

# **TUGAS AKHIR**

## **ANALISIS TEMPRATUR INKUBATOR BAYI PREMATUR DENGAN SISTEM NOTIFIKASI ANDROID**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh  
Gelara Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Disusun Oleh:**

**KHAIRUL ABDI**  
**1607230112**



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

Penelitian Tugas Akhir ini di ajukan oleh:

Nama : Khairul Abdi  
NPM : 1607230112  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Analisis Temperatur Inkubator Bayi Prematur  
Dengan Sistem Notifikasi Android  
Bidang Ilmu : Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan tim penguji dan di terima sebagai penelitian tugas akhir untuk memperoleh gelar sarjana teknik pada program studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, September 2021

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji



Khairul Umurani, S.T., M.T

Dosen Penguji



Sudirman Lubis, S.T., M.T

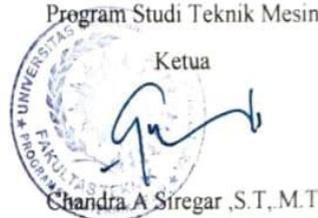
Dosen Penguji



H. Muhanif, S.T., M.Sc

Program Studi Teknik Mesin

Ketua



Chandra A Siregar, S.T., M.T

## HALAMAN PENGESAHAN

Proposal penelitian Tugas Akhir ini di ajukan oleh:

Nama : Khairul Abdi  
NPM : 1607230112  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Analisis Temperatur Inkubator Bayi Prematur  
Dengan Sistem Notifikasi Android  
Bidang Ilmu : Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan tim penguji dan di terima sebagai penelitian tugas akhir utnuk memperoleh gelar sarjana teknik pada program studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, September 2021

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji

Dosen Penguji

Khairul Umurani,S.T.,M.T

Sudirman Lubis,S.T.,M.T

Dosen Penguji

Program Studi Teknik Mesin  
Ketua

H. Muharnif,S.T.,M.Sc

Chandra A Siregar ,S.T.,M.T

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan di bawahini:

Nama Lengkap : Khairul Abdi  
Tempat / Tanggal Lahir : Blangkejeren / 12-01-1998  
NPM : 1607230112  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

### **“ANALISIS TEMPRATUR INKUBATOR BAYI PREMATUR DENGAN NOTIFASI ANDROID”**

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ke tidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, September 2021

Saya yang menyatakan,

  
METERAI TEMPEL  
Khairul Abdi  
AADAAX479841156

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan di bawahini:

NamaLengkap : KhairulAbdi  
Tempat /TanggalLahir : Blangkejeren /12-01-1998  
NPM : 1607230112  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : TeknikMesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

### **“ANALISIS TEMPRATUR INKUBATOR BAYI PREMATUR DENGAN NOTIFASI ANDROID”**

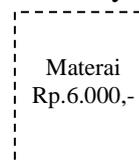
Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ad ake tidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sangksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan,21 Oktober 2021

Saya yang menyatakan,



Khairul Abdi

## ABSTRAK

Bayi prematur adalah bayi yang lahir kurang dari 37 minggu dan memiliki berat badan kurang dari 2500 gram, inkubator bayi adalah alat yang digunakan untuk mempertahankan kondisi lingkungan yang cocok untuk bayi yang baru lahir terutama pada bayi yang lahir secara prematur, inkubator berfungsi untuk menjaga kesetabilan suhu tubuh pada bayi prematur, pada pemanas inkubator menggunakan 1 heater yang dikontrol oleh suatu rangkaian suplay tempratur dalam ruangan inkubator tetap setabil, notifikasi adalah pesan yang ditampilkan oleh android diluar aplikasi untuk memberikan pengingat, komunikasi dari orang lain atau informasi aktual lainnya dari aplikasi kepada pengguna, android adalah sistem operasi yang paling banyak digunakan oleh orang-orang saat ini, dalam penelitian ini akan dilakukan menganalisis tempratur inkubator bayi dengan menggunakan sistem kontrol SMS ke android, pada analisis ini di gunakan arduino sebagai alat pengendali alat lainnya dan juga sms sebagai pengontrol tempratur didalam ruang inkubator bayi, Hasil dari penelitian tugas akhir ini didapat hasil analisis tempratur ruang inkubator dan di dapat hasil kenaikan tempratur dari 30°C sampai 35°C adalah selama 13 menit. Jumlah daya heater yang terbuang didalam ruangan inkubator sebesar 107,54 watt dan daya yang didapat untuk menaikkan tempratur dalam ruangan inkubator sebesar 2,261 watt. Pada pengujian perbandingan sensor LM 35 di dapat perbandingan sensor 1 dan sensor 2 selama 2 menit, pada inkubator bayi pembacaan tempratur sudah stabil dikarenakan menggunakan sensor lm 35 sebagai mendeteksi tempratur pada ruangan inkubator bayi dan sim card yang ada pada inkubator bayi yang telah bekerja dengan baik dengan delay pengiriman sms ke android di peroleh waktu selama 2 detik.

Kata Kunci : Inkubator Bayi, Arduino, Sensor Lm 35, Sim 800L

## **ABSTRACT**

*Premature babies are babies born less than 37 weeks and weighing less than 2500 grams, a baby incubator is a tool used to maintain suitable environmental conditions for newborns, especially babies born prematurely, the incubator serves to maintain stability. body temperature in premature babies, the incubator heater uses 1 heater which is controlled by a series of bribes, the temperature in the incubator room remains stable, notifications are messages displayed by androids outside the application to provide reminders, communication from other people or other actual information from the application to the user , Android is the operating system most widely used by people today, in this research it will be carried out to analyze the temperature of the infant incubator using the SMS to Android control system, in this analysis Arduino is used as a control tool for other tools and also SMS as a control system. Pratur in the baby incubator room. The results of this final project research are the results of analysis the temperature of the incubator room and the results of the temperature increase from 30oC to 35oC are during 13 menite . The amount of heater power wasted in the incubator room is 107.54 watts and the power obtained to increase the temperature in the incubator room is 2.261 watts. In the LM 35 sensor comparison test, the comparison of sensor 1 and sensor 2 was obtained for 2 minutes, in the baby incubator the temperature reading was stable because it used the LM 35 sensor to detect temperature in the baby incubator room and the sim card in the baby incubator was working properly with a delay of sending SMS to Android obtained time during 2 seconds.*

*Keywords: Baby Incubator, Arduino, Sensor Lm 35, Sim 800L*

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Subhanahu Wata'ala Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis tempratur inkubator bayi prematur denan notifikasi android” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan peroposal Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghatarkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak H.Muharnif,S.T,.M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Sekaligus sebagai sekertaris Program Setudi Teknik Mesin,Universitas Muhamadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Chandra A Siregar,S.T,.M.T selaku ketua program studi Teknik Mesin , Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Munawar Alfansuri Siregar,S.T,.M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik,Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik mesin kepada penulis.
5. Orang tua penulis: Ayahanda Amiruddin dan Ibunda Asnah , yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Sahabat-sahabatpenulis: Aris Handika, Fikri Ardianto, Andre Irfandi, Bobby Fareri, Faisal Siregar, Bintang Maulana, Mhd. Diki Saragih, dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masadepan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia Industri Teknik Mesin.

Medan, September 2021

Khairul Abdi

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iv</b>
<i>ABSTRAK</i>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b>	<b>xii</b>

<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang lingkup	2
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
2.1. Landasan Teori	4
2.2. Teori Umum	5
2.2.1. Android	7
2.2.2. Sms Gateway	7
2.3. Konsep Kelembaban Udara	7
2.3.1. Pengertian Kelembaban Udara	7
2.4. Jenis jenis kelembaban	8
2.4.1. kelembaban udara absolut	8
2.4.2. kelembaban udara relatif	8
2.5. Kerapatan Uap Air	8
2.6. Pengontrol Suhu	8
2.7. Jenis – Jenis Inkubator	9
2.6.1. Inkubator Bayi Sederhana	9
2.6.2. Inkubator Bayi Digital	10
	ix

2.8. Komponen Inkubator	10
2.8.1. arduino uno	10
2.8.2. short message service	12
2.8.3. modul sim 8001	13
2.8.4. sensor lm 35	14
2.8.5. rtc ds1307	14
2.8.6. liquid crystal display	15
2.8.7. akrilik	15
2.8.8. heater	16
2.9. Rumus Perhitungan inkubator	16
2.9.1. Perhitungan perpindahan panas konduksi	16
2.10. cara kerja inkubator	17
2.11. skema blok diagram	17
2.12. perinsip kerja inkubator	19
2.12.1. pemanas	19
2.12.2. penghangat bayi	19
2.13. karakteristik inkubator	19
2.13.1. suhu	19
2.13.2. kelembaban	20
2.14. sirulasi udara dan pemerataan penyebaran panas	20
<b>BAB 3 METODOLOGI</b>	<b>21</b>
3.1. Tempat dan Waktu	21
3.1.1. Tempat	21
3.1.2. Waktu	22
3.2. Bahan dan Alat	22
3.2.1. Bahan	22
3.2.2. Alat	26
3.3. Diagram Alir Penelitian	27
3.4. Gambar Rancangan Alat Penelitian	28
3.5. Prosedur penelitian	30
3.5.1. Langkah – langkah menganalisis tempratur	30

<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>31</b>
4.1. Membuat Program	31
4.1.1 Membuat Program Tes Kirim Sms	31
4.1.2 Membuat Perogram Tes Sensor LM 35	32
4.1.3 Membuat Program Tes Lcd	32
4.1.4 Membuat Program Relay	33
4.1.5 Membuat Program Tes Terima Sms	33
4.2. Pengujian Kenaikan Suhu	34
4.3. Pengujian Penurunan Suhu	35
4.4. Analisis Tempratur Terhadap Inkubator Bayi	37
4.5. Pengujian Sensor Suhu LM 35	39
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>40</b>
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>41</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Aturan Suhu Inkubator Sesuai Umur dan Berat Bayi	4
Tabel 3.1. jadwal kegiatan penelitian	21
Tabel 3.2. Spesifikasi Arduino	22
Tabel 3.2. Spesifikasi DHT 11	23
Tabel 3.2. Spesifikasi Thermometer	26
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Kenaikan Suhu Terhadap Waktu	34
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Penurunan Suhu Terhadap Waktu	36
Tabel 4.3. Heat Loss (Kerugian Panas)	38

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. inkubator bayi	6
Gambar 2.2. inkubator bayi pertama	9
Gambar 2.3. inkubator sederhana	9
Gambar 2.4. Inkubator <i>digital</i>	10
Gambar 2.5. Arduino	10
Gambar 2.6. sensor Sim 800 L	13
Gambar 2.7. sensor suhu LM 35	14
Gambar 2.8. RTC DS 1307	14
Gambar 2.9. Liquid crystal display (LCD) 16x2	15
Gambar 2.10. Akrilik	15
Gambar 2.11. Heater	16
Gambar 2.12. Skema Blok Diagram	18
Gambar 3.1. Arduino	23
Gambar 3.2. Sensor Suhu DHT 11	23
Gambar 3.3. Sensor Suhu LM35	24
Gambar 3.4. Sim 800 L	24
Gambar 3.5. Relay	25
Gambar 3.6. Liquid Crystal Display (LCD)	25
Gambar 3.7. Thermometer Digital	26
Gambar 3.8. Stopwatch	26
Gambar 3.9. Pandangan Atas	28
Gambar 3.10. Pandangan Depan	28
Gambar 3.11. Pandangan Samping	29
Gambar 3.12. Rancangan Inkubator Bayi	29
Gambar 4.1. Membuat Program Tes Sms Ke Android	31
Gambar 4.2. Membuat Program Tes Sensor LM 35	32
Gambar 4.3. Membuat Program Tes LCD	32
Gambar 4.4. Membuat Program Tes Relay	33
Gambar 4.5. Membuat Perogram Tes Terima Sms	33
Gambar 4.6. Grafik Kenikan Suhu Terhadap Waktu	35
Gambar 4.7. Grafik Penurunan Suhu Terhadap Waktu	36
Gambar 4.8. Grafik Heat Loss ( Kerugian Panas)	38
Gambar 4.9. Sensor 1	39
Gambar 4.10. Sensor 2	39

## DAFTAR NOTASI

Satuan	Besaran	Simbol
Q	Laju perpindahan panas	(W)
K	Konduktivitas termal bahan	(W/m °C)
A	Luas penampang yang terletak pada aliran panas	(m <sup>2</sup> )
T2	Temperatur Akhir	(°C)
T1	Temperatur Awal	(°C)
L	Tebal Akrilik	(m)

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Inkubator bayi merupakan salah satu dari sekian banyak alat kedokteran yang sangat dibutuhkan ketersediaannya di rumah sakit atau puskesmas. Inkubator bayi berfungsi untuk menjaga suhu tubuh bayi dalam batas normal terutama untuk bayi yang lahir prematur. Bayi prematur adalah bayi yang lahir kurang dari 37 minggu dan memiliki berat badan kurang dari 2500 gram. Oleh karena itu, bayi prematur memerlukan penanganan khusus. Inkubator sangat dibutuhkan untuk memberikan kehangatan pada bayi prematur. Bayi prematur beresiko mengalami hipotermia (suhu tubuh yang rendah) karena pada bayi prematur keadaan jaringan lemak di bawah kulit kurang atau masih tipis. Inkubator juga bermanfaat untuk meminimalkan resiko kontak bayi prematur dengan orang dan lingkungan yang berpotensi menularkan penyakit karena pada bayi prematur fungsi organnya masih belum sempurna.

