

# **SISTEM MONITORING SUHU TUBUH MENGGUNAKAN SENSOR SUHU INFRAMERAH BERBASIS ARDUINO**

## **SKRIPSI**

*Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh  
gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Sistem Perkapalan  
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin*



**DISUSUN OLEH :  
ADITYA ARIAWAN  
D33116311**

**DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
GOWA  
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**“SISTEM MONITORING SUHU TUBUH**  
**MENGGUNAKAN SENSOR SUHU INFRAMERAH”**

Disusun dan diajukan oleh

**ADITYA ARIAWAN**  
**D33116311**

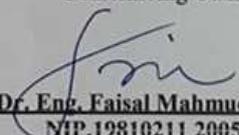
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Sarjana Departemen Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

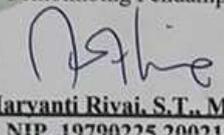
Pada tanggal 12 Mei 2022  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

  
**Dr. Eng. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Eng.**  
NIP. 19810211 200501 1 003

  
**Harvanti Rivai, S.T., M.T., Ph.D**  
NIP. 19790225 200212 2 001

  
Ketua Departemen,  
**Dr. Eng. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Eng.**  
NIP. 19810211 200501 1 003

## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Sistem Monitoring Suhu Tubuh Menggunakan Sensor  
Suhu Inframerah  
Nama Mahasiswa : Aditya Ariawan  
Stambuk : D33116311

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh Panitia Ujian Sarjana Program Strata Satu (S1) Departemen Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin pada tanggal 12 Mei 2022.

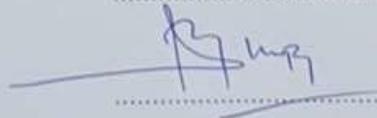
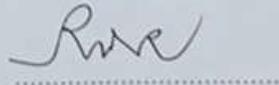
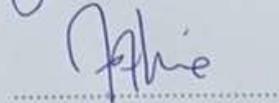
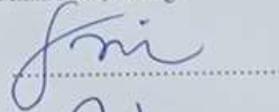
### Panitia Ujian Sarjana

Ketua : Dr. Eng. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf.Tech., M.Eng.

Sekretaris : Hariyanti Rivai, S.T., M.T., Ph.D.

Anggota : M. Rusydi Alwi, S.T., M.T.

Anggota : Ir. Zulkifli, MT.



## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini;

Nama : Aditya Ariawan

NIM : D33116311

Departemen : Teknik Sistem Perkapalan

Jenjang : S1

dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang berjudul :

### SISTEM MONITORING SUHU TUBUH MENGGUNAKAN SENSOR SUHU INFRAMERAH

adalah karya ilmiah saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan 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 di kemudian hari ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut dan diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Gowa, 12 Mei 2022  
Yang menyatakan,



Aditya Ariawan  
D33116311

## ABSTRAK

Aditya Ariawan. *D33116311*. **SISTEM MONITORING SUHU TUBUH MENGGUNAKAN SENSOR SUHU INFRAMERAH**, dibimbing oleh Dr. Eng. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf.Tech., M.Eng., dan Haryanti Rivai, S.T., MT., Ph.D.

Sistem monitoring suhu tubuh merupakan inovasi dalam menangani penyebaran *coronavirus disease* terutama pada sarana transportasi laut. Sistem monitoring suhu tubuh pada penelitian ini dirancang dengan berbasis pada *Arduino* dan program monitoring pada *Visual Basic* yang dapat merekam data suhu tubuh manusia. Sistem monitoring akan menampilkan grafik suhu tubuh dan memberikan indikasi ketika suhu tubuh manusia yang melewati sensor. Apabila suhu tubuh seseorang yang melewati sensor dibawah atau sama dengan 37,5 °C, maka sistem monitoring akan memberikan indikasi suhu tubuh dalam keadaan normal. Dan apabila suhu tubuh seseorang yang melewati sensor diatas dari 37,5 °C, maka sistem monitoring akan memberikan indikasi suhu tubuh dalam keadaan tidak normal (demam). Dalam pengoperasiannya dibutuhkan software yaitu *Arduino IDE* sebagai mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengontrol sensor suhu dan *Microsoft Visual Basic* sebagai sistem monitoring dan perekaman data suhu tubuh.

**Kata Kunci : Sistem Monitoring, Suhu Tubuh, Sensor Suhu Inframerah.**

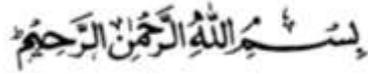
## **ABSTRACT**

Aditya Ariawan. *D33116311. **BODY TEMPERATURE MONITORING SYSTEM USING INFRARED TEMPERATURE SENSOR,***  
*supervised by Dr. Eng. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf.Tech., M.Eng., and Haryanti Rivai, S.T., MT., Ph.D.*

*The body temperature monitoring system is an innovation in fighting the spread of coronavirus disease, especially in sea transportation facilities. The body temperature monitoring system in this study was designed based on Arduino and a monitoring program on Visual Basic which was designed to record human body temperature data. The monitoring system will display a graph of body temperature and provide an indication when the human body temperature passes through the sensor. If the body temperature of a person passing through the sensor is below or equal to 37.5 °C, the monitoring system will provide an indication of body temperature in normal conditions. And if the body temperature of a person passing through the sensor is above 37.5°C, then the monitoring system will give an indication of abnormal body temperature (fever). In its operation, software is needed, namely Arduino IDE as a microcontroller that functions as a temperature sensor controller and Microsoft Visual Basic as a monitoring system and body temperature data recording.*

