalam box

Pada gambar 4.15, 4.16, 4.17 adalah proses perakitan *steyrofoam* kedalam *box cooler bag* asi, yang merupakan tempat atau media untuk uji coba *cooler bag* asi otomatis ini menggunakan *thermoelectric* dengan berbasis Arduino .



Gambar 4.15 Hasil Pemasangan *Steyrofoam*



Gambar 4.16 Hasil Pemasangan *Steyrofoam* Pada Tutup Box



Gambar 4.17 Hasil Pemasangan *Steyrofoam* Pada Box

2. Proses Pemasangan Alumunium Foil

Pada gambar ditunjukkan Tahap bagian dari proses perakitan alumunium foil didalam *box* akrilik pada permukaan *steyrofoam*.



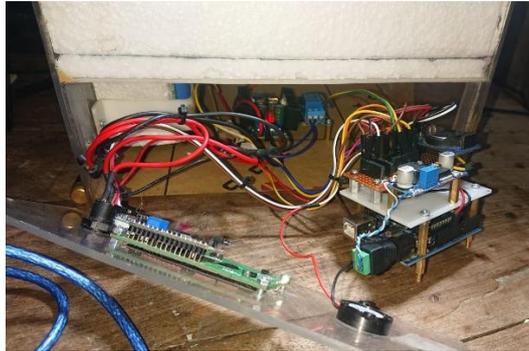
Gambar 4.18 hasil pemasangan alumunium foil

3. Proses Perakitan Rangkaian Pada Alat

Pada gambar 4.19 merupakan bagian proses dalam perangkaian komponen ini adalah sebuah rangkaian ysng sudah direncanakan sebelumnya, agar menjadi sebuah alat yang mempunyai sistem otomatis pada alat coller bag asi agar sesuai dengan desain yang dibuat sebelumnya.



Gambar 4.19 Poses perakitan perangkat elektronik



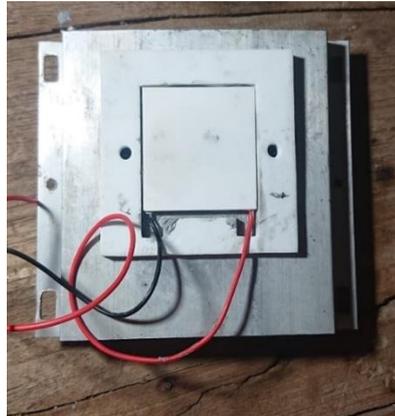
Gambar 4.20 Perangkat Elektronik Yang Sudah Dirakit

a) Proses Perakitan Peltier (*Thermoelectric*)

Pada gambar 4.21, 4.22, 4.23, 4.24 merupakan proses yang meliputi dari perakitan peltier (*thermoelectric*) ke *heatsink*, yang dilapisi dengan thermal pasta, agar proses pembuangan hawa panas dan dingin peltier dapat berjalan dengan baik, serta juga melakukan pemasangan kipas. Berikut merupakan hasil dari perakitan peltier (*thermoelectric*) pada heatsink.



Gambar 4.21 Pemasangan Sekat Dan *Thermal* Pasta



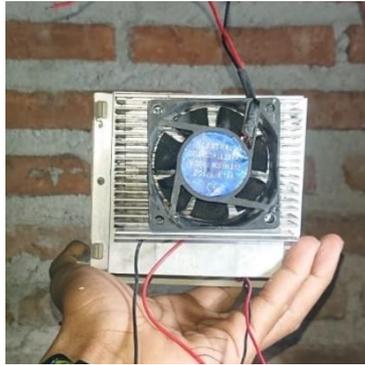
Gambar 4.22 Pemasangan Peltier Ke *Heatsink*



Gambar 4.23 Hasil Pemasangan *Heatsink* 1 Dan 2



Gambar 4.24 Hasil Perakitan *Heatsink*, Peltier Dan Kipas



Gambar 4.25 hasil perakitan kipas 6 x 6

b) Proses Perakitan Rangkaian Ke Dalam *Box*

Pada gambar 4.26 adalah proses dari perangkaian komponen ini merupakan sebuah rangkaian yang sudah sesuai seperti apa yang direncanakan pada sebelumnya agar menjadi alat *cooler bag* yang mempunyai sistem otomatis, sesuai dengan desain yang sudah dibuat sebelumnya supaya dapat terbentk sesuai dengan perencanaan.