Pada notifikasi sistem ini, dibuat sebuah inkubator bayi yang didalamnya terdapat sebuah boks kontrol yang dibagi menjadi dua bagian (bagian atas dan bagian bawah). Boks bagian atas digunakan untuk meletakkan sensor dan *display* sensor sedangkan pada boks bagian bawah digunakan untuk meletakkan *controller*, rangkaian elektronik, heater dan kipas. Sensor suhu ruang yang digunakan adalah sensor suhu (SHT-11), sedangkan sensor suhu bayi yang digunakan adalah sensor NTC. Untuk proses pemantauan suhu inkubator, digunakan sistem nirkabel dengan memanfaatkan operator jaringan yang terhubung ke perangkat android disisi perawat, sehingga jika terjadi perubahan suhu, sistem pada inkubator akan mengirimkan informasi melalui sms ke android. Perubahan suhu inkubator bayi dapat dilihat dalam bentuk tampilan layar suhu pada perangkat. Pada sistem kendali nirkabel ini perawat dapat melakukan pengaturan suhu tanpa harus mendatangi inkubator tersebut.

Pemindahan data tempratur memerlukan metode yang cocok untuk diterapkan. Salah satunya yaitu dengan menggunakan operator jaringan, alasan menggunakan operator jaringan ini karena sudah sangat umum digunakan dan perangkat yang dibutuhkan sangat mudah untuk didapatkan di pasaran. Bahkan pada perangkat komputer tertentu dan perangkat berbasis android standar sudah tertanam operator jaringan. sehingga tidak diperlukan perangkat tambahan. Inkubator ini diharapkan dapat membatu bayi-bayi prematur untuk dapat bertahan hidup dan membantu perawat untuk melakukan pemantauan pada inkubator bayi prematur.

Pada perangat inkubator ini menggunakan sistem notifikasi android, Notifikasi adalah pesan yang ditampilkan oleh Android di luar aplikasi untuk memberikan pengingat, komunikasi dari orang lain, atau informasi aktual lainnya dari aplikasi kepada pengguna. Pengguna dapat menge-tap notifikasi untuk membuka aplikasi atau mengambil tindakan langsung dari notifikasi.

Android sistem operasi android dikembangkan untuk smartphone dan tablet. merupakan perangkat lunak bersifat open source. Android adalah sistem operasi mobile yang papling banyak digunakan oleh orang-orang saat ini. perangkat lunak pada android tumpukan berisi empat lapisan: layer aplikasi, aplikasi kerangka lapisan, perpustakaan (Narmatha, 2016).

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara mengetahui tempratur yang dibutuhkan dalam ruang inkubator bayi.
2. Bagaimana cara mengetahui berapa daya yang dibutuhkan pada ruangan inkubator bayi.
3. Bagaimana cara menjaga kesetabilan tempratur dalam inkubator bayi.

## 1.3. Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian adalah:

1. Inkubator bayi dengan notifikasi android
2. Penelitian ini menggunakan arduino uno sebagai alat utama dalam inkubator.
3. Berapa lama waktu yang di butuhkan dari 30°C-35°C

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menganalisis berapa daya heater yang di butuhkan.
2. Untuk mengetahui berapa heat loss (kerugian panas) yang terjadi pada inkubator.
3. Untuk mengetahui berapa lama waktu yang di butuhkan dalam kenaikan dan penurunan suhu yang di hasilkan oleh inkubator dari 30°C-35°C

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian inkubator bayi ini adalah :

1. Supaya penulis memahami tentang alat inkubator bayi dengan mengaplikasikan notifikasi android.
2. Untuk mempermudah mengetahui tekanan temperatur dalam inkubator bayi dengan menggunakan aplikasi android.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Landasan teori

Inkubator bayi adalah sebuah alat kesehatan di bidang life support yang di gunakan untuk merawat bayi prematur atau BBLR (Berat Badan Lahir Rendah) yang lahir dengan berat kurang dari atau sama dengan 2500 gram. Dimana alat ini berfungsi untuk menjaga kehangatan dan kelembapan tubuh bayi. Prinsip kerja inkubator bayi dengan mengatur serta menstabilkan suhu dalam ruang inkubator agar sesuai dengan suhu yang di butuhkan oleh bayi prematur. Alat ini menggunakan pemanas elemen (*heater*) yang di kontrol oleh suatu rangkaian kontrol suhu agar suhu tetap stabil. *Heater* akan bekerja pada saat sensor suhu kurang dari setting suhu yang telah di tentukan, dan sebaliknya apabila sensor suhu lebih besar dari setting suhu, secara otomatis heater akan mati.

Pengaturan suhu yang cukup hangat pada inkubator bayi sangat diperlukan untuk mencegah hipotermi yang akan terjadi pada bayi prematur. Pengaturan suhu pada inkubator bayi dipengaruhi oleh berat badan bayi dan umur bayi sehingga dapat di tetapkan pemilihan suhu pada inkubator bayi yang direkomendasikan oleh (Buku Panduan Manajemen Masalah Bayi Baru Lahir untuk Dokter, Bidan dan Perawat di Rumah Sakit tentang Maternal dan Neonatal Health tahun 2003) adalah 32°C-35°C.

Tabel 2.1 suhu inkubator menurut umur dan berat badan bayi

Berat bayis	Suhu inkubator (°C) menurut umur			
	35°C	34°C	33°C	32°C
<1500 g	1 – 10 hari	11 hari – 3 minggu	3 – 5 minggu	>5 minggu
1500 – 2000 gram		1-10 hari	11 hari – 4 minggu	>4 minggu
2100 – 2500 gram		1 – 2 hari	3 hari – 3 minggu	>3 minggu
>2500 gram			1 – 2 hari	>2 hari

Perawatan bayi prematur setelah proses persalinan merupakan hal yang penting untuk dilakukan. Bayi yang lahir prematur mempunyai sensitifitas tinggi terhadap lingkungan di sekitarnya, terutama disuhu disekitarnya. Penggunaan sistem pengendalian suhu otomatis pada inkubator akan mempermudah bagi operator untuk menggunakan secara akurat, jika dibandingkan dengan sistem pengendalian manual yang selama ini dilakukan pada unit inkubator. Sebuah inkubator bayi umumnya hanya mempunyai pengontrolan suhu saja. dengan harga yang cukup mahal tanpa disediakan fitur lain untuk menunjang kegunaan dari inkubator bayi tersebut.

Pada penganalisis inkubator ini menggunakan web untuk mempermudah penganalisisan temperatur pada inkubator bayi. Penganalisisan ini juga akan melakukan kontrol otomatis terhadap suhu dan monitoring suhu di dalam inkubator. kisaran suhu yang diperlukan untuk inkubator bayi adalah 30°C sampai 35°C. Kemudian pada penganalisisan ini diterapkan pula sensor LM35 yang berfungsi untuk mendeteksi suhu pada ruangan inkubator bayi dan di informasikan ke android melalui sistem kontrol sms. (susanto, 2013).

Dr. Stephane Tarnier adalah seorang dokter berkebangsaan Perancis yang dikenal sebagai bapak inkubator. Setelah berhasil membuat inkubator pertama yang digunakan untuk menjaga bayi di rumah sakit bersalin di Paris tetap hangat. Metode yang dikembangkan oleh Dr. Stephane Tarnier ini adalah metode penghangatan tertutup yang pertama di dunia. Pada tahun 1931 Dr A. Robert Bauer MD di rumah sakit Henry Ford di Detroit, menggabungkan panas, kelembaban, kemudahan perawatan, dan kemudahan aksesibilitas pada inkubator. Inkubator bayi merupakan salah satu metode dan sarana yang berfungsi untuk menunjang keadaan bayi yang baru lahir, sehingga diharapkan setiap instansi kesehatan yang berhubungan dengan proses persalinan ibu hamil dapat memiliki inkubator bayi.

## 2.2. Teori umum

Inkubator bayi adalah alat yang digunakan untuk mempertahankan kondisi lingkungan yang cocok untuk bayi yang baru lahir, terutama bayi yang lahir secara prematur. Inkubator bayi merupakan salah satu metode dan sarana yang

berfungsi untuk menunjang keadaan bayi yang baru lahir, sehingga diharapkan setiap instansi kesehatan yang berhubungan dengan proses persalinan ibu hamil dapat memiliki inkubator.

Inkubator bayi merupakan salah satu alat yang mempunyai fungsi sebagai perawatan dan penyesuaian suhu (pemanas) bagi bayi yang lahir prematur yang sangat membutuhkan suhu yang sesuai dengan suhu dalam Rahim ibu. Suhu yang dibutuhkan untuk perawatan bayi prematur adalah 32°C sampai 37°C.(Heri Mulyono dkk, 2016)

Menurut dewan Standarisasi Nasional (DSN) inkubator bayi adalah alat yang digunakan untuk merawat bayi prematur atau bayi dengan berat badan lahir rendah (BBLR) dengan memberikan suhu dan kelembaban yang stabil dan kebutuhan oksigen sesuai dengan kondisi dalam kandungan ibu. Jaman sekarang perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi inkubator bayi semakin canggih. Perkembangan ini dapat dilihat dari segi bentuk, sumber energy, pengaturan suhu dan kelembaban yang sudah mendekati kondisi di dalam kandungan ibu.(Ida Ayu Titin Trisnadewi, 2016).

Bayi yang baru lahir membutuhkan waktu untuk beradaptasi dengan dunia luar, sedangkan saat-saat paling rawan bagi bayi adalah sesaat setelah bayi baru lahir untuk itu dibutuhkan perhatian khusus pada saat itu. Salah satu prosedur standart pasca *neonatal* adalah semua bayi baru lahir harus dimasukkan didalam inkubator, jangka waktu yang dibutuhkan tergantung dari tingkat kesehatan, daya tahan dan sistem organ bayi itu sendiri.(Farida Nurlandi 2010).



Gambar 2.1 Inkubator bayi (Republika.co.id, 2015).

### 2.2.1. Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android menyediakan *platform* yang terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka.

Android merupakan generasi baru *platform mobile*, *platform* yang memberikan pengembang untuk melakukan pengembangan sesuai dengan yang diharapkan. Sistem operasi yang mendasari android dilisensikan dibawah GNU, *General Public Lisensi Versi 2 (GPLv2)*, yang sering dikenal dengan istilah “*copyleft*” lisensi dimana setiap perbaikan pihak ketiga harus terus jatuh dibawah *terms*. Android di distribusikan di bawah *Lisensi Apache Software (ASL/Apache2)*, yang memungkinkan untuk distribusi kedua dan seterusnya. Komersialisasi pengembangan (produsen *handset* khususnya) dapat memilih untuk meningkatkan *platform* tanpa harus memberikan perbaikan mereka ke masyarakat *open source*. Sebaliknya pengembangan dapat dapat keuntungan dari perangkat tambahan seperti perbaikan dan mendistribusikan ulang pekerjaan mereka di bawah lisensi apapun yang mereka inginkan. Pengembangan aplikasi Android diperbolehkan untuk mendistribusikan aplikasi mereka di bawah skema lisensi apapun yang mereka inginkan.(Muhammad ichwan dkk, 2013).