**Keywords : Monitoring System, Body Temperature, Infrared Temperature Sensor.**

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan limpahan nikmat yang sangat luar biasa kepada penulis, dan tidak lupa juga sholawat serta salam kepada Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa kita semua menuju peradaban manusia yang lebih baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata (S1) Departemen Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu disampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Keluarga penulis: kedua orang tua, Ayahanda (Yusran) dan Ibunda (Fatmawati) yang sampai hari ini masih membuat saya termotivasi, Adik-Adik saya Eky, Riyan, Alya, dan Qanayah yang terus memberikan dukungan sehingga perkuliahan saya dapat terselesaikan.
2. Bapak Dr. Eng. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Eng. selaku ketua Departemen Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin sekaligus selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini.
3. Ibu Haryanti Rivai, ST., MT., Ph.D. selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingannya di tengah kesibukan selama proses penulisan skripsi ini.
4. Bapak, M. Rusydi Alwi, ST., MT. Dan Ibu Hasnawiyah Hasan, ST., MT. selaku tim penguji atas saran dan masukannya untuk kesempurnaan skripsi ini.

5. Seluruh dosen dan staff pengajar yang telah mengabdikan diri untuk menjadi pengajar ilmu di Departemen Teknik Sistem Perkapalan .
6. Staf Tata Usaha Departemen Teknik Sistem perkapalan yang telah membantu segala aktivitas administrasi baik selama perkuliahan serta dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Rekan-rekan mahasiswa Departemen Teknik Sistem Perkapalan khususnya angkatan 2016 dan Rekan-rekan Laboratorium Sistem Bangunan Laut, yang telah memberikan pengalaman-pengalaman berharga selama penulis menjadi seorang mahasiswa. Tak lupa pula penulis sampaikan banyak terima kasih kepada kanda-kanda Senior dan dinda-dinda Junior atas motivasi dan dukungannya.
8. Saudara-saudara *Cruizer* 2016 yang selalu membantu dalam proses perkuliahan, selalu membagi kebersamaan selama 5 tahun bersama penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
9. Kanda dan Dinda keluarga besar MATA 09 SMFT-UH, terkhusus Lirikan 7, 6 dan 8 atas kebersamaannya selama masa kepengurusan yang penuh dengan pengalaman.
10. Ikkal Herlambang, Indah Febrina Pratiwi, Jumadi, Dyan Maharani, St. Aulia Rahma, dan Annisa Erika yang terus memberikan waktu, dukungan, motivasi, hiburan dan rumah sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
11. Annisa Putri Dwi Maharani yang selalu memberikan dukungan, berbagi waktu dengan penulis, memberikan hiburan, nasehat dan motivasi kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini tepat waktu.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya atas

segala bantuan dan dukungan yang diberikan, semoga Allah membalas kebaikan tersebut, baik di dunia maupun di akhirat kelak. Amin.

Makassar, 26 November 2021

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Rumusan Masalah .....	3
I.3. Batasan Masalah.....	3
I.4. Tujuan Penelitian .....	3
I.5. Manfaat Penelitian .....	4
I.6. Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
II.1. Kapal .....	6
II.1.1 Definisi Kapal.....	6
II.1.2 Kapal Penumpang.....	7
II.2. <i>Arduino</i> .....	8
II.2.1 Pengertian <i>Arduino</i> .....	8
II.2.2 <i>Arduino</i> IDE .....	8
II.2.3 Prinsip Kerja <i>Arduino</i> .....	10
II.2.4 Struktur Program <i>Arduino</i> .....	11
II.2.5 Fungsi .....	11

II.2.6	<i>Input dan Output</i> .....	12
II.2.7	<i>Komunikasi</i> .....	13
II.3	<i>Visual Basic</i> .....	13
II.3.1	<i>Keunggulan Microsoft Visual Basic 6.0</i> .....	14
II.3.2	<i>Kelemahan Microsoft Visual Basic 6.0</i> .....	14
II.3.3	<i>Pengertian Visual Basic</i> .....	15
II.3.4	<i>Komponen-Komponen pada Visual Basic</i> .....	16
II.4	<i>IR System</i> .....	18
II.5	<i>MLX90614 Infra Red Temperature Sensor</i> .....	19
II.6	<i>LCD (Liquid Cristal Display)</i> .....	19
II.7	<i>SD Card Shield</i> .....	20
II.8	<i>RF 433 MHz Transmitter dan Receiver</i> .....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>		<b>25</b>
III.1.	<i>Lokasi dan Waktu Kegiatan Penelitian</i> .....	25
III.2.	<i>Objek Penelitian</i> .....	25
III.3.	<i>Tahapan Penelitian</i> .....	26
III.4.	<i>Peralatan dan Komponen Sistem</i> .....	28
III.3.1	<i>Peralatan</i> .....	28
III.3.2	<i>Komponen Sistem</i> .....	29
III.4	<i>Perancangan Sistem</i> .....	34
III.5	<i>Kerangka Bepikir</i> .....	35
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>36</b>
IV.1	<i>Pembuatan Program Pada Visual Basic</i> .....	36
IV.1.1	<i>Panel Connection</i> .....	37
IV.1.2	<i>Panel Record</i> .....	37
IV.1.3	<i>Panel Result</i> .....	39
IV.1.4	<i>Panel Temperature</i> .....	40
IV.1.5	<i>Panel Record Table</i> .....	40
IV.1.6	<i>Panel Graph Body Temperature Monitoring</i> .....	41
IV.2	<i>Rancangan Kode Program</i> .....	42
IV.3	<i>Rancangan Kode Transmitter dan Receiver pada Arduino IDE</i> ....	43