Gambar 4.26 Proses Perakitan Rangkaian Pada *Box* Alat

Gambar 4.26 merupakan bagian dalam *box* yang terdapat komponen elektronika, anataralain sebagai berikut :

Arduno Uno yang digunakan sebaga dari system perangkat keras yang berfungsi sebagai alat untuk komunikasi dari program yang sudah dibuat dari *software* Arduino Ide, yang akan dijalankan oleh Arduino agar terhubung dengan komponen lain

yang mendukung jalannya *system* yang sesuai dengan perancangan alat

a. Hasil Perakitan Rangkaian Kedalam *Box* Alat

Pada gambar 4.27 merupakan hasil dari perakitan rangkaian secara keseluruhan pada *box* alat yang terdapat dibagian bawah.



Gambar 4.27 Hasil Perakitan Rangkaian Pada *Box* Alat

Gambar 4.27 adalah hasil keseluruhan dalam perangkaian komponen menjadi suatu *system*, berikut merupakan beberapa penjelasannya antarlain sebagai berikut :

a. Setelah proses perakitan pada komponen dan komponen yang dirakit kedalam *box* alat akan digunakan sebagai tempat untuk menaruh komponen rangkaian elektronika secara keseluruhan

b. Pada *box* alat ini berfungsi selain untuk menaruh juga dapat melindungi komponen elektronika secara keseluruhan agar tetap aman dan berfungsi dengan baik, karena komponen yang mudah rusak terkeena air atau melindungi dari debu.

c. Proses Pembuatan Perangkat Lunak

Pada proses ini merupakan pembuatan perangkat lunak yang akan membahas tahapan yang digunakan untuk penyelesaian sistem sesuai dengan perencanaan awal yaitu proses pembuatan *software* mikrokontroler digunakan untuk membuat sistem yang dipergunakan nantinya untuk mngontrol keseluruhan, berikut merupakan beberapa tahapan yang sudah dilakukan :

a) Proses Membuka Aplikasi Arduino Ide

Pada gambar 4.28 merupakan proses awal dari pembuatan *program* yang digunakan untuk mengontrol sistem secara keseluruhan



Gambar 4.28 Membuka Aplikasi Arduino

b) Proses Pembuatan *Program* Sistem

Pada gambar 4.29 merupakan suatu proses untuk menyusun *program* yang sesuai dengan tahap perencanaan system yang telah direncanakan agar terbentuknya sistem secara nyata.

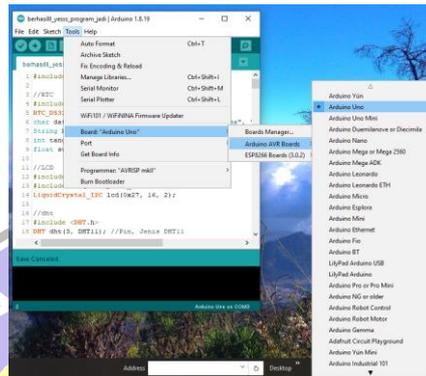
```
behasil_yess_program_jadi | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

behasil_yess_program_jadi
1 #include <DS3231.h>
2
3 //RTC
4 #include "RTClib.h"
5 RTC_DS3231 rtc;
6 char dataHari[7][12] = {"Minggu", "Senin", "Selasa",
7 "Rabu", "Kamis", "Jumat", "Sabtu"};
8 String hari;
9 int tanggal, bulan, tahun, jam, menit, detik;
10 float suhu;
11
12 //LCD
13 #include <Wire.h>
14 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
15 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
16
17 //DHT
18 #include <DHT.h>
19 DHT dht(13, DHT11); //Pin, Jenis DHT11
```

Gambar 4.29 Proses Pembuatan *Program*

c) Proses Pemilihan *Board* Pada *Software* Arduino Ide

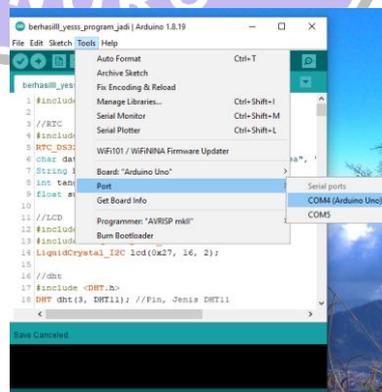
Pada gambar 4.30 proses pemilihan komunikasi ini dilakukan agar nantinya dalam proses *upload* program pada mikrokontroler sudah sesuai dengan komunikasi *com* yang digunakan untuk menghindari terjadinya *error*.