### 2.2.2 SMS Gateway

*Short Message Service (SMS)* adalah kemampuan untuk mengirim dan menerima pesan dalam bentuk teks dari dan kepada ponsel. Teks tersebut bisa terdiri dari huruf, angka atau kombinasi alphanumeric. SMS Gateway adalah komunikasi menggunakan SMS yang mengandung informasi berupa nomor telepon seluler pengirim, penerima, waktu dan pesan. Informasi tersebut dapat diolah dan bisa melakukan aktivasi tergantung kode-kode yang sudah disepakati.(Mira Afrina dkk 2015).

## 2.3.Konsep kelembapan udara

### 2.3.1. Pengertian kelembapan udara

Kelembaban udara/ legas udara adalah jumlah kandungan uap air yang ada dalam udara. Kandungan uap air di udara berubah-ubah bergantung pada suhu

makin tinggi suhu, makin banyak kandungan uap airnya. Alat pengukur kelembapan udara adalah higrometer.

Hal-hal yang perlu diperhatikan pada kotak Inkubator adalah suhu, kelembapan, sirkulasi udara dan penyebaran panas.

## 2.4. Jenis jenis kelembapan

### 2.4.1. Kelembapan udara absolute

Kelembapan absolute adalah bayanyaknya uap air yang ada diudara pada suatu tempat atau bejana tertentu,dinyatakan dengan banyaknya (gram) uap air dalam suatu meter kubik.

### 2.4.2. kelembapan udara relative

Kelembapan udara relative adalah perbandingan jumlah uap air dalam udara dengan kapasitas udara untuk menampung uap air dalam suhu sama dan dinyatakan dengan satuan persen(%).

## 2.5. Kerapatan uap air

Kerapatan uap air adalah massa uap air per satuan volume udara yang mengandung uap air tersebut (kelembapan mutlak). Pada daerah lembab seperti di daerah tropis,  $\rho_v$  (kerapatan uap air) akan lebih tinggi daripada daerah temperatur yang relatif kering terutama pada musim dingin (winter). Pada musim dingin kapasitas udara untuk menampung uap air menjadi kecil.

## 2.6. Pengontrol suhu

Pengontrol Suhu adalah komponen alat yang digunakan sebagai parameter terhadap suhu yang terjadi pada sebuah ruangan. Dalam inkubator bayi pengontrol suhu digunakan sebagai komponen pengatur terhadap suhu yang terjadi pada ruang inkubator, yang tentunya pengontrol suhu ini dihubungkan pada heater sehingga ketika suhu ruangan sudah mencapai tingkat batasan, pengontrol suhu akan bekerja dan heater otomatis akan mati.

Inkubator adalah alat yang digunakan untuk mempertahankan kondisi lingkungan yang cocok untuk bayi yang baru lahir, terutama pada kelahiran prematur. Inkubator bayi merupakan salah satu metode dan sasaran yang berfungsi untuk meninjau keadaan bayi yang baru lahir,sehingga diharapkan

setiap instansi kesehatan yang berhubungan dengan proses persalinan ibu hamil dapat memiliki inkubator bayi.



Gambar 2.2. inkubator bayi pertama (Dr. Stephane Tarnier)

## 2.7. Jenis – Jenis Inkubator

### 2.7.1. Inkubator Bayi Sederhana

Inkubator bayi sederhana merupakan inkubator yang banyak digunakan oleh instansi kesehatan kelas menengah ke bawah. Inkubator ini biasanya hanya terdiri dari *box* (kotak tempat bayi), penghangat dan alat ukur suhu ruang. Hal ini kurang efektif karena tidak ada pengatur suhu ruang inkubator tidak dapat disesuaikan dengan kebutuhan bayi. ( Heri Mulyono dkk, 2016 )



Gambarr 2.3. inkubator sederhana (Heri Mulyon, 2016)

### 2.7.2. Inkubator digital

Inkubator digital merupakan pengembangan dari inkubator sederhana. Inkubator ini sudah dilengkapi fasilitas tambahan yang dapat mengoptimalkan fungsi inkubator dalam menunjang keadaan bayi yang baru lahir. Dengan banyaknya fasilitas barunya membuat inkubator digital menjadi lebih am digunakan melainkan inkubator sederhana tadi.

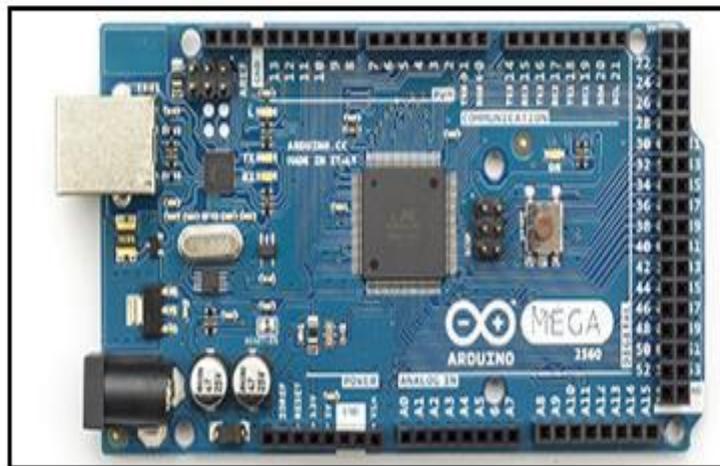


Gambar 2.4. Inkubator bayi *digital* ( Heri Mulyono dkk, 2016)

## 2.8. Komponen Inkubator

### 2.8.1. Arduino Uno

Merupakan board berbasis mikrokontroler pada AT mega 328. Board ini memiliki 14 digital input/output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog , 16 MHz osilator Kristal.



Gambar 2.5 Arduino Uno (Jefry Sugihatmoko dkk, 2015).

Bagian-bagian dari Arduino Uno, yaitu:

1. 14 pin digital input/output

Berfungsi sebagai input atau output, dapat diatur oleh program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin analog output dimana tegangan output dapat diatur. Nilai sebuah pin output analog dapat diprogram antara 0 – 255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

2. 6 pin analog input

Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

3. USB

Berfungsi untuk memuat program dari komputer ke dalam papan, komunikasi serial antara papan dan komputer, dan memberi daya listrik kepada papan Arduino.

4. Osilator Kristal (*Quartz Crystal Oscillator*)

Jika mikrokontroler dianggap sebagai sebuah otak, maka kristal adalah jantung-nya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang dikirim kepada mikrokontroler agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detaknya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16 juta kali per detik (16MHz).

5. *In-Circuit Serial Programming* (ICSP)

Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram mikrokontroler secara langsung, tanpa melalui bootloader. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.

6. Tombol Reset S1

Untuk me-*reset* papan sehingga program akan mulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol *reset* ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan mikrokontroler.

7. IC-1 Mikrokontroler Atmega

Komponen utama dari papan Arduino, di dalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM.

## 2.8.2 Short Message Service

*Short Message Service* merupakan fitur GSM yang banyak diaplikasikan dalam sistem komunikasi wireless, yang memungkinkan untuk mengirim dan menerima pesan teks dalam bentuk *alphanumeric*. SMS adalah sebuah layanan penyimpanan dan pentransmisian. Dengan kata lain, SMS tidak langsung mengirimkan pesan ke penerima melainkan dikirim ke sebuah *entity* yang disebut *service center* (SC).

Adapun arsitektur dari SMS adalah :

1. *Terminal Equipment* (TE) adalah perangkat keluaran dari *Mobile Station* (MS), menawarkan layanan ke pengguna.
2. *Mobile Station* (MS) merupakan perangkat yang digunakan oleh pelanggan untuk melakukan komunikasi. Terdiri atas :
  - a. *Mobile Equipment* (ME) merupakan perangkat yang ada pada pengguna sebagai terminal transceiver untuk berkomunikasi dengan perangkat lain.
  - b. *Subscriber Identity Module* (SIM) merupakan perangkat yang berisi seluruh informasi pelanggan dan informasi pelayanan.
3. *Base Station System* (BSS) terdiri atas :
  - a. *Base Transceiver Station* (BTS) adalah perangkat GSM yang berhubungan langsung dengan MS dan berfungsi sebagai pengirim dan penerima sinyal.
  - b. *Base Station Controller* (BSC) adalah perangkat yang mengontrol BTS yang berada dibawahnya dan sebagai penghubung ke MSC.
4. *Network Sub System* (NSS) terdiri atas :
  - a. *Home Location Register* (HLR) berfungsi sebagai *database* untuk menyimpan semua data dan informasi pelanggan secara permanen.
  - b. *Mobile Switching Center* (MSC) merupakan *network element central* pada jaringan GSM, sebagai inti dari jaringan seluler dimana MSC berperan sebagai interkoneksi hubungan pembicaraan, baik antar seluler maupun jaringan kabel PTSN ataupun jaringan data.
  - c. *Short Message Service Center*(SMSC) adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai pengolahan pesan, dimana SMSC ini menangani banyak pertukaran SMS dalam sebuah perangkat lunak. Prinsip kerjanya adalah *store and forward*, sehingga pesan yang masuk akan ditampung tanpa melihat status

keberadaan tujuan. Jika nomor tidak terjangkau SMSC akan mengulangnya sampai terkirim dalam batas waktu yang ditentukan.

### 2.8.3 Modul SIM800L

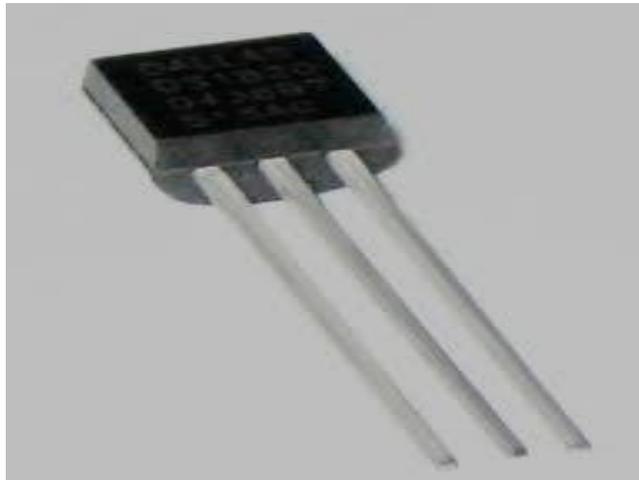
Modul SIM800L GSM/GPRS adalah bagian yang berfungsi untuk berkomunikasi antara pemantau utama dengan Handphone. ATCommand adalah perintah yang dapat diberikan modem GSM/CDMA seperti untuk mengirim dan menerima data berbasis GSM/GPRS, atau mengirim dan menerima SMS. SIM800L GSM/GPRS dikendalikan melalui perintah AT. AT+Command adalah sebuah kumpulan perintah yang digabungkan dengan karakter lain setelah karakter “AT” yang biasanya digunakan pada komunikasi serial. Dalam penelitian ini ATcommand digunakan untuk mengatur atau memberi perintah modul GSM/CDMA. Perintah ATCommand dimulai dengan karakter “AT” atau “at” dan diakhiri dengan kode (0x0d).



Gambar 2.6 SIM 800L(Republika.co.id)

Modul GSM adalah sebuah perangkat elektronik yang berfungsi sebagai alat pengirim dan penerima pesan SMS. Tergantung dari tipenya, tapi umumnya alat ini berukuran cukup kecil, ukuran sama dengan pesawat telepon seluler GSM. Sebuah modem GSM terdiri dari beberapa bagian, di antaranya adalah lampu indikator, terminal daya, terminal kabel ke komputer, antena dan untuk meletakkan kartu SIM.