IV.4	Pengujian LCD 16x2.....	43
IV.5	Pengujian Sensor Suhu MLX90614.....	44
IV.6	Tampilan <i>Interface</i> Sistem Monitoring Suhu Tubuh .....	44
IV.7	Komunikasi <i>Arduino</i> dan <i>Visual Basic</i> .....	45
IV.8	Pengujian Komunikasi Sensor dan <i>Visual Basic</i> .....	46
IV.9	<i>Recording Data</i> .....	47
IV.10	Hasil Pengujian .....	48
IV.10.1	Kondisi 1 .....	49
IV.10.2	Kondisi 2.....	50
IV.10.3	Kondisi 3 .....	52
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>55</b>
V.1	Kesimpulan .....	55
V.2	Saran.....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>57</b>
<b>LAMPIRAN</b>		
Lampiran 1. Kode Program <i>Arduino</i>		
Lampiran 1. Kode Program <i>RF</i> 433 MHz		
Lampiran 2. Proses Pengujian		
Lampiran 3. Gambar Sistem		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Kasus Konfirmasi Tertinggi Global.....	1
Gambar 1.2	Kasus Konfirmasi Tertinggi ASEAN.....	1
Gambar 2.1	Kapal Tanker Pertamina.....	6
Gambar 2.2	<i>Arduino</i> .....	7
Gambar 2.3	<i>Arduino IDE</i> .....	9
Gambar 2.4	Tampilan <i>New Project Visual Basic 6.0</i> .....	15
Gambar 2.5	<i>Toolbox Visual Basic 6.0</i> .....	16
Gambar 2.6	<i>MLX90614 Infra Red Temperature Sensor</i> .....	19
Gambar 2.7	<i>LCD (Liquid Cristal Display)</i> .....	20
Gambar 2.8	<i>SD Card Shield</i> .....	20
Gambar 2.9	<i>Pin out SD Card Shield</i> .....	21
Gambar 2.10	<i>Pin out SD Card Shield</i> .....	21
Gambar 2.11	Komunikasi menggunakan gelombang radio.....	24
Gambar 2.12	Pemrosesan pada <i>Receiver</i> .....	24
Gambar 2.13	<i>RF 433 MHz Transmitter dan Receiver</i> .....	24
Gambar 3.2	Laptop.....	28
Gambar 3.3	<i>Infrared Non Contact Thermometer Gun</i> .....	29
Gambar 3.4	Meteran.....	29
Gambar 3.5	<i>Arduino ATmega 2560</i> .....	30
Gambar 3.6	<i>MLX90614 Infrared Temperature Sensor</i> .....	30
Gambar 3.7	<i>SD Card Shield</i> .....	31
Gambar 3.8	<i>LCD 16x2</i> .....	31
Gambar 3.9	<i>RF 433 MHz Receiver</i> .....	32
Gambar 3.10	<i>RF 433 MHz Transmitter</i> .....	32
Gambar 3.11	<i>Kabel USB Converter</i> .....	33
Gambar 3.12	<i>Kabel Jumper</i> .....	33
Gambar 3.13	Rangkaian Alat <i>Infra Red Temperature Sensor</i> .....	34
Gambar 4.1	Tampilan Utama Program.....	36

Gambar 4.2	<i>Panel Connection</i> .....	37
Gambar 4.3	<i>Panel Record</i> .....	38
Gambar 4.4	Tampilan Utama <i>Panel Result</i> .....	39
Gambar 4.5	Tampilan <i>Panel Result</i> pada Suhu Tubuh Normal .....	39
Gambar 4.6	Tampilan <i>Panel Result</i> pada Suhu Tubuh Demam.....	40
Gambar 4.7	<i>Panel Temperature</i> .....	40
Gambar 4.8	<i>Panel Record Table</i> .....	41
Gambar 4.9	<i>Panel Record Table</i> Saat Perekaman Data Suhu .....	41
Gambar 4.10	<i>Panel Graph Body Temperature Monitoring</i> .....	41
Gambar 4.11	<i>Panel Graph Body Temperature Monitoring</i> Menerima Data .....	42
Gambar 4.12	<i>Form1.vb</i> Sistem Deteksi Suhu Tubuh pada <i>Visual Basic</i>	42
Gambar 4.13	Tampilan LCD 16x2 .....	43
Gambar 4.14	Hasil Pembacaan Sensor Suhu IR MLX90614 .....	44
Gambar 4.15	<i>Form Design</i> Sistem Deteksi Suhu Tubuh pada <i>Visual Basic</i> .....	45
Gambar 4.16	<i>Form</i> Sistem Deteksi Suhu Tubuh pada <i>Visual Basic</i> .....	45
Gambar 4.18	<i>Serial Port</i> dan <i>Timer Serial</i> pada <i>Visual Basic</i> .....	46
Gambar 4.19	<i>Baudrate</i> dan <i>Delay</i> pada <i>Arduino IDE</i> .....	46
Gambar 4.20	<i>Baudrate</i> dan <i>Delay</i> Pada <i>Visual Basic</i> .....	46
Gambar 4.21	Hasil Pembacaan pada <i>Visual Basic</i> Suhu Tubuh Normal.	47
Gambar 4.22	Hasil Pembacaan pada <i>Visual Basic</i> Suhu Tubuh Demam	47
Gambar 4.23	<i>Recording Data</i> Suhu Tubuh pada <i>Visual Basic</i> .....	48
Gambar 4.24	<i>Data Export</i> Suhu Tubuh pada <i>Microsoft Excel</i> .....	48
Gambar 4.25	Grafik Kondisi 1 .....	50
Gambar 4.26	Grafik Kondisi 2.....	52
Gambar 4.27	Grafik Kondisi 3.....	54