Gambar 4.30 Proses Pemilihan *Board* Pada Arduino

d) Proses Pemilihan Komunikasi *com/port* Pada *Software* Arduino Ide

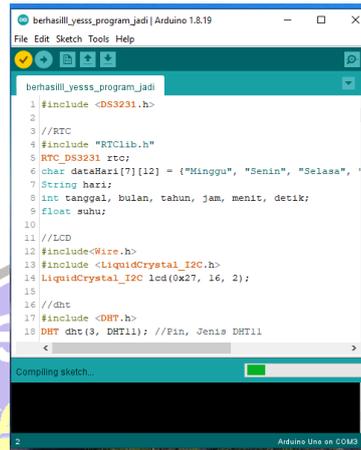
Gambar 4.31 merupakan proses pemilihan komunikasi ini dilakukan supaya pada saat proses *upload* program pada mikrokontroler sudah sesuai dengan komunikasi *com* yang akan digunakan dan menghindari terjadinya *error*.



Gambar 4.31 Proses Pemilihan *com/port* pada Arduino

e) Proses pengamatan hasil pembuatan program

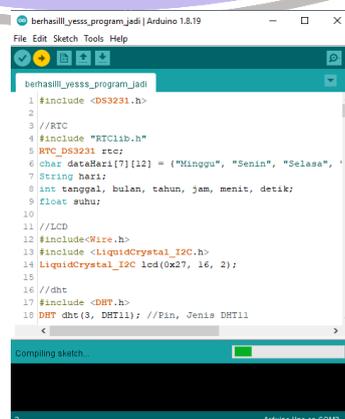
Pada gambar 4.32 merupakan proses pengamatan hasil program yang sudah dibuat, yang kemudian dilakukannya *compile* agar mengetahui *error* atau tidaknya program yang sudah dibuat.



Gambar 4.32 Proses Compile Program Pada Arduino

f) Proses Upload Program Kedalam Mikrokontroler

Gambar 4.33 merupakan proses *upload program* ke mikrokontroler dengan menekan tombol upload atau symbol arah panah ke kanan, setelah itu menunggu proses *uploading* hingga selesai dan akan muncul informasi *done uploading* pada bagian baris bawah pojok kanan.



Gambar 4.33 Proses *Uploading* Program Pada Arduino

4.5 Tahap Pengujian Setiap Komponen

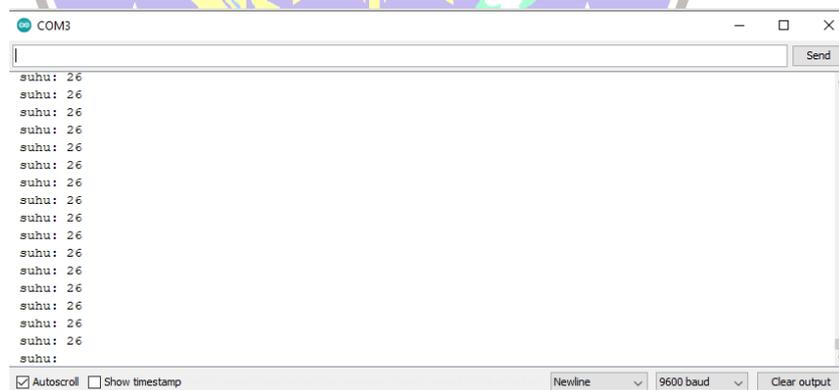
Pada tahap merupakan proses pengujian setiap komponen dilakukan dengan beberapa pengujian yang akan digunakan dalam system ini agar dapat digunakan dengan baik setelah dilakukannya pengujian ini.

a. Pengujian Mikrokontroller Arduino Uno

Pada proses pengujian mikrokontroller Arduino uno ini mempunyai tujuan agar mengetahui kondisi apakah dalam kondisi baik atau tidak, untuk cara pengujian ada beberapa tahap yang dimulai dari *pengujian pin input* dan *pin output* secara langsung yang digunakan untuk menguji komponen elektronika lainnya.

b. Pengujian sensor DHT11

DHT11 merupakan modul sensor suhu sebagai pemicu *relay off* dan *on* sesuai *set point* yang akan dijalankan pada program dan dapat mengaktifkan kipas 6 x 6 sesuai dengan perintah program. Pada *relay* dengan DHT11 sebagai pemicunya ketika suhu berada diatas *set point* yang sudah diatur maka *relay* akan *on* dan ketika suhu dibawah sesuai *set point* maka *relay* akan *off*.