#### 2.8.4 LM 35

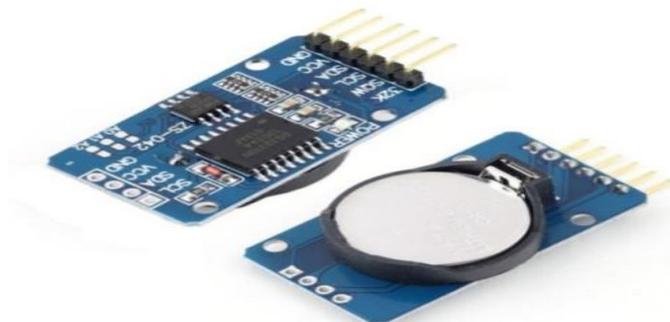


Gambar 2.7 LM 35 (Jefry Sugihatmoko dkk, 2015)

Lm 35 adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi suhu ruangan inkubator bayi, dan sensor lm 35 akan mendeteksi suhu tubuh bayi. Lm 35 dapat di andalkan karena memiliki keakuratan yang sangat tinggi.

#### 2.8.5 RTC DS1307

Komponen Realtime clock adalah komponen IC penghitung yang dapat di fungsikan sebagai sumber data waktu baik berupa data jam, hari, bulan maupun tahun. Komponen DS1307 berupa IC yang perlu dilengkapi dengan komponen pendukung lainnya seperti crystal sebagai sumber clock dan Battery External 3,6 volt sebagai energy cadangan agar fungsi penghitung tidak berhenti.



Gambar 2.8 RTC DS1307(Muhammad Ichwan dkk, 2013)

### 2.8.6 Liquid Crystal Display(LCD)16X2

LCD merupakan alat untuk menampilkan karakter data dari sebuah alat masukan seperti Mikrokontroler. LCD untuk peralatan mikrokontroler ada beberapa tipe, yaitu 8x2, 16x2, 20x2, 20x4, 40x4. LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan komponen yang dapat menampilkan suatu nilai hasil sensor, menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler. LCD yang akan digunakan adalah jenis LCD M1632, yang merupakan modul LCD dengan tampilan 16x2 baris dengan konsumsi daya rendah. Modul tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD.



Gambar 2.9 LCD 16x2(Romi Andi Wijaya dkk 2018)

### 2.8.7 Akrilik

Akrilik merupakan plastik yang menyerupai kaca, namun memiliki sifat-sifat yang membuatnya lebih unggul dari pada kaca dalam banyak cara salah satunya dari perbedaan sifatnya yaitu kelenturan dari akrilik itu sendiri. (Bayu Nurcahya, 2016).



Gambar 2.10. Akrilik(Bayu Nurcahya, 2016)

### 2.8.8 Heater

Heater digunakan sebagai pemanas pada ruang inkubator bayi. Mengingat fungsi dari heater adalah memancarkan panas. Heater yang dikontrol oleh suatu rangkaian kontrol suhu agar suhu tetap stabil.



Gambar 2.11. Heater (Bayu Nurcahya, 2016)

## 2.9. Rumus perhitungan inkubator

### 2.9.1. Perhitungan perpindahan panas konduksi

Konduksi adalah perpindahan panas suatu benda yang partikel – partikel dalam benda tersebut mentrasfer energi melalui tumbukan. Konduksi panas hanya terjadi apabila terdapat perbedaan temperatur. Pada perpindahan panas secara konduksi,, kalor / panas mengalir tanpa disertai gerakan zat,tetapi melalui satu jenis zat. Tidak semua bahan dapat mengantar kalor sama sempurna.

$$q = -KA \left( \frac{T_2 - T_1}{L} \right) \quad (2.1)$$

Dimana:

q = laju perpindahan panas (W)

K = konduktivitas termal bahan (W/m °C)

A = luas penampang yang terletak pada aliran panas ( $m^2$ )

T<sub>2</sub> = temperatur akhir (°C)

T<sub>1</sub> = temperatur awal (°C)

L = Tebal plat (m)

## 2.10. Cara Kerja Inkubator

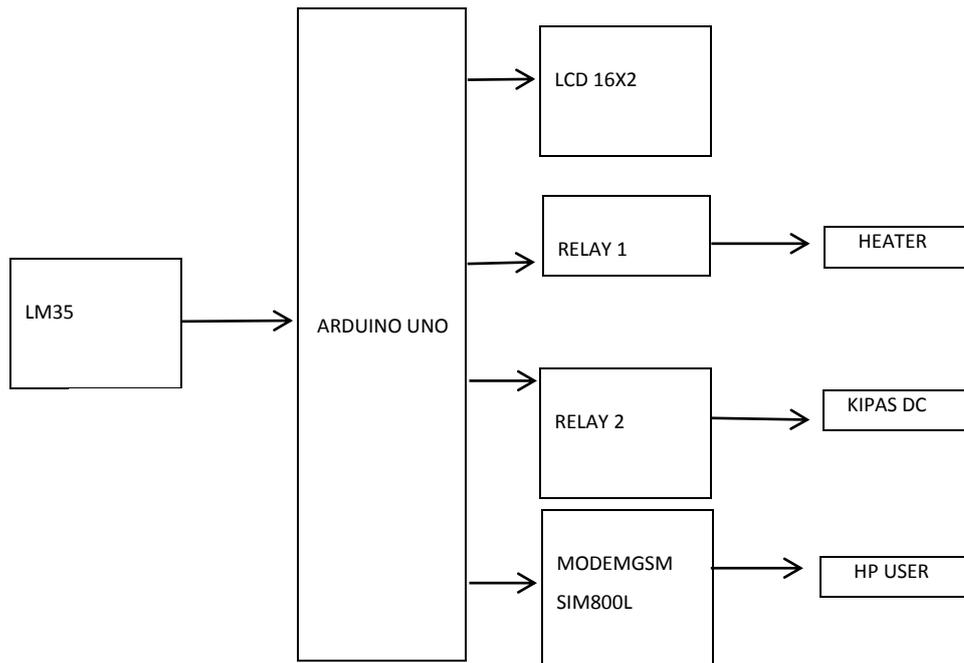
Inkubator merupakan alat yang digunakan untuk merawat bayi prematur atau bayi dengan berat badannya masih rendah dengan memberi suhu dan kelembaban yang stabil dan kebutuhan oksigen yang sesuai dengan kondisi dalam kandungan ibu.

Pada umumnya inkubator terdiri dari 2 bagian yaitu bagian atas dan bagian bawah, boks bagian atas diletakkan sebagai tempat sensor, display sensor kontroler. Sedangkan boks bagian bawah digunakan untuk meletakkan heater sensor suhu dan sensor kelembaban diletakkan di dalam boks tidur bayi (diluar boks kontrol), pada sensor suhu dan sensor kelembaban terdapat display yang sekaligus sebagai driver sensor yang digunakan untuk mengetahui serta memberikan setingan suhu dan kelembaban dalam ruang boks inkubator bayi sesuai yang di kehendaki. Yang menjadi aktuator pada alat ini adalah heater. Heater berfungsi untuk memanaskan ruang inkubator. Untuk mengatur suhu dan kelembaban pada ruang inkubator di pasang suatu sensor suhu yaitu sensor LM35. (Ida Ayu Titin Trisnadewi,2016).

Inkubator bayi memiliki beberapa parameter yaitu temperatur, kelembaban, air flow dan noise. Suhu dalam inkubator bayi antara 35,5 °C - 37°C, dengan tingkat kebocoran suhu luar  $\pm 1$  °C, tingkat kelembaban antara  $\leq 70\%$ , laju aliran udara  $< 0,35$  ms, dan tingkat kebisingan dalam inkubator  $< 60$  dBA [2]. Suhu menjaga kestabilan suhu bayi, keakuratan suhu harus sesuai yang telah di terapan oleh BPFK ( Balai Pengamanan Fasilitas Kesehatan ). Suhu dalam inkubator bayi yang terlalu rendah akan menyebabkan bayi mengalami cedera kedinginan ( hipotermia ), sebaliknya jika suhu tinggi dapat menyebabkan bayi mengalami Apnea. Apnea yaitu berhenti bernapas sementara yang berlangsung lebih dari 20 detik dan dapat disertai penurunan frekuensi denyut jantung.

## 2.11. Skema Blok Diagram Inkubator

Diagram blok merupakan penyederhanaan dari rangkaian yang menyatakan hubungan berurutan dari satu atau lebih rangkaian yang memiliki satuan kerja tersendiri. Diagram blok tidak mempunyai bentuk atau ukuran yang khusus, diagram blok pada sistem ini dapat di lihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.12. Skema blok inkubator

- LM35

LM35 adalah sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dalam ruangan inkubator.

- Arduino Uno

Merupakan board berbasis mikrokontroler pada ATmega 328. Board ini memiliki 14 digital input/ output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal.

- LCD 16X2

Sebagai media tampilan atau display dari bahan cairan kristal sebagai penampilan utama.

- Relay 1

Sebagai saklar yang dikendalikan dengan aliran arus listrik menuju heater.

- Relay 2

Sebagai saklar yang dikendalikan dengan aliran arus listrik menuju ke kipas dc

- Modem GSM SIM800L

Adalah bagian yang berfungsi untuk berkomunikasi antara pemantau utama dengan handphone.

- Heater

Heater berfungsi sebagai penghasil panas dan menaikkan suhu dalam inkubator.

- Kipas dc

Kipas dc adalah sebagai alat pendingin dalam ruang rangkain inkubator.

- Hp user

Hp user digunakan untuk menerima sms dari SIM 800L.

## 2.12. Prinsip kerja inkubator bayi

### 2.12.1. Pemanas

Pemanas adalah alat yang digunakan untuk mengubah besaran listrik menjadi besaran kalor(panas). Pemanas pada inkubator menggunakan heater, Pemanas ini dipilih karena harganya murah dan mudah didapatkan. Selain itu heater dapat menghasilkan panas yang tinggi dalam waktu singkat jika dibandingkan dengan lampu pijar, karena lampu pijar hanya 90 persen dari keseluruhan energy yang berubah menjadi panas, sedangkan 10 persen berubah menjadi cahaya. Sumber tegangan ini berasal dari tegangan AC 220V.

### 2.12.2. Penghangat bayi

Tempat penghangat bayi ini dibentuk seperti aquarium dengan atas yang tertutup menggunakan bahan dasar akrilik dan kerangka kotak yang terbuat dari aluminium dan kayu. Sedangkan bagian bawah kotak yang berfungsi sebagai tempat penyimpana rangkaian pemanas dan rangkaian pengendali.

## 2.13. Karakteristik Inkubator

### 2.13.1. Suhu

Suhu merupakan ukuran atau drajat panas atau dinginnya suatu benda atau sistem. Suhu didefenisikan sebagai suatu besaran fisika yang di iliki bersama antara dua benda atau lebih yang berada dalam keseimbangan termal. Suatu benda yang dalam keadaan panas dikatakan memiliki suhu yang tinggi dan sebaliknya, suatu benda yang dalam keadaan dingin dikatakan meliki suhu yyang rendah.

### 2.13.2. Kelembaban

Kelembaban adalah jumlah uap air di udara. Jumlah uap air mempengaruhi proses – proses fisika, kimia dan biologi di alam, oleh karena itu akan mempengaruhi kenyamanan manusia begitu juga terhadap lingkungan. Jika besarnya kandungan uap air melebihi atau kurang dari kebutuhan yang diperlukan, maka akan menimbulkan gangguan atau kerusakan. Sebagai contoh, bahan makanan dan obat – obatan yang disimpan di dalam gudang penyimpanan memerlukan kondisi kelembaban agar agar tidak cepat rusak. Peralat elektronik juga menjadi cepat berkarat jika udara di sekitarnya terlalu tinggi. Oleh karena itu, informasi mengenai kelembaban pada suatu area tertentu menjadi suatu hal yang penting untuk diketahui karena menyangkut efek – efek yang ditimbulkannya. (Cristian F Ginting dkk).