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Pasangan Pin .....	41
Tabel 4.1	Rekaman Data Suhu Tubuh Pada Ruang Tertutup.....	49
Tabel 4.2	Rekaman Data Suhu Tubuh Dengan Pendingin Ruang.....	50
Tabel 4.3	Rekaman Data Suhu Tubuh Pada Ruang Terbuka .....	52

## DAFTAR NOTASI

<i>C</i>	= Suhu ( <i>Celcius</i> )
<i>COVID-19</i>	= <i>Coronavirus Disease 19</i>
<i>IR</i>	= <i>Infrared</i>
<i>I/O</i>	= <i>Input Output</i>
<i>ISP</i>	= <i>Internet Service Provider</i>
<i>LCD</i>	= <i>Liquid Crystal Display</i>
<i>USB</i>	= <i>Universal Serial Bus</i>
<i>T</i>	= Waktu ( <i>Time</i> )

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang

Situasi global kasus *Coronavirus Disease* (COVID-19) per tanggal 25 September 2020 adalah 32,432,172 kasus dengan 985,844 kematian (CFR 3,0%) di 215 Negara Terjangkit dan 179 Negara Transmisi lokal dan bertambah setiap harinya. Sedangkan situasi di Indonesia terkonfirmasi COVID-19 adalah 266,845 kasus dengan 10,218 kematian (CFR 3,8%) dari jumlah orang yang diperiksa sebanyak 1,860,768 (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020).



Gambar 1.1 Kasus Konfirmasi Tertinggi Global



Gambar 1.2 Kasus Konfirmasi Tertinggi ASEAN

Salah satu gejala seseorang terjangkit virus adalah pada saat kondisi tubuh mengalami demam. Suhu tubuh normal pada orang dewasa adalah berkisar 36,5 derajat hingga 37,5 derajat celcius sedangkan pada anak-anak adalah 35,5 derajat celcius hingga 37,5 derajat celcius, diatas dari itu sudah dikategorikan demam (Vikramsingh R. Varihar, *and* Pooja D. Ganorkar, 2017).

Suhu tubuh merupakan salah satu tanda vital yang mempunyai arti sebagai indikasi adanya kegiatan organ-organ di dalam tubuh. Pemeriksaan tanda vital adalah suatu cara untuk mendeteksi adanya perubahan sistem tubuh. Pengkajian/pemeriksaan tanda vital adalah suatu cara untuk memantau perkembangan pasien dan mengetahui adanya kelainan pada tubuh dimanfaatkan sebagai salah satu penyokong dalam membantu menentukan diagnosa. Tindakan ini bukan hanya sekedar rutinitas tetapi merupakan tindakan pengawasan terhadap perubahan/gangguan sistem tubuh. Untuk mengetahui suhu tubuh diperlukan alat pengukur suhu yang salah satunya adalah termometer (Meilia Safitri dan Gusti Arya Dinata, 2019).

Di Indonesia, banyak dipasarkan alat untuk mengukur suhu tubuh sejenis termometer hanya saja alat ukurnya masih manual dan masih terpisah antara satu dan lainnya. Sudah dikembangkan generasi muda Indonesia tentang monitoring kondisi suhu tubuh menggunakan sensor suhu dan media *bluetooth* sebagai transfer data yang terintegrasikan ke *personal computer*. Salah satu penelitian terdahulu mengenai perangkat monitoring kesehatan, *Heartbeat and Temperature Monitoring System for Remote Patient*. Pengembangan perangkat dengan tujuan untuk memudahkan dokter untuk memonitoring pasien rumah sakit melalui *personal computer* (Tri Hamdani Agung Cahyono dan Eko Agus Suprayitno, 2018).

Untuk mengetahui suhu tersebut diperlukan suatu alat yang dapat memberikan informasi mengenai kondisi suhu tubuh. Dan dalam memperoleh data secara langsung terkesan beresiko serta membutuhkan waktu yang cukup lama sekitar 2-3 menit. Dari kasus tersebut, muncul ide untuk merancang sistem deteksi suhu tubuh tanpa sentuhan dengan waktu yang singkat untuk

diaplikasikan pada kapal penumpang selama pandemi Covid-19 (Jecson Steven Daniel Zebua dan Ahmad Qurthobi, 2016).