Gambar 4.34 Pengujian Sensor DHT1

c. Pengujian lcd 16 x 2

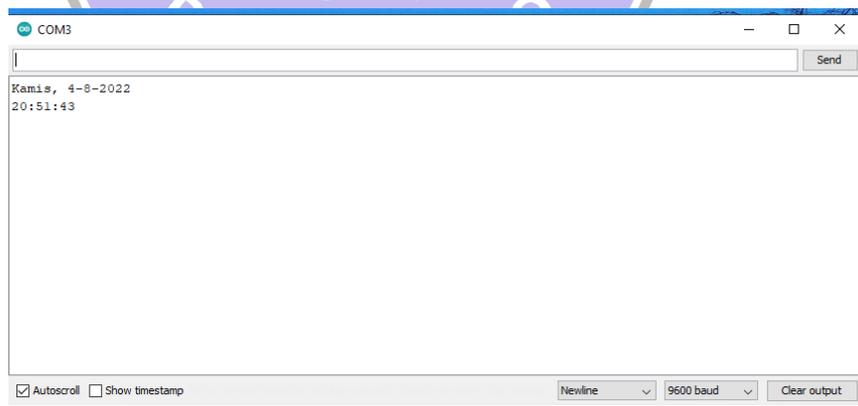
Lcd pada pengujian ini digunakan sebagai output yang bertugas untuk menampilkan teks informasi berupa temperatur, hari, tanggal, bulan, tahun dan informasi kadaluarsa, dengan begitu dapat dengan mudah memnitoring pada *coller bag*.



Gambar 4.35 Tampilan Lcd 16 x 2

d. Pengujian RCTDS3231

RTC DS3231 merupakan modul *real time clock* yang dapat menghasilkan outputan berupa hari, tanggal, bulan, tahun, suhu dan waktu. Pada alat in RTC DS3231 difungsingkan untuk menampilkan hari, tanggal, tahun dan waktu agar pengguna alat ini dapat mengetahui Batasan layak konsumsi pada asi dengan mudah.



Gambar 4.36 Pengujian RTCDS3231

e. Data Hasil Pengujian sensor DHT11

DHT11 adalah sistem deteksi suhu ruangan sebagai pemicu *relay off* dan relay on sesuai set poin yang sudah dibuat atau ditentukan pada program dan dapat mengaktifkan kipas 6 x 6 sesuai dengan perintah program.

Tabel 4.2 Pengujian Sensor DHT11

Percobaan Ke-	Waktu (menit)	Suhu ° C	Kipas 4 x 4
1	0	29° C	On
2	10	27° C	On
3	25	26° C	On
4	30	25° C	On
5	45	24° C	On
6	50	23° C	On
7	55	21° C	On
8	60	19° C	On
9	65	17° C	On
10	70	16° C	On
11	75	15° C	Off

4.6 Tahap Pengujian Alat

a. Pengujian seluruh alat collar bag asi otomatis menggunakan thermoletric berbasis Arduino

1. Gambar 4.37 Merupakan Hasil Suhu 21° C Menunjukkan Kipas Keadaan On



Gambar 4.37 Hasil Deteksi Suhu

2. Gambar 4.38 Merupakan Hasil Suhu 19° C Menunjukkan Kipas Keadaan On



Gambar 4.38 Hasil Deteksi Suhu

3. Gambar 4.39 Merupakan Hasil Suhu 16° C Menunjukkan Kipas Keadaan On



Gambar 4.39 Hasil Deteksi Suhu

4. Gambar 4.40 Merupakan Hasil Suhu 15° C Menunjukkan Kipas Keadaan Of



Gambar 4.40 Hasil Deteksi Suhu

b. Pengujian Alat *Cooler Bag* Asi (Air Susu Ibu) Otomatis Menggunakan Thermoelectric Berbasis Arduino

pada tahap ini merupakan hasil dari pengujian alat untuk mengetahui fungsi secara keseluruhan