### 2.14. Sirkulasi udara dan pemerataan penyebaran panas

Kotak inkubator yang dibuat harus memiliki saluran sirkulasi udara panas yang merata di setiap sisinya, sehingga penyebaran panas dari ruang pemanas menuju ke dalam ruang utama inkubator dapat merata. Pembuatan ventilasi udara yang tepat juga dibutuhkan pada kotak inkubator yang dibuat, sehingga dapat terjadi sirkulasi udara panas di dalam inkubator dengan udara di luar inkubator serta menjadi saluran masuknya oksigen ke dalam inkubator. Secara umum prinsip kerja dari inkubator bayi pada dasarnya bertujuan untuk mengendalikan suhu dan kelembaban agar sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan oleh bayi baru lahir premature. Udara masuk melewati lubang inlet, yang terletak pada sisi samping pada ruang peralatan, udaraini kemudian dipanaskan oleh heater (filament) untuk kemudian disirkulasikan ke dalam box bayi, bersama dengan uap air. Uap air ini dihasilkan oleh reservoir air yang terdapat pada sisi dasar ruang peralatan. Adapun jumlah uap air ini ditingkatkan oleh adanya hembusan dari fan (kipas) yang terletak di samping heater. Setelah melalui box bayi, sirkulasi udara kemudian dikeluarkan melalui lubang-lubang keluaran yang terdapat pada dasar sisi box bayi. Untuk memperlancar proses sirkulasi ini, maka dibutuhkan fan (kipas) yang berfungsi menarik udara panas dari ruang bayi, keluar melalui lubang – lubang keluaran yang terletak pada samping sisi ruang inkubator.

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1. Tempat dan Waktu

#### 3.1.1. Tempat

Tempat dilakukannya penelitian ini yaitu di laboratorim Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jalan Kapten Mukhtar Basri No.3

#### 3.1.2. Waktu

Waktu pelaksanaan penelitian ini yaitu di mulai dari di sahkannya usulan judul peneltian oleh Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan akan dikerjakan selama 6 bulan sampai dinyatakan selesai.s

Tabel 3.1 jadwal kegiatan penelitian

No	Uraian kegiatan	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1	Pengajuan judul						
2	Studi literatur						
3	Penulisan Bab 1 s/d Bab 3						
4	Seminar proposal						
5	Pembuatan Alat						
6	Pengujian Alat						
7	Analisa Data						
8	Penulisan Bab 4 s/d Bab 5						
9	Seminar Hasil						
10	Sidang						

### 3.2. Bahan dan Alat

#### 3.2.1. Bahan

Adapun bahan – bahan yang di gunakan dalam inkubator bayi adalah sebagai berikut:

##### 1. Arduino

Arduino adalah berfungsi sebagai penerima,pemeroses dan pengendali seluruh perangkat pada inkubator ini.

Tabel 3.2. spesifikasi arduino

---

-mikrocintroler	: ATMEGA328P
- operating voltage	: 5V
- input voltage (recommended)	: 7-12 V
- input voltage (limit)	: 6-20 V
- digital I/O pins	:14 (of which 6 provide PWM output)
- PWM digital I/O pins	:6
- analog input pins	:6
- DC current per I/O	:20 MA
- DC current for 3.3V pin	: 50 MA
- flash memory	32 KB ( Atmega) : of which 0,5 KB used by bootloarder
- SRAM	: 2 KB (Atmega328P)
- EEPROM	: 1 KB (Atmega328P)
- Clock Speed	:16 mhz
- Length	: 68,6mm
- Width	: 53.4 mm
- weight	: 25g

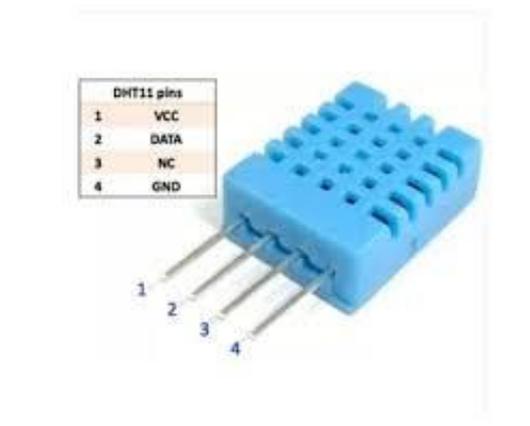
---



Gambar 3.1 Arduino

## 2. Sensor suhu DHT 11

Sensor DH 11 berfungsi sebagai alat untuk mengukur dua parameter lingkungan sekaligus, yaitu tempratur dan kelembapan

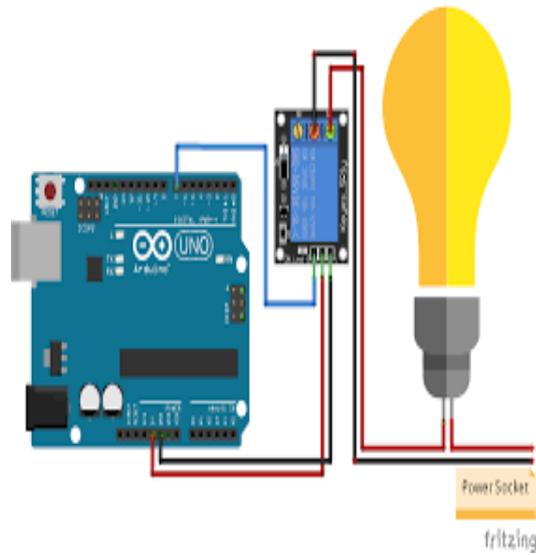


Gambar 3.2 Sensor suhu DHT 11

Tabel 3.3. speisifikasi sensor DHT 11

Tegangan input	3,5-5 VDC
Sistem komunikasi	Serial (single-wire two way)
Range suhu	0°C –50°C
Range kelembaban	20% - 90% RH
Akurasi	±2°C

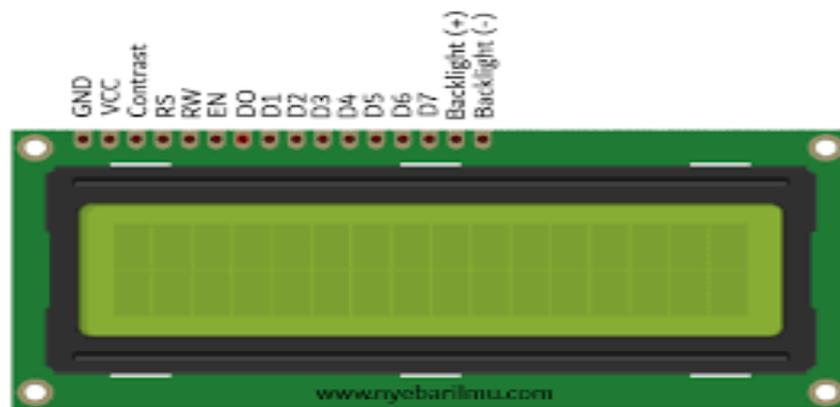




Gambar 3.5 Relay

#### 6. Liquid Crystal Display (DC) 16x2

LCD merupakan alat untuk menampilkan karakter data dari sebuah alat seperti mikrokontroler.



Gambar 3.6 Liquid crystal display (DC) 16x2

### 3.2.2. Alat

Adapun alat yang digunakan dalam pengukuran temperatur inkubator adalah sebagai berikut:

#### 1. Thermometer

Termometer berfungsi untuk mengukur suhu ruangan luar inkubator bayi.



Gambar 3.7. Thermometer Digital

Tabel 3.4 Spesifikasi Thermometer

Type	Thermometer
Model	Mc-720
Sensor	Thermopile
Tampilan Suhu	4-digit, °F dan 3-digit °C
Sumber Daya	Dc
Suhu dan Kelembapan	10°C - 40°C
Dimensi	45mmX155mmX39mm

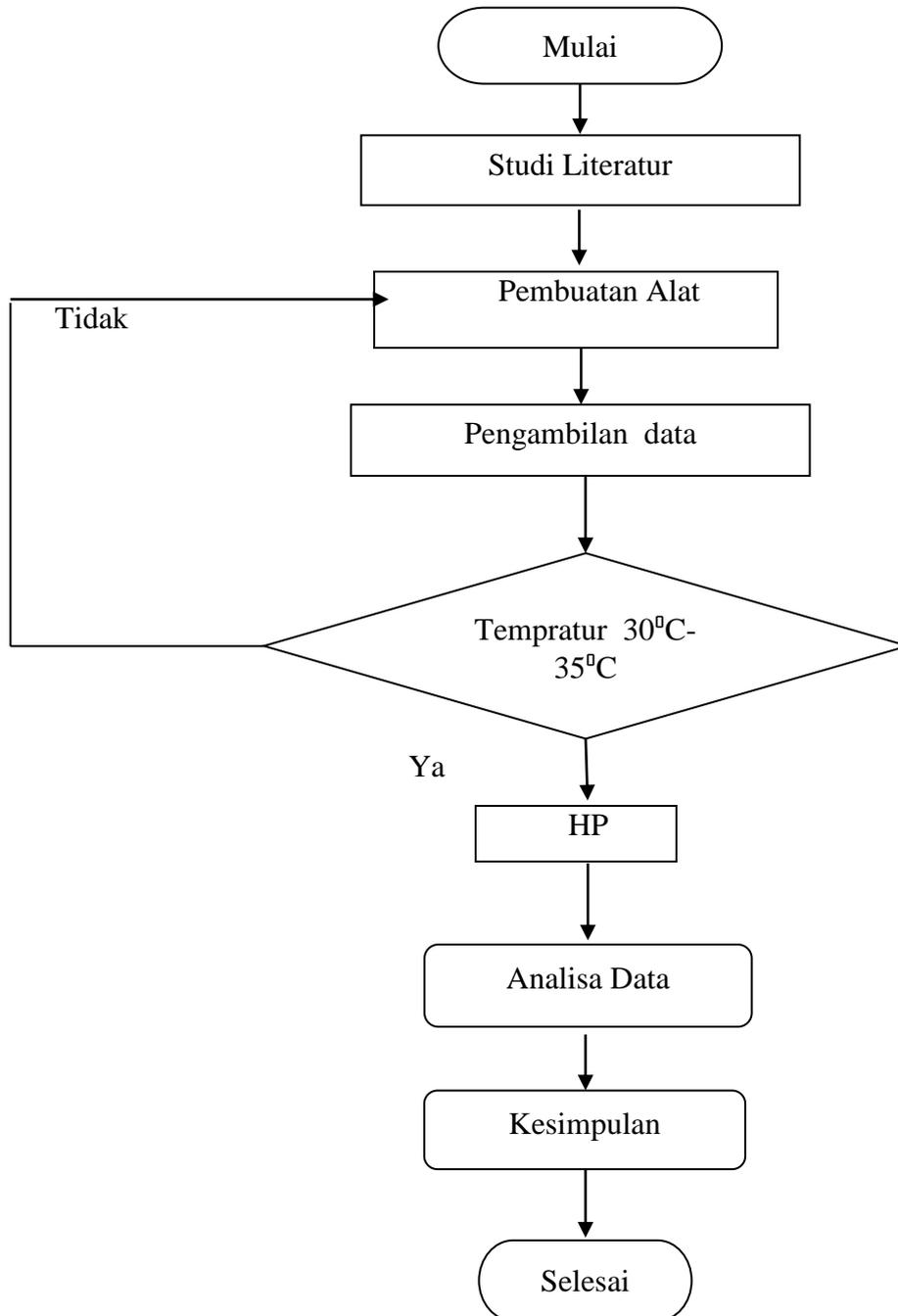
#### 2. Stopwatch

Stopwatch berfungsi untuk mengukur lamanya yang diperlukan dalam suatu kegiatan.