Berdasarkan uraian di atas, maka dari itu penulis akan meneliti mengenai  
“SISTEM MONITORING SUHU TUBUH MENGGUNAKAN SENSOR SUHU INFRAMERAH”

## **I.2. Rumusan Masalah**

Dengan memperhatikan pokok permasalahan di atas maka ditentukan pokok permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mendesain dan merakit rangkaian instalasi *Arduino* monitoring suhu tubuh?
2. Bagaimana cara merancang program aplikasi sistem monitoring suhu tubuh?
3. Bagaimana memvalidasi sistem deteksi suhu tubuh?

## **I.3. Batasan Masalah**

Untuk memperjelas ruang lingkup penelitian, maka diberikan batasan masalah:

1. Penelitian dilakukan dengan membuat sistem monitoring suhu tubuh berbasis *Arduino* dan *Visual Basic*.
2. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software Arduino IDE* dan *Visual Basic*.
3. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental.
4. Simulasi program dan alat dilakukan di Laboratorium Sistem Bangunan Laut Teknik Sistem Perkapalan Universitas Hasanuddin.

## **I.4. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui cara menganalisis data suhu tubuh pada kondisi berubah-ubah.
2. Mengetahui cara merakit rangkaian instalasi sistem monitoring suhu tubuh.

3. Mengetahui cara merancang program sistem aplikasi monitoring suhu tubuh berbasis Arduino.

### **I.5. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi suhu tubuh sebagai cara meminimalisir penyebaran virus Covid-19.
2. Memberikan inovasi sebagai program aplikasi kesehatan selama pandemi.
3. Memudahkan monitoring kesehatan selama pandemi Covid-19.

### **I.6. Sistematika Penulisan**

Secara garis besar penyusunan proposal skripsi dan pembaca memahamiuraian dan makna secara sistematis, maka skripsi disusun pada pola berikut:

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi konsep dasar penyusunan skripsi yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

#### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini memberikan penjelasan mengenai teori-teori dari berbagai literature yang menunjang pembahasan dan digunakan sebagai dasar pemikiran dari penelitian ini.

#### **BAB III : METODE PENELITIAN**

Pada bab ini akan diuraikan waktu dan lokasi penelitian, tahapan atau prosedur penelitian, alat yang digunakan, serta kerangka pikir.

#### **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan menyajikan data-data yang telah diperoleh, proses

pengolahan data serta hasil pengolahan data.

## BAB V : PENUTUP

Pada bab ini akan menyajikan secara singkat kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan dan juga memuat saran-saran bagi pihak yang berkepentingan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **II.1 Kapal**

##### **II.1.1 Definisi Kapal**

Kapal adalah kendaraan pengangkut penumpang dan barang di laut (sungai dan sebagainya) seperti halnya sampan atau perahu yang lebih kecil. Kapal biasanya cukup besar untuk membawa perahu kecil seperti sekoci. Sedangkan dalam istilah Inggris, dipisahkan antara *ship* yang lebih besar dan *boat* yang lebih kecil. Secara kebiasaannya kapal dapat membawa perahu tetapi perahu tidak dapat membawa kapal. Ukuran sebenarnya dimana sebuah perahu disebut kapal selalu ditetapkan oleh undang-undang dan peraturan atau kebiasaan setempat.

Berabad-abad kapal digunakan oleh manusia untuk mengarungi sungai atau lautan yang diawali dengan penemuan perahu. Biasanya manusia pada masa lampau menggunakan kano, rakit atau perahu, semakin besar kebutuhan akan daya muat maka dibuatlah perahu atau rakit yang berukuran lebih besar yang dinamakan kapal. Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan kapal pada masa lampau menggunakan kayu, bambu ataupun batang-batang papyrus seperti yang digunakan bangsa mesir kuno kemudian digunakan bahan-bahan logam seperti besi/baja karena kebutuhan manusia akan kapal yang kuat. Untuk penggeraknya manusia pada awalnya menggunakan dayung kemudian angin dengan bantuan layar, mesin uap setelah muncul revolusi industri dan mesin diesel serta nuklir. Beberapa penelitian memunculkan kapal bermesin yang berjalan mengambang diatas air seperti *Hovercraft* dan *Eakroplane*. Serta kapal yang digunakan di dasar lautan yakni kapal selam.

Berabad-abad kapal digunakan untuk mengangkut penumpang dan barang sampai akhirnya pada awal abad ke-20 ditemukan pesawat terbang yang mampu mengangkut barang dan penumpang dalam waktu singkat maka kapal pun mendapat saingan berat. Namun kapal masih memiliki keunggulan yakni mampu

mengangkut barang dengan tonase yang lebih besar sehingga lebih banyak didominasi kapal niaga dan tanker sedangkan kapal penumpang banyak dialihkan menjadi kapal pesiar seperti Queen Elizabeth dan Awani Dream.



Gambar 2.1. Kapal Tanker Pertamina

## II.1.2 Kapal Penumpang

Kapal penumpang atau *passenger ship* adalah kapal yang dibangun khusus untuk mengangkut penumpang. Kapal ini terdiri dari beberapa geladak dan tiap geladak terdiri dari kamar-kamar penumpang berbagai kelas, seperti kapal Kambuna dan Kerinci. Sedangkan kapal penumpang dan barang atau *cargo-passenger ship* adalah kapal yang dibangun untuk mengangkut barang dan penumpang bersama-sama. Kapal ini terdiri dari beberapa geladak untuk barang dan kamar untuk penumpang.