Gambar 4.41 Asi yang disimpan pada *cooler bag*



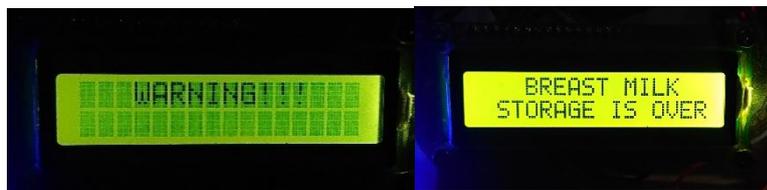
Gambar 4.42 tanggal penyimpanan ASI pada *cooler bag*



Gambar 4.43 tanggal penyimpanan ASI pada *cooler bag*



Gambar 4.44 tanggal penyimpanan ASI pada *cooler bag*



Gambar 4.45 Indikator atau Peringatan pada *cooler bag* jika batas waktu penyimpanan telah habis

c. Validasi Suhu Menggunakan Thermometer

Pada validasi suhu ini menggunakan thermometer untuk menguji keakuratan suhu yang menggunakan sensor suhu DHT11 dan akan ditampilkan pada lcd 16 x 2, berikut merupakan hasil validasi suhu yang sudah dilakukan dan ditunjukkan hasil pada tabel 4.3 .



Gambar 4.46 validasi suhu dengan *thermometer* 20 ° C



Gambar 4.47 validasi suhu dengan *thermometer* 24 ° C



Gambar 4.48 validasi suhu dengan *thermometer* 17 ° C

Tabel 4.3 Hasil Validasi Suhu

Percobaan Ke-	DHT11	Thermometer
1	20° C	20° C
2	24° C	24° C
3	17° C	17° C

a) Hasil Validasi Suhu menggunakan Thermometer

Berdasarkan dari pengujian alat yang menggunakan thermometer untuk validasi suhu ruangan *cooler bag* dan menggunakan sensor DHT11 yang sudah memperoleh data dan hasil ditunjukkan pada tabel 4.3 dari 3 percobaan, maka diperoleh suhu 20° C sampai dengan 17° C yang membutuhkan waktu 75 menit. Dari validasi suhu ini untuk mengetahui keakuratan suhu yang dihasilkan pada *cooler bag* tersebut.

b. Variabel basi / asi sudah anyir

Berdasarkan dari pengujian alat menghasilkan berupa data berupa variabel yang menjelaskan hasil asi sudah anyir atau basi yang disarankan tidak boleh diberikan untuk dikonsumsi oleh bayi, berikut merupakan tabel variabel asi yang sudah anyir :

Tabel 4.4 hasil asi yang sudah anyir

Lama penyimpanan	Warna
0 Hari	warna asi putih kekuningan
1 Hari	warna asi putih kekuningan
2 Hari	warna asi putih kekuningan
3 Hari	warna asi putih kekuningan
4 Hari	warna asi yang kemerahan dan ada gumpalan berwarna putih pada susu

Tabel 4.5 hasil asi yang sudah anyir

Lama penyimpanan	Konsisten
0 Hari	Gumpalan asi bisa tercampur saat botol atau kantong asi digoyangkan
1 Hari	Gumpalan asi bisa tercampur saat botol atau kantong asi digoyangkan
2 Hari	Gumpalan asi bisa tercampur saat botol atau kantong asi digoyangkan
3 Hari	Gumpalan asi bisa tercampur saat botol atau kantong asi digoyangkan
4 Hari	Asi larut saat botol susu di goyangkan atau terdapat gumpalan dan asi terasa tengik atau asam

4.7 Evaluasi

Evaluasi merupakan hasil dari pengujian yang telah dilaksanakan oleh peneliti yang nantinya akan disimpulkan. Dari tahap ini merupakan pokok bagian terpenting yang mempunyai tujuan untuk mengetahui dari hasil kerja alat tersebut apakah sudah sesuai dengan rencana awal atau belum, jika masih belum maksimal harus ada perbaikan supaya memperoleh hasil yang sesuai rencana dengan maksimal.