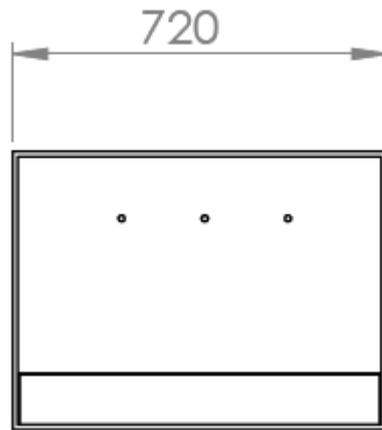


Gambar 3.8 Stopwatch

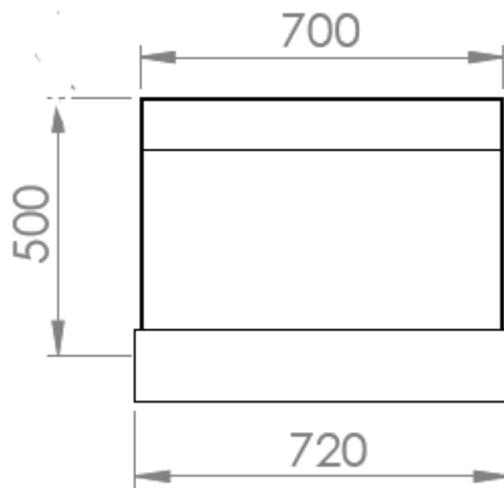
### 3.3. Diagram Alir Penelitian



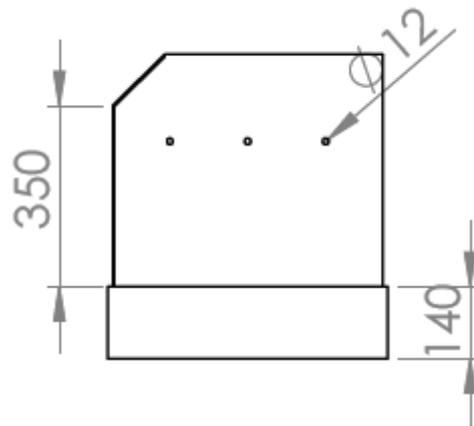
3.4. Gambar Rancangan Alat Penelitian



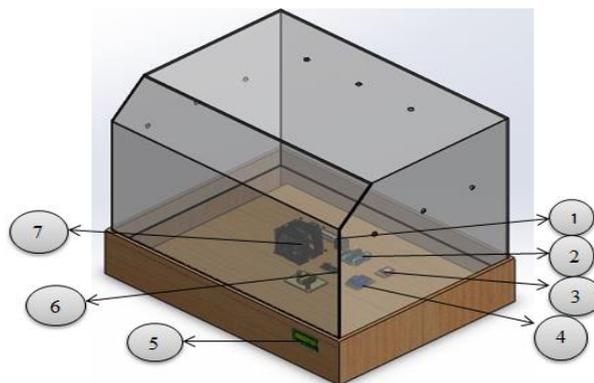
Gambar 3.9. Pandangan Atas



Gambar 3.10 Pandangan Depan



Gambar 3.11 Pandangan Samping



Gambar 3.12 Rancangan Inkubator Bayi

Keterangan

1. Heater
2. Arduino
3. Sim 8001
4. Relay
5. LCD
6. LM 35
7. Kipas

### 3.5. Prosedur penelitian

#### 3.5.1. Langkah – langkah menganalisis tempratur

Adapun langkah – langkah dalam menganalisis tempratur pada inkubator adalah sebagai beriku:

1. Mempersiapkan alat pengujian.
2. Menghidupkan inkubator.
3. Menseting tempratur dari android ke inkubator sesuai yang ada pada pengujian.
4. Mengukur temperatur luar ruang inkubator dengan menggunakan thermomether digital.
5. Menganalisis tempratur  $30^{\circ}\text{C}$  samapi  $35^{\circ}\text{C}$ .
6. Pada waktu tempratur mencapai  $35^{\circ}\text{C}$  heater dan kipas dc akan mati secara otomatis dan data akan langsung di input ke android.
7. Hasil atau data dari inkubator yang di input ke android adalah sama.
8. Membersihkan alat .
9. Selesai.

## BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Membuat Program

#### 4.1.1 Membuat Program Tes Kirim SMS

Pada kesempatan ini sebelum SIM 800L dapat mengirimkan SMS ke handphone android maka dilakukan pembuatan program pengiriman SMS, gambar program dapat dilihat seperti gambar di bawah ini.

```
Test_Kirim_Sms
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial SIM800L(6,7);

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(9600);
  SIM800L.begin(9600);
  delay(1000);
  kirimSMS("TEST KIRIM PESAN");
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:

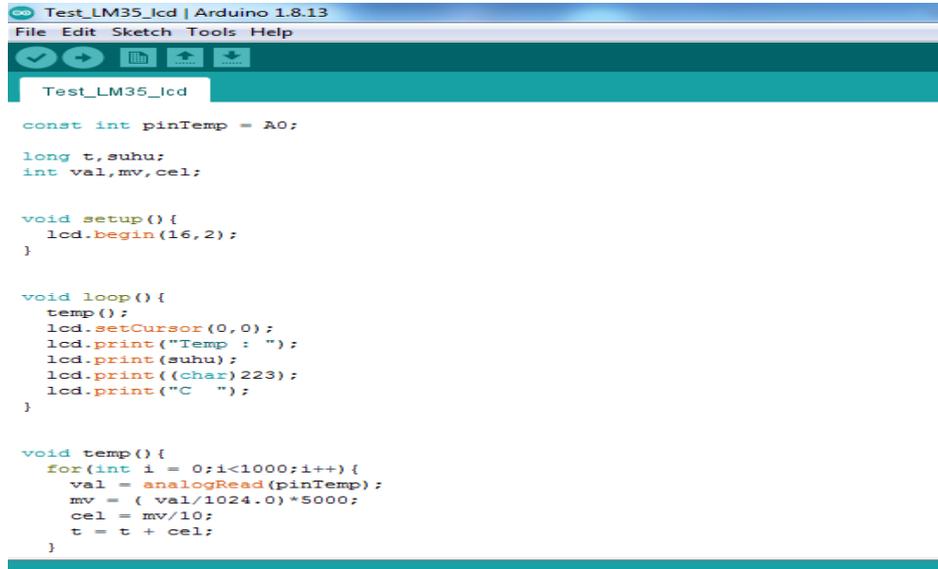
}

void kirimSMS(String pesan){
  char dtSMS[50];
  pesan.toCharArray(dtSMS, 50);
  Serial.print("SEND SMS:");
  Serial.println(dtSMS);
  SIM800L.write("AT+CMGS=\"082163195530\"\r\n");
  delay(1000);
  SIM800L.write(dtSMS);
  delay(1000);
  SIM800L.write((char)26);
  delay(1000);
}
```

Gambar 4.1 membuat program tes sms ke android

#### 4.1.2 Membuat Program Tes LM35

Pada kesempatan ini dilakukan pembuatan program untuk sensor LM35 agar sensor LM35 dapat bekerja dengan baik, gambar test LM35 dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



```
Test_LM35_lcd | Arduino 1.8.13
File Edit Sketch Tools Help

Test_LM35_lcd

const int pinTemp = A0;

long t, suhu;
int val, mv, cel;

void setup() {
  lcd.begin(16, 2);
}

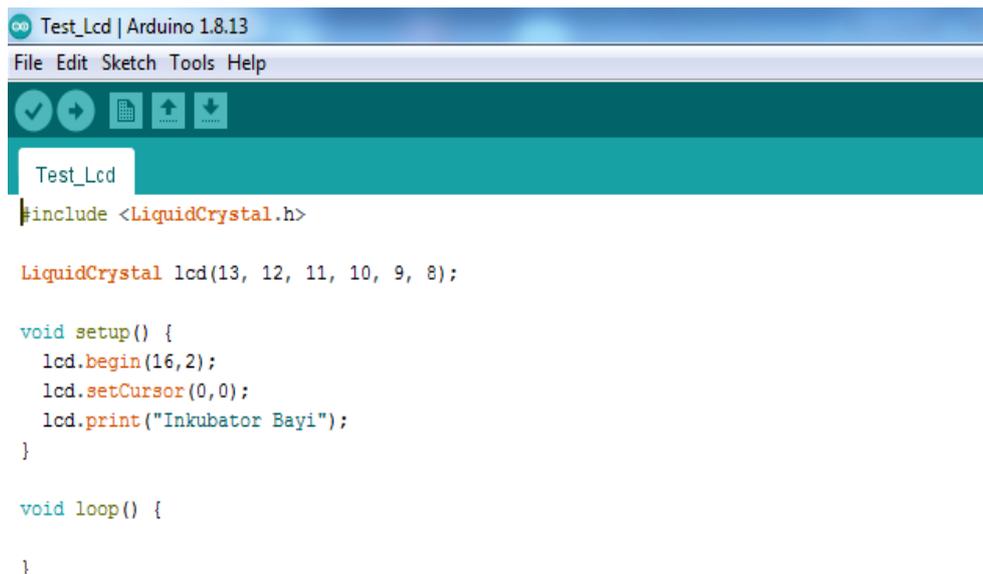
void loop() {
  temp();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Temp : ");
  lcd.print(suhu);
  lcd.print((char)223);
  lcd.print("C ");
}

void temp() {
  for(int i = 0; i < 1000; i++) {
    val = analogRead(pinTemp);
    mv = (val / 1024.0) * 5000;
    cel = mv / 10;
    t = t + cel;
  }
}
```

Gambar 4.2 membuat program test LM35

#### 4.1.3 Membuat Program Tes LCD

Pada kesempatan ini sebelum LCD menampilkan suhu maka dilakukan pembuatan program test LCD, gambar test lcd dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



```
Test_Lcd | Arduino 1.8.13
File Edit Sketch Tools Help

Test_Lcd

#include <LiquidCrystal.h>

LiquidCrystal lcd(13, 12, 11, 10, 9, 8);

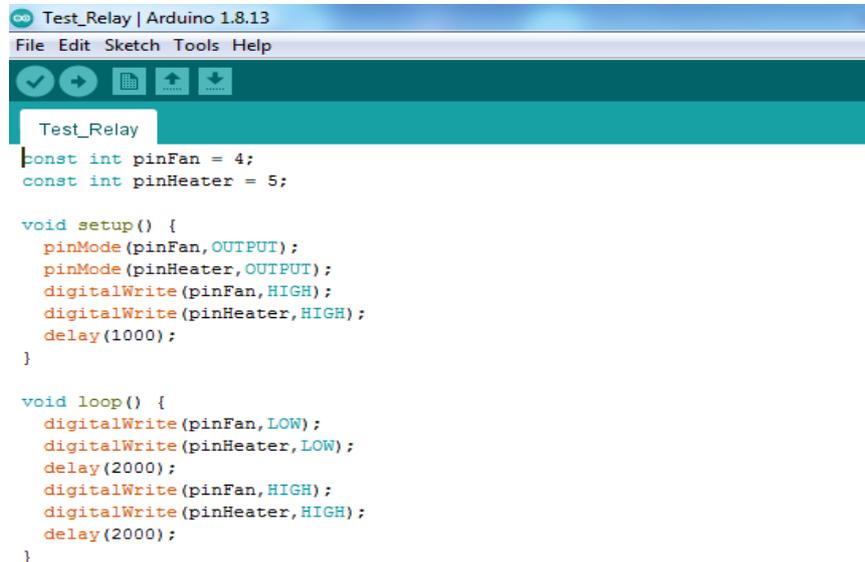
void setup() {
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Inkubator Bayi");
}

void loop() {
}
```

Gambar 4.3 membuat program test LCD

#### 4.1.4 Membuat Program Tes Relay

Pada kesempatan ini dilakukan pembuatan program test relay, gambar test program relay dapat di lihat pada gambar di bawah ini.