Kapal barang dengan akomodasi penumpang terbatas, yaitu kapal barang biasa, tetapi diizinkan membawa penumpang dalam jumlah terbatas, yaitu maksimum dua belas orang yang ditempatkan dalam kamar, bukan di geladak (dek). Kapal wajib didaftarkan. Di Indonesia sistem pendaftaran kapal adalah sistem tertutup, dalam arti hanya kapal-kapal yang memenuhi persyaratan tertentu yang dapat didaftarkan di Indonesia, yaitu kapal harus berukuran sekurang-kurangnya isi kotor  $20m^3$  atau yang dinilai sama dengan itu serta dimiliki oleh warga negara Indonesia atau badan hukum yang didirikan berdasarkan hukum Indonesia dan berkedudukan di Indonesia (Ahmad Suyudi, 2017).

## II.2 Arduino

### II.2.1 Pengertian Arduino

*Arduino* adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat sumber terbuka, diturunkan dari *wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Perangkat kerasnya memiliki prosesor *Atmel AVR* dan *software* nya memiliki bahasa pemrograman sendiri.

*Arduino* juga merupakan perangkat keras terbuka yang ditujukan kepada siapa saja yang ingin membuat purwarupa peralatan elektronik interaktif berdasarkan *hardware* dan *software* yang fleksibel dan mudah digunakan. Mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman *arduino* yang memiliki kemiripan *syntax* dengan bahasa pemrograman C. Karena sifatnya yang terbuka maka siapa saja dapat mengunduh skema *hardware arduino* dan membangunnya.



Gambar 2.2. Board Arduino Uno

*Arduino* menggunakan keluarga mikrokontroler *ATMega* yang dirilis oleh *Atmel* sebagai basis, namun ada individu/perusahaan yang membuat *clone arduino* dengan menggunakan mikrokontroler lain dan tetap kompatibel dengan *arduino* pada level *hardware*. Untuk fleksibilitas, program dimasukkan melalui *bootloader* meskipun ada opsi untuk mem-*bypass bootloader* dan menggunakan pengunduh untuk memprogram mikrokontroler secara langsung melalui *port ISP*.

Sifat *Arduino* yang *Open Source*, membuat *Arduino* berkembang sangat cepat. Sehingga banyak lahir perangkat-perangkat sejenis *Arduino*. Seperti *DFRduino* atau *Freeduino*, sedangkan untuk lokal ada *CipaDuino* yang dibuat

oleh SKIR70, lalu ada *MurmerDuino* yang dibuat oleh Robot Unyil, ada lagi *AViShaDuino* yang salah satu pembuatnya adalah Admin Kelas Robot (Tan Suryani Sollar dan Benyamin Bontong, 2018).

*Arduino board* bisa membaca *input*- cahaya pada sebuah sensor, jari pada pada sebuah tombol, atau sebuah pesan *Twitter* – dan mengubahnya menjadi sebuah *output* – mengaktifkan sebuah motor, menyalakan sebuah LED, menerbitkan sesuatu secara *online*. Pengguna dapat mengatakan pada *board* tentang apa yang harus dilakukan dengan mengirimkan sebuah rangkaian perintah ke *microcontroller* pada *board*. Untuk melakukannya, pengguna menggunakan bahasa pemrograman *Arduino* (berdasarkan *wiring*), dan *Arduino software* (IDE), berdasarkan *processing*.

Bertahun-tahun *Arduino* menjadi otak dari ribuan proyek, dari objek sehari-hari menjadi instrumen sains yang kompleks. Komunitas pelajar, seniman, *programmers*, dan para profesional dari seluruh dunia berkumpul bersama pada *open-source platform* ini, kontribusi mereka telah ditambahkan pada sebuah akses pengetahuan dengan jumlah yang sangat besar dan menjadi bantuan yang baik bagi orang-orang baru dan para pengguna profesional (Arduino.cc, 2018).

### **II.2.2 *Arduino IDE***

*Arduino* lahir di *Ivrea Interaction Design Institute* sebagai perangkat mudah untuk memudahkan *prototyping*, yang ditargetkan pada pelajar tanpa sebuah latar belakang pada bidang elektronik dan *programming*. Sesampainya pada komunitas yang lebih luas, *Arduino board* mulai berubah untuk mengadaptasi pada tantangan-tantangan dan kebutuhan-kebutuhan baru, membedakan penawarannya dari *simple 8-bit boards* menjadi produk-produk untuk aplikasi-aplikasi *IoT*, dapat dipakai, *3D printing*, dan *embedded environments* (Arduino.cc, 2018).



Gambar 2.3 Logo *Arduino IDE*

*Arduino* memiliki 14 I/O digital (6 *output* untuk PWM), 6 analog *input*, resonator kristal keramik 16 Mhz, koneksi *USB*, soket adaptor, *pin header ICSP*, dan tombol *reset*. *Arduino* dapat di *supply* langsung ke *USB* atau *power supply* tambahan yang pilihan *power* secara otomatis berfungsi tanpa saklar. Papan *Arduino* ini dapat di *supply* tegangan kerja antara 6 sampai 20 volt. ATmega328 memiliki *memory* 32 KB (dengan 0.5 KB digunakan sebagai *bootloader*). Memori 2 KB *SRAM* dan 1 KB *EEPROM* (yang dapat baca tulis dengan *library EEPROM*). Ada tiga bagian utama dalam bahasa pemrograman *arduino*, yaitu struktur, variabel, dan fungsi.