Dari evaluasi pengujian ini dari beberapa komponen yang sudah terpasang pada Perancangan *Cooler Bag* Asi (Air Susu Ibu) Menggunakan *Thermoelectric* Otomatis Berbasis Arduino, dari keseluruhan komponen tersebut sudah dilakukan pengujian secara maksimal. Berikut merupakan beberapa hal yang perlu di evaluasi antarlain sebagai berikut :

- 1) Untuk tegangan batrei yang digunakan saat ini kurang maksimal, sehingga hanya dapat bertahan 4 – 6 jam, dan harus menchargernya Kembali jika digunakan diluar ruangan.
- 2) Mengenai suhu yang dihasilkan sudah maksimal, akan tetapi alangkah baiknya menggunakan 2 modul peltier atau *thermoelectric* dan *heatsink* yang lebar dengan kisi-kisi yang rapat agar suhu ruangan yang dihasilkan dalam *cooler bag* tersebut proses pendinginannya cepat.
- 3) Volume penyimpanan pada alat ini masih sedikit atau hanya bisa menampung 3 buah asi dengan wadah kemasan 100 mili sekali penyimpanan

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari awal proses pembuatan sampai dengan studi lapangan, studi literatur, tahap perencanaan, tahap perancangan alat, tahap pengujian alat dan Analisa hasil, oleh karena itu ada beberapa kesimpulan dari hasil seluruh pembuatan skripsi antara lain sebagai berikut :

1. Alat ini dapat memudahkan ibu pekerja diluar ruangan sebagai wadah atau tempat untuk menyimpan asi, sehingga pemberian Asi pada bayi tetap eksklusif
2. Alat ini mampu menghasilkan suhu 15° C - 18° C, sehingga dapat menjaga suhu asi agar tetap stabil
3. Alat ini juga bisa digunakan sebagai tempat untuk pengiriman Asi yang aman dengan menggunakan jasa gojek atau grab, karena dilengkapi dengan baterai sebagai suplay daya tegangan, sehingga aman dibawa kemana saja sesuai dengan batas jam yang berlaku
4. Pada alat ini juga dapat memberikan informasi berupa peringatan bahwa jangka waktu penyimpanan ASI telah habis, yang akan ditampilkan pada layar 16 x 2 dan dilengkapi juga dengan sinyal bunyi dari *buzzer*

5.2 Saran

Dari hasil perancangan alat *Cooler Bag* Asi (Air Susu Ibu) Otomatis Menggunakan *Thermoelectric* Berbasis Arduino terdapat kekurangan yang perlu dilakukannya perbaikan dan pengembangan, untuk kedepannya dapat ditambahkan beberapa hal, antara lain sebagai berikut:

- a) Untuk pengembangan sistem ini perlu ditambahkan 2 modul peltier atau *Thermoelectric* dan heatsink yang lebar dengan sirip yang rapat, sehingga proses pendinginan lebih cepat
- b) Mengenai Kapasitas daya baterai yang kurang maksimal, sehingga perlu ditambahkan kapasitas batrei yang lebih besar agar *cooler bag* dapat bertahan lebih lama
- c) Pengembangan yang lainnya yaitu tentang ukuran *cooler bag* agar diperluas, supaya daya tampung untuk penyimpanan asi lebih banyak



DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Hanulan Septiani, Artha Budi, “Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Pemberian ASI Eksklusif Oleh Ibu Menyusui Yang Bekerja Sebagai Tenaga Kesehatan,” pp. 159–174.
- [2] M. G. Suryanata and K. Ibnutama, “Lemari Pendingin Portable Untuk Penyimpanan Air Susu Ibu (Asi) Menggunakan Termoelektrik,” *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 7, no. 1, pp. 53–60, 2020, doi: 10.33330/jurteks.v7i1.900.
- [3] R. L. Tindaon and P. Hanum, “Pengaruh Penyuluhan Dengan Metode Diskusi Kelompok Terhadap Pengetahuan Tentang Teknik Penyimpanan Asi Ibu Bekerja,” *JUMANTIK (Jurnal Ilm. Penelit. Kesehatan)*, vol. 4, no. 2, p. 228, 2019, doi: 10.30829/jumantik.v4i2.5592.
- [4] Hendradinata, Haryanto, and L. Saputra, “Pengontrolan Temperatur Berbasis Microcontroller Arduino Uno Smd R3 Pada Freezer Portabel,” *J. PETRA*, vol. 3, no. 1, pp. 62–69, 2017.
- [5] N. Nuraiman, Mardiana Ahmad, and S. As’ad, “Grade Komposisi Vitamin A Air Susu Ibu (ASI) pada Penyimpanan Mikrokontroler Arduino Nano dengan Penyimpanan pada Lemari Pendingin dan Suhu Ruangan,” *Poltekita J. Ilmu Kesehat.*, vol. 14, no. 2, pp. 100–103, Nov. 2020, doi: 10.33860/jik.v14i2.172.
- [6] J. Arifin, I. E. Dewanti, and D. Kurnianto, “Prototipe Pendingin Perangkat Telekomunikasi Sumber Arus DC menggunakan Smartphone,” *Media Elektr.*, vol. 10, no. 1, pp. 13–29, 2017.
- [7] E. Ariyanti, W. Fadly, muhamad kkhairul Anwar, and T. Sayekti, “Peran Protein : ASI dalam Meningkatkan Kecerdasan Anak untuk Menyongsong Generasi Indonesia Emas 2045 dan Relevansi Dengan Al-Quran,” *Anal. Kemamp. Membuat Kesimpulan Menggunakan Model Context. Teach.*

Learn. Berbas. Educ. Sustain. Dev., vol. 1, no. 2, pp. 99–107, 2021.

- [8] G. K. Naufal, “Rancang Bangun Cooler Box Termoelektrik Dengan Air Sterilizer Sebagai Tempat Pengiriman Air Susu Ibu (Asi),” *J. Rekayasa Mesin*, vol. 14, no. 3, p. 87, 2019, doi: 10.32497/jrm.v14i3.1637.
- [9] F. A. Perdana, “Baterai Lithium,” *INKUIRI J. Pendidik. IPA*, vol. 9, no. 2, p. 113, 2021, doi: 10.20961/inkuiri.v9i2.50082.
- [10] K. Dan *et al.*, “Kontrol Dan Monitoring Otomatis Rumah Kaca Untuk Buah Strawberry,” *J. Tek. Univ. Muhamadiyah Ponorogo*, vol. 3, no. 2, pp. 35–42, 2019.
- [11] M. Yundelfa, “Pengaruh Lama & Suhu Penyimpanan ASI serta Cara Mencairkan ASI Beku Terhadap Kadar Protein ASI,” *Kesehatan*, vol. 2, no. 1, pp. 12–18, 2019.
- [12] R. Hayu *et al.*, “Peningkatan Pengetahuan Ibu Menyusui Tentang Pemilihan Wadah Dan Tempat Penyimpanan Asi Untuk Pencapaian Kesuksesan Pemberian Asi Eksklusif,” *J. Kreat. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 5, pp. 1541–1547, 2022.



LAMPIRAN

```
#include <DS3231.h>
#include "RTClib.h"
#include <Wire.h>
DHT dht(3, DHT11); //Pin, Jenis DHT11
int kipas =5;
int buzzer=
10;

void setup () {
  Serial.begin(9600);
}
void loop () {
  DateTime now = rtc.now();
  Serial.println();
  delay(6000);
  int kelembaban=dht.readHumidity();
  lcd.print(".C");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(" KIPAS:");
  if(suhu > 10)
  {
    digitalWrite(kipas,HIGH);
    lcd.print("ON") ;
    delay(1000);
  }
  else
  {
```



```

        digitalWrit(kipas,LOW);
        lcd.print("OFF");
        delay(1000);
    }
    {
    }

    lcd.print(" WARNING!!! ");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("          ");
    delay(3500);
    lcd.setCursor(3,0);
    lcd.print("BREAST MILK");
    lcd.setCursor(1,1);
    lcd.print("STORAGE IS OVER");
    delay(3000);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    lcd.setCursor(1,0);
    lcd.print(" WARNING!!! ");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("          ");
    delay(3500);
    lcd.setCursor(3,0);
    lcd.print("BREAST MILK");
    lcd.setCursor(1,1);
    lcd.print("STORAGE IS OVER");
    delay(3000);

}
}

```