The image shows the Arduino IDE interface with a sketch named 'Test\_Relay'. The code defines two pins, pinFan (4) and pinHeater (5). In the setup function, both pins are configured as outputs and set to HIGH, with a 1000ms delay. The loop function alternates the state of both pins between LOW and HIGH, with a 2000ms delay between each state change.

```
Test_Relay | Arduino 1.8.13
File Edit Sketch Tools Help

Test_Relay
const int pinFan = 4;
const int pinHeater = 5;

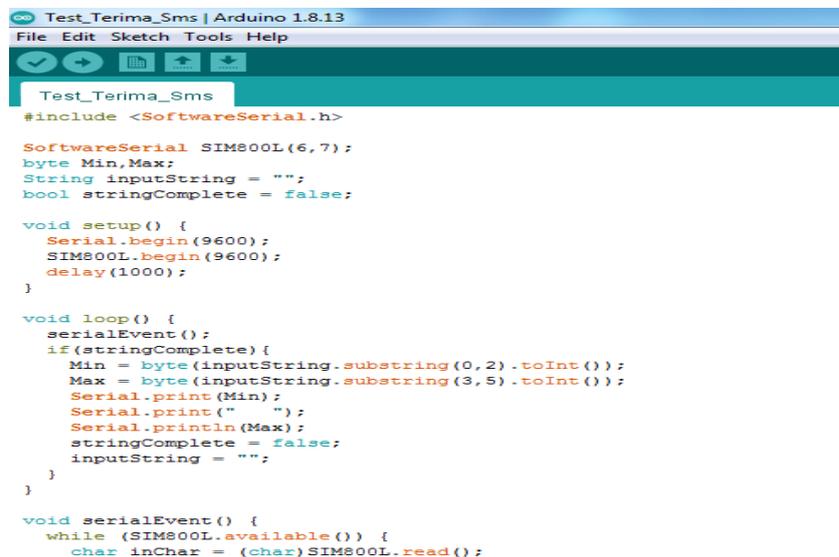
void setup() {
  pinMode(pinFan, OUTPUT);
  pinMode(pinHeater, OUTPUT);
  digitalWrite(pinFan, HIGH);
  digitalWrite(pinHeater, HIGH);
  delay(1000);
}

void loop() {
  digitalWrite(pinFan, LOW);
  digitalWrite(pinHeater, LOW);
  delay(2000);
  digitalWrite(pinFan, HIGH);
  digitalWrite(pinHeater, HIGH);
  delay(2000);
}
```

Gambar 4.4 Membuat Program tes relay

#### 4.1.5 Membuat Program Tes Terima SMS

Pada tahap ini dilakukan pembuatan program test terima sms, gambar test program terima sms dapat dilihat pada gambar 4.24

The image shows the Arduino IDE interface with a sketch named 'Test\_Terima\_Sms'. The code uses a SoftwareSerial library (SIM800L) for SMS reception. It sets up the serial port at 9600 baud and includes a 1000ms delay. The loop function checks for incoming SMS data, extracts the sender's phone number (Min) and the message content (Max), prints them to the serial monitor, and resets the stringComplete flag. A serialEvent function is also defined to handle incoming data from the SIM800L module.

```
Test_Terima_Sms | Arduino 1.8.13
File Edit Sketch Tools Help

Test_Terima_Sms
#include <SoftwareSerial.h>

SoftwareSerial SIM800L(6,7);
byte Min,Max;
String inputString = "";
bool stringComplete = false;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  SIM800L.begin(9600);
  delay(1000);
}

void loop() {
  serialEvent();
  if(stringComplete){
    Min = byte(inputString.substring(0,2).toInt());
    Max = byte(inputString.substring(3,5).toInt());
    Serial.print(Min);
    Serial.print(" ");
    Serial.println(Max);
    stringComplete = false;
    inputString = "";
  }
}

void serialEvent() {
  while (SIM800L.available()) {
    char inChar = (char)SIM800L.read();
  }
}
```

```

void serialEvent() {
  while (SIM800L.available()) {
    char inChar = (char)SIM800L.read();
    Serial.print(inChar);
    if (inChar == '*') {
      stringComplete = true;
    }else if (inChar == '#') {
      inputString = "";
    }else{
      inputString += inChar;
    }
  }
}

```

Gambar 4.5 Membuat Program Tes Terima Sms

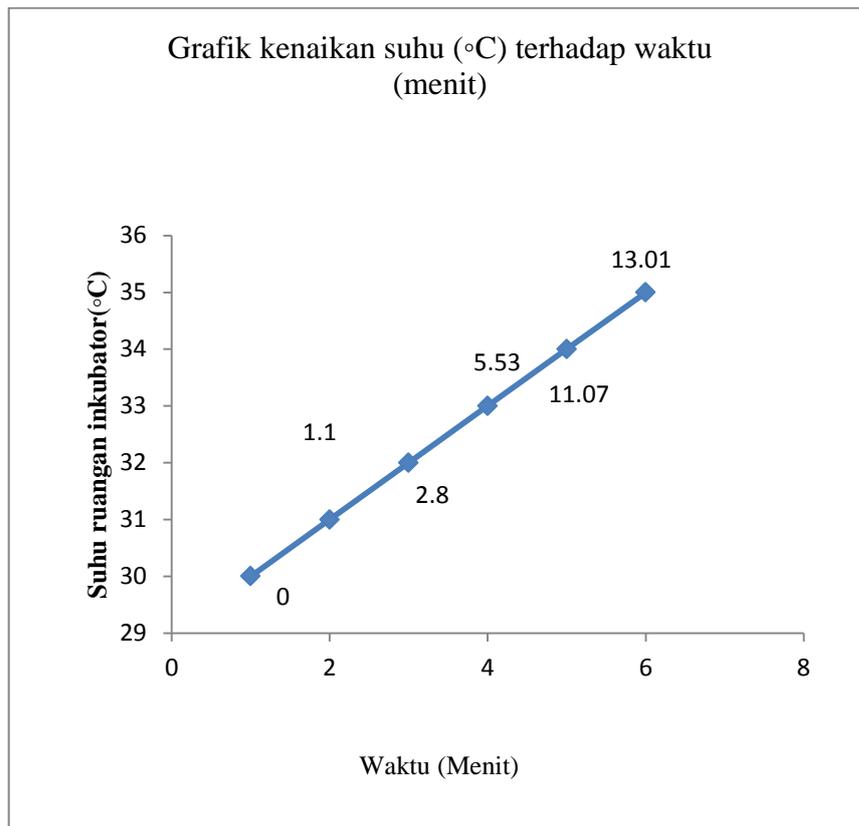
#### 4.2 Pengujian kenaikan suhu

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa lama waktu kenaikan terhadap suhu dari 30 °C sampai 35 °C, pengujian kenaikan suhu dapat dilihat pada table 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kenaikan Suhu Terhadap Waktu (Menit)

Suhu (°C)	Menit
30	0
31	1.1
32	2.8
33	5.53
34	11.07
35	13.01
Total waktu (menit) kenaikan terhadap suhu	13.01

Telah dilakukan pengujian tempratur terhadap alat inkubator bayi dengan mengaplikasikan sms ke android menghasilkan total waktu 13.01 untuk menaikkan suhu 30°C sampai 35°C pada tabel 4.2 dari data tersebut dapat dibuat grafik total waktu kenaikan terhadap suhu.



Gambar 4.6 Grafik Hubungan Suhu Terhadap Waktu (menit)

Dari gambar 4.6 dapat dilihat bahwa grafik suhu mulai meningkat pada saat waktu 0 suhu berada pada 30°C, dan kemudian grafik naik menuju 35°C pada saat 13,01 waktu (menit). Hal ini di pengaruhi terhadap ruangan inkubator yang terdistribusi dengan baik, kenaikan suhu dalam ruang inkubator disebabkan oleh heater yang panasnya di dorong dengan kipas DC yang terdapat pada ruang inkubator.

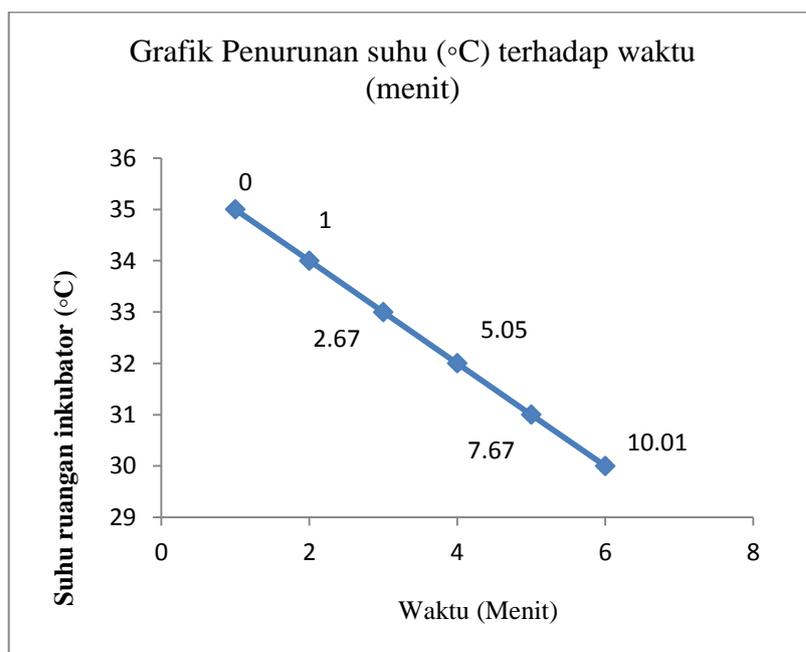
#### 4.3. Pengujian Penurunan Suhu

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa lama waktu penurunan terhadap suhu dari 35 °C sampai 30 °C, pengujian kenaikan suhu dapat dilihat pada table 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Penurunan Suhu Terhadap Waktu (Menit)

Suhu (°C)	Waktu (Menit)
35	0
34	1
33	2,67
32	5,05
31	7,67
30	10,01
Total waktu kenaikan terhadap waktu	
	10,01

Pada tabel 4.2 adalah pengujian penurunan tempratur inkubator bayi dari 10,01 waktu (menit) pada suhu 35°C menjadi suhu 30°C.



Gambar 4.7 Grafik Penurunan Suhu Terhadap Waktu (Menit)

Dari gambar 4.7 dapat dilihat bahwa grafik suhu mengalami penurunan dari waktu 0 pada suhu 35°C, dan kemudian grafik mengalami penurunan suhu menjadi 30°C dengan 10.01 menit, hal ini disebabkan karena heater mati dan suhu dalam ruang inkubator mulai menurun dan juga disebabkan oleh suhu lingkungan.

#### 4.4 Analisis Temperatur Terhadap Inkubator Bayi

Dalam kesempatan ini dilakukan pengujian analisis heat loss yang terjadi pada inkubator, yang mana besarnya heat loss yang terjadi pada inkubator dapat dihitung dengan persamaan hukum fourier adalah sebagai berikut.

$$q = -KA \left( \frac{T_2 - T_1}{L} \right)$$

Dimana:

Q = laju perpindahan panas (W)

K = 0,19 (W/(m.K))

A = 0,3396 (m<sup>2</sup>)

T<sub>2</sub> = 35 (°C)

T<sub>1</sub> = 30 (°C)

L = 0,003 (m)

Berdasarkan rumus di atas maka di peroleh hasil heat loss (kerugian panas) yang terjadi pada inkubator adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Q &= -0,19 \cdot 0,3396 \cdot \left( \frac{35^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C}}{0,003} \right) \\ &= 107,54 \text{ watt} \end{aligned}$$

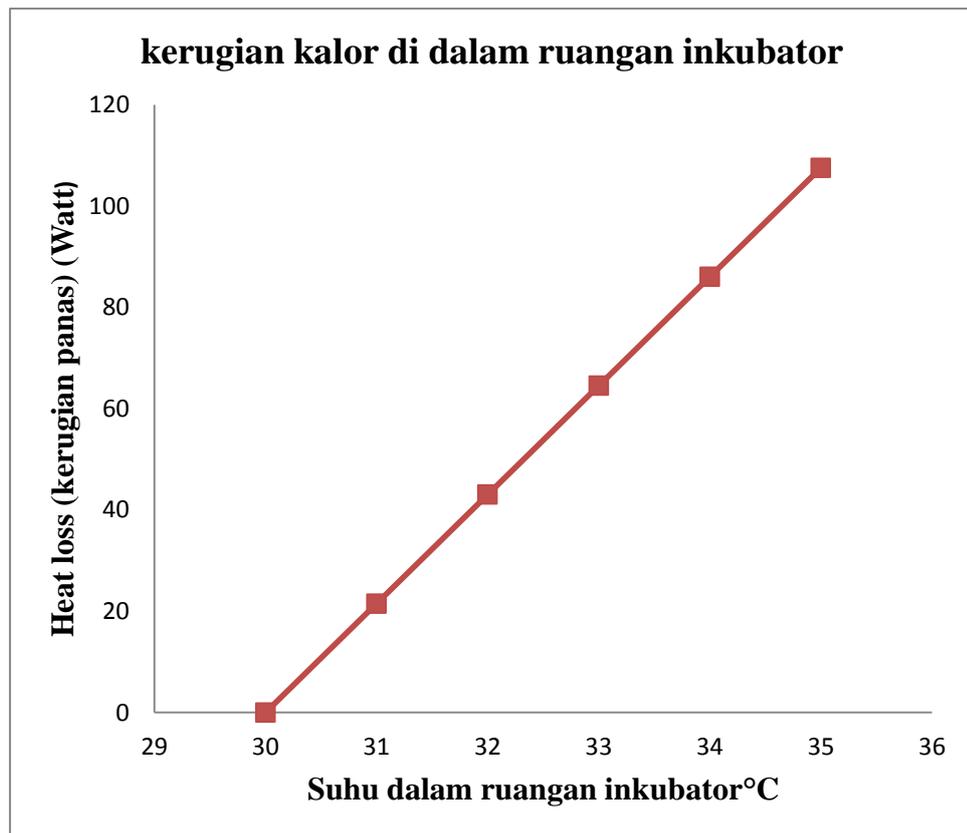
Maka diperoleh total kehilangan panas dari heater pada ruang inkubator adalah sebagai berikut:

Q kehilangan panas sebesar = 107,54 watt.