Program yang tertulis dalam *Arduino Software (IDE)* disebut *sketches*. *Sketches* ini dituliskan pada teks editor dan disimpan dengan *file extension* .ino. Editornya mempunyai fitur untuk *cutting/pasting* dan untuk mencari/menngantikan teks. Area pesan ini memberikan umpan balik ketika menyimpan dan mengekspor serta menampilkan *errors*. Perangkat ini menampilkan keluaran teks melalui *Arduino Software (IDE)*, termasuk menyelesaikan pesan *error* dan informasi yang lain. Di sudut kanan bawah dari jendela tampilan menampilkan papan konfigurasi dan *serial port*. Tombol *toolbar* membolehkan pengguna untuk memverifikasi dan *upload* program-program, membuat, membuka, menyimpan *sketches*, dan membuka *serial monitor*.

Sebelum *uploading sketch*, pengguna harus memilih item-item yang benar dari menu *Tools > Board >* dan *Tools > Port*. Pada *Windows*, *COM1* atau *COM2*

(untuk sebuah *serial board*) atau *COM4*, *COM5*, *COM7*, atau lebih tinggi (untuk sebuah *USB board*) – untuk mencari tahu, pengguna harus mencari *USB serial device* pada bagian *ports* pada *Windows Device Manager*. Ketika pengguna melakukan *uploading* sebuah *sketch*, pengguna menggunakan *Arduino bootloader*, sebuah program kecil yang telah dimuat pada *microcontroller* pada *board* pengguna. Itu membolehkan pengguna untuk *upload* kode tanpa menggunakan perangkat keras tambahan yang lain. *Bootloader* akan aktif beberapa saat ketika *board resets*, kemudian memulai *sketch* mana saja yang paling terbaru di *upload* ke *microcontroller*. *Bootloader* akan berkedip pada *board* (pin 13) *LED* ketika dimulai (ketika *board resets*) (Arduino.cc, 2018).

### **II.2.3 Prinsip Kerja Arduino**

Perangkat ini menampilkan keluaran teks melalui *Arduino Software* (IDE), termasuk menyelesaikan pesan eror dan informasi yang lain. Di sudut kanan bawah dari jendela tampilan menampilkan papan konfigurasi dan *serial port*. Tombol *toolbar* membolehkan pengguna untuk memverifikasi dan *upload* program-program, membuat, membuka, menyimpan *sketches*, dan membuka *serial monitor*.

Sebelum *uploading sketch*, pengguna harus memilih item-item yang benar dari menu *Tools > Board >* dan *Tools > Port*. Pada *Windows*, *COM1* atau *COM2* (untuk sebuah *serial board*) atau *COM4*, *COM5*, *COM7*, atau lebih tinggi (untuk sebuah *USB board*) – untuk mencari tahu, pengguna harus mencari *USB serial device* pada bagian *ports* pada *Windows Device Manager*. Ketika pengguna melakukan *uploading* sebuah *sketch*, pengguna menggunakan *Arduino bootloader*, sebuah program kecil yang telah dimuat pada *microcontroller* pada *board* pengguna. Itu membolehkan pengguna untuk *upload* kode tanpa menggunakan perangkat keras tambahan yang lain. *Bootloader* akan aktif beberapa saat ketika *board resets*, kemudian memulai *sketch* mana saja yang paling terbaru di *upload* ke *microcontroller*. *Bootloader* akan berkedip pada *board* (pin 13) *LED* ketika dimulai (ketika *board resets*) (Arduino.cc, 2018).

## II.2.4 Struktur Program Arduino

### 1. Kerangka Program

Kerangka program arduino sangat sederhana terdiri dari dua blok. Blok pertama adalah *void setup*, dan blok kedua adalah *void loop*. Blok *void setup* merupakan bagian inisialisasi program yang berisi kode program yang hanya dijalankan sekali sesaat setelah arduino dihidupkan atau di-*reset*. Blok *void loop* bagian berisi program yang dijalankan terus menerus atau berulang.

### 2. Sintaks Program

Dalam kerangka program baik *void setup* dan *void loop* harus disertakan tanda kurung kurawal buka “{“ sebagai tanda awal program dan tanda kurung kurawal tutup “}” sebagai tanda akhir program pada blok tersebut. Untuk menandai akhir baris kode program digunakan tanda titik koma “;” .

### 3. Kontrol Aliran Program

Kontrol aliran program meliputi instruksi-instruksi yang digunakan untuk membuat percabangan dan perulangan. Instruksi percabangan diantaranya adalah *if*, *if-else*, *switch case*, *break*, *continue*, *return*, dan *goto*. Sedangkan instruksi perulangan diantaranya adalah *for-loop*, *while-loop*, dan *do-while-loop*.

### 4. Operator

Operator aritmatika di arduino meliputi perkalian (\*), pembagian (/), penjumlahan (+), pengurangan (-), dan modulo (%). Modulo adalah perhitungan untuk mendapatkan sisa hasil pembagian.

## II.2.5 Fungsi

### 1. *Input Output* Digital

Ada tiga instruksi yang digunakan dalam *input output* digital, yaitu

*pinMode()*, *digitalRead()*, dan *digitalWrite()*.