Tabel 4.3. Heat Loss (Kerugian Panas)

Suhu ruangan (°C)	Suhu awal (°C)	Heat loss (watt)
30	30	0
31	30	21,508
32	30	43,016
33	30	64,524
34	30	86,032
35	30	107,54

Pada tabel 4.3 adalah perhitungan kerugian heat loss (kerugian panas) pada ruangan inkubator bayi.



Gambar 4.8 grafik heat loss (kerugian panas)

Dari gambar 4.8 dapat dilihat bahwa grafik heat loss (kerugian panas) mulai meningkat pada saat waktu 0 suhu berada pada 30°C sampai 35°C. Sehingga di dapat heat loss (kerugian panas) sebesar 107.54 watt.

#### Analisis Kebutuhan Daya

Untuk mengetahui berapa daya heater yang di butuhkan untuk sebuah inkubator dapat dihitung sebagai berikut:

Diketahui: Kalor jenis udara ( $C_p$ ) = 1000 J/kg °C

Massa jenis udara ( $m$ ) = 1,2 kg/m<sup>3</sup>

Volume ( $v$ ) = 0,74 x 0,51 x 0,9  
= 0,3396 m<sup>3</sup>

Jadi  $m$  = massa jenis udara x volume  
= 1,2 kg/m<sup>3</sup> x 0,3396 m<sup>3</sup>  
= 0,407 m<sup>3</sup>

Sehingga  $Q = m.C_p.AT$   
= 0,407 · 1000 · (35°C – 30°C)  
= 2035 J

Jika  $Q = W$

Maka  $W = p \times t$

$$P = \frac{W}{t}$$

$$p = \frac{2035}{900}$$

$$= 2,261 \text{ watt}$$

Pada perhitungan di atas maka besarnya energi yang dibutuhkan pada sebuah ruang inkubator adalah: 2,261 watt.

#### 4.5 Pengujian sensor suhu LM 35

Pada pengujian sensor LM 35 ini di dapat penbandingan sensor 1 dan sensor 2 adalah 2 menit dapat di lihat pada gambardi bawah ini.



Gambar 4.9. Sensor 1



Gambar 4.10. Sensor 2

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### 5.1. Kesimpulan

Hasil dari analisis penelitian pada inkubator bayi dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari hasil analisa di atas didapat hasil dari perhitungan heat loss (kerugian panas) dari suhu 30°C sampai 35°C di inkubator adalah senilai maksimal 107,54 wattt.
2. Waktu yang dibutuhkan dalam menaikkan tempratur suhu 30°C sampai 35°C pada ruang inkubator adalah selama 13.01 waktu (menit).
3. Waktu yang di butuhkan dalam menurunkan tempratur suhu dari 35°C sampai 30°C pada ruang inkubator adalah selama 10.01 waktu (menit).
4. Pada pengujian sesor LM 35 didapat perbandingan waktu sensor 1 dan sensor 2 selama 2 menit.
5. Pada saat pengujian heater didapat daya sebesar 2,261 watt.

#### 5.2. Saran

1. Dalam pengmbagan penelitian selanjutnya perlu adanya perbaikan dimensi pada lebar dan tinggi inkubator bayi supaya suhu di dalam ruangan inkubator bayi lebih stabil.
2. Pemeriksaan komponen inkubator bayi harus di lakukan secara rutin untuk mencegah terjadinya kerusakan pada saat digunakan.

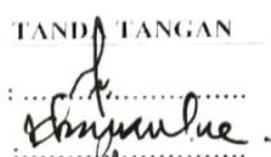
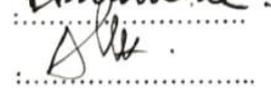
## DAFTAR PUSTAKA

- T.W. Wisjhnuadji, Seftian Budi Andrianto, 2017, *Inkubator Bayi Otomatis Dengan Kontrol Suhu dan Kelembapan Udara Melalui Web dan Sms Berbasis Arduino Uno*, Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur.
- Bayu Nurcahya, 2016, *Sistem Kontrol Kesetabilan Suhu Pada Inkubator Bayi Berbasis Arduino Uno Dengan Matlab/Simulink*, Jurusan Teknik Mesin Universitas Udayana, Bali.
- Laura Anastasi Sesoragi Lapono, 2016, *Sistem Pengontrolan Suhu dan Kelembapan Pada Inkubator Bayi*, Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang, NTT.
- Rayzah Nur Ilmiyanti, 2011, *Sistem Monitoring dan Kontrol Otomatis Inkubator Bayi dengan Visual Basic 6.0 Berbasis Arduino*. Jurusan Teknik Informatika, Universitas Mercubuana. Jakarta.
- Kholid Al Sulaimi, Wisnu Kartika, Iswanto, Kuart Supriyadi, 2019, *Analisis Suhu Pada Analyzer Inkubator Bayi Berbasis Formula Mean*, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Indonesia.
- Ganang Dwi Laksono, Achmad Rizal, Erwin Susanto Phd, 2014, *Perancangan dan Analisis Sistem Kendali Suhu Pada Inkubator Bayi Menggunakan Metode Fuzzy Logic*, Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom.
- Afiana Mira & Ibrahim Ali. (2005). Pengembangan Sistem Informasi Sms Gateway Dalam Meningkatkan Layanan Komunikasi. *Jurnal Sistem Informasi*.
- Mulyono, H., & Yulistira, Y. N. (2016). Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Inkubator Bayi Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Endik Infomatika*, 2(1), 2.
- Trisna Dewi, I . N. (2016). Pengembangan Inkubator Bayi Prematur Tanpa Listrik Melalui Pengintegrasian Sistem Heat Pipe.

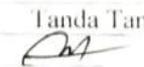
**DAFTAR HADIR SEMINAR  
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK – UMSU  
TAHUN AKADEMIK 2021 – 2022**

Peserta seminar

Nama : Khairul Abdi  
 NPM : 1607230112  
 Judul Tugas Akhir : Analisis Temperatur Inkubator bayi Prematur Dengan Sistem Notifikasi Android.

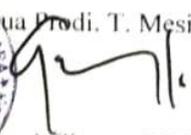
DAFTAR HADIR		TANDA TANGAN
Pembimbing – I	: H. Muharnif.S.T.M.Sc	: 
Pembanding – I	: Khairul Umurani.S.T.M.T	: 
Pembanding – II	: Sudirman Lubis.S.T.M.T	: 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1107230071	Muhammad Nur Ade Harto	
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan 22 Shafar 1443 H  
21 September 2021 M



Ketua Prodi. T. Mesin  
  
Hanindra A Siregar.S.T.M.T

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

NAMA : Khairul Abdi  
NPM : 1607230112  
Judul T.Akhir : Analisis Temperatur Inkubator bayi Prematur Dengan Notifikasi Android.

Dosen Pembimbing - I : H.Muharni.S.T.M.Sc  
Dosen Pembanding - I : Khairul Umurani.S.T.M.T  
Dosen Pembanding - II : Sudirman Lubis.S.T.M.T

**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

*Lintah Catele*  
.....  
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :

.....  
.....  
.....

Medan 22 Shafar 1443H  
21 September 2021M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T.Mesin  
  
Chandri A. Siregar.S.T.M.T



Dosen Pembanding- I  
  
Khairul Umurani.S.T.M.T

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

NAMA : Khairul Abdi  
NPM : 1607230112  
Judul T.Akhir : Analisis Temperatur Inkubator Bayi rematur Dengan Noti Fikasi Android.

Dosen Pembimbing - I : H.Muharnif.S.T.M.Sc  
Dosen Pemanding - I : KhairulUmurani.S.T.M.T  
Dosen Pemanding - II : Sudirman Lubis.S.T.M.T

**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :  
- *Tambahkan daftar pustaka* .  
.....  
.....  
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :  
.....  
.....  
.....

Medan 04 Shafar 1443H  
11 September 2021 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T.Mesin



*[Signature]*  
Chandra A Siregar.S.T.M.T

Dosen Pemanding- II

*[Signature]*

Sudirman Lubis.S.T.M.T



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jalan Kapten Mochtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 5622400 - EXT. 12  
Website: <http://fatek.umsu.ac.id> E-mail: [fatek@umsu.ac.id](mailto:fatek@umsu.ac.id)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN  
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor :1971/ II/AU/UMSU-07/F/2020

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Tanggal 28 Desember 2020 ini Menetapkan :

Nama : KHAIRUL ABDI  
Program Study : TEKNIK Mesin  
Semester : IX ( Sembilan )  
Npm : 1607230112  
Judul Tugas Akhir : ANALISIS TEMPERATUR INKUBATOR BAYI PREMATUR  
DI NGAN SISTEM NOTIFIKASI ANDROID  
Pembimbing 1 : H. MUHARNIF ST. M. Sc.

Dengan Demikian diizinkan untuk Menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Penulisan Tugas Akhir Dinyatakan batal setelah 1 ( satu ) tahun tanggal ditetapkan

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.  
Medan 13 Jumadil Awal 1442 H  
28 Desember 2020 M



Dekan

Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT

NIDN: 0101017202

### LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

#### Analisis Temperatur Inkubator Bayi Prematur Dengan Notifikasi Android

Nama : Khairul Abdi  
Npm : 1607230112

Dosen Pembimbing : H.Muharnif S.T.,M.Sc

No	Hari / Tanggal	Kegiatan	paraf
1.	Jum'at / 10-01-2021	Perbaiki isi bab 4	f
2.	Rabu / 29-01-2021	Perbaiki label kenai- kan dan penurutan suhu terhadap waktu	f
3.	Jum'at / 14-02-2021	Perbaiki Grafik	f
4.	Rabu / 18-03-2021	Perbaiki perhitungan an pada bab 4	f
5.	Kamis / 08-04-2021	Perbaiki kesimpu- lan dan saran	f
6.	Rabu / 18-04-2021	ACC seminar hasil	f

PROVINSI ACEH  
KABUPATEN GAYOLUES

NIK : 11130208129A00002

Nama : KHAIRUL ABDI  
Tempat/Tgl Lahir : BLANGKEJEREN  
12-01-1998  
Jenis Kelamin : LAKI-LAKI Gol. Darah :  
Alamat : DUSUN UKEN  
RT/RW : 000/000  
Kad/Desa : LEME  
Kecamatan : BLANGKEJEREN  
Agama : ISLAM  
Status Perkawinan : BELUM KAWIN  
Pekerjaan : PELAJAR/MAHASISWA  
Kewarganegaraan : WNI  
Berlaku Hingga : SEUMUR HIDUP



GAYOLUES  
08-01-2015

18825

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### A. DATA PERIBADI

Nama : Khairul Abdi  
Jenis Kelamin : Laki – Laki  
Tempat Tanggal Lahir : Blangkejeren, 12 Januari 1998  
Alamat : Kampung Leme / Blangkejeren /  
Aceh  
Agama : Islam  
E-Mail : [Khairulabdi628@gmail.com](mailto:Khairulabdi628@gmail.com)  
No. Hp : 082236421716

### B. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. Sd Negeri 11 Blangkejeren : 2004 – 2010
2. Smp Negeri 1 Blangkejeren : 2010 – 2013
3. Smk Negeri 1 Blangkejeren : 2013 – 2016
4. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara : 2016 – 2021