## 2. *Input Output Analog*

Secara umum hanya ada dua instruksi yang digunakan, yaitu *AnalogRead()*, dan *analogWrite()*. Untuk membaca sinyal analog yang masuk, digunakan instruksi *analogRead()*. Nilai input analog memiliki jangkauan antara 0 hingga 1023.

## 3. Waktu

Ada empat instruksi yang digunakan dalam fungsi waktu, yaitu *millis()*, *micros()*, *delay()*, *delayMicroseconds()*.

## 4. Matematika

Ada beberapa instruksi yang digunakan dalam fungsi matematika, yaitu *min()*, *max()*, *abs()*, *constrain()*, *map()*, *pow()*, *sqrt()*, dan 3 instruksi dalam fungsi trigonometri, yaitu *sin()*, *cos()*, *tan()*, serta instruksi *random()*, *byte()*, dan *bit()*.

## 5. Komunikasi

Fungsi ini digunakan untuk berkomunikasi dengan komputer melalui port serial. Kaki Atmega328 yang digunakan untuk fungsi ini adalah kaki 2 (RX) dan kaki 3 (TX). Beberapa instruksi yang digunakan adalah *begin()*, *available()*, *read()*, *print()*, *println()*, dan *write()*.

### **II.2.6 *Input dan Output***

Masing-masing dari 14 pin UNO dapat digunakan sebagai *input* atau *output* menggunakan perintah fungsi *pinMode()*, dan *digitalRead()* yang menggunakan tegangan operasi 5 volt. Tiap pin dapat menerima arus maksimal hingga 40mA dan resistor internal pull-up antara 20-50 Kohm, beberapa pin memiliki fungsi kekhususan antara lain :

- a. Serial: 0 (RX) dan 1 (TX). Sebagai penerima (RX) dan pemancar

(TX) TTL serial data.

b. *External Interrupts*: 2 dan 3. Pin ini berfungsi sebagai konfigurasi trigger saat interupsi value low, naik, dan tepi, atau nilai value yang berubah-ubah.

c. PWM : 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Melayani output 8-bit PWM dengan fungsi *analogWrite()*.

d. LED : 13. Terdapat LED indicator bawaan (built-in) dihubungkan ke digital pin 13, ketika nilai value *HIGH* led akan ON, saat value *LOW* Led akan off.

d. Uno memiliki 6 analog *input* tertulis di label A0 hingga A5, masing-masingnya memberikan 10 bit resolusi (1024). Secara asal input analog tersebut terukur dari 0 (*ground*) sampai 5 volt, itupun memungkinkan perubahan teratas dari jarak yang digunakan oleh pin AREF dengan fungsi *analogReference()*.

### **II.2.7 Komunikasi**

Arduino Uno memiliki fasilitas nomor untuk komunikasi dengan komputer atau *hardware* Arduino lainnya . Pada Arduino Uno menerjemahkan serial komunikasi UART TTL (5V) pada pin 0 (RX) dan 1 (TX). Pada ATmega16U2 serial komunikasinya dengan USB dan port virtual pada *software* di computer. Software bawaan Arduino telah menyertakan serial monitor untuk *Writing* dan *Reading* data dari dan ke Arduino. LED indicator TX dan RX akan berkedip ketika data telah terkirim via koneksi *USB-to-Serial* dengan USB pada computer.

### **II.3 Visual Basic**

*Visual Basic* versi pertama di keluarkan tahun 1991, yang dikembangkan oleh Alan Cooper, yang melakukan pendekatan bahasa pemrograman dengan GUI (*Graphic User Interface*). Saat ini *Visual Basic* 2010, dikeluarkan pada tahun

2010 yang merupakan penambahan dan sekuel dari *Visual basic* 2007 (Kanedi and Wulandari, 2013).

### **II.3.1. Keunggulan Microsoft Visual Basic 6.0**

Keunggulan menggunakan *Microsoft Visual Basic 6.0* antara lain (Kuswidiardi, 2015):

1. Menggunakan *platform* pembuatan program yang diberi nama *developer studio*, yang memiliki tampilan dan sarana yang sama dengan *Visual C++* dan *Visual J++*
2. Tambahan sarana *wizard*. *Wizard* adalah sarana yang mempermudah di dalam pembuatan aplikasi dengan otomatisasi tugas-tugas tertentu.
3. Tambahan tombol-tombol baru yang lebih canggih serta meningkatkan kaidah struktur bahasa *Visual Basic*.
4. Sarana akses data yang lebih cepat dan andal untuk membuat aplikasi *database* yang berkemampuan tinggi.
5. *Visual Basic 6.0* memiliki beberapa versi atau edisi yang disesuaikan dengan kebutuhan pemakainya
6. *Visual Basic* disertai dengan berbagai sarana untuk membuat aplikasi *Database*, sarana *database Visual Basic* yang menjadikannya lingkungan terbaik untuk mengembangkan aplikasi *client/server*.

### **II.3.2. Kelemahan Microsoft Visual Basic 6.0**

*Kelemahan* tersebut disebabkan karena keterbatasan dalam “mengambil” fungsi-fungsi yang bersifat *low-level* yang berhubungan dengan *Hardware* maupun *Operating System (Windows)* itu sendiri, diantaranya (Kuswidiardi, 2015):

1. *File* distribusi *runtime*-nya lebih besar dari kepunyaan C/C++.
2. Tidak mempunyai fungsi-fungsi untuk mengambil feature dari OS sebanyak C/C++.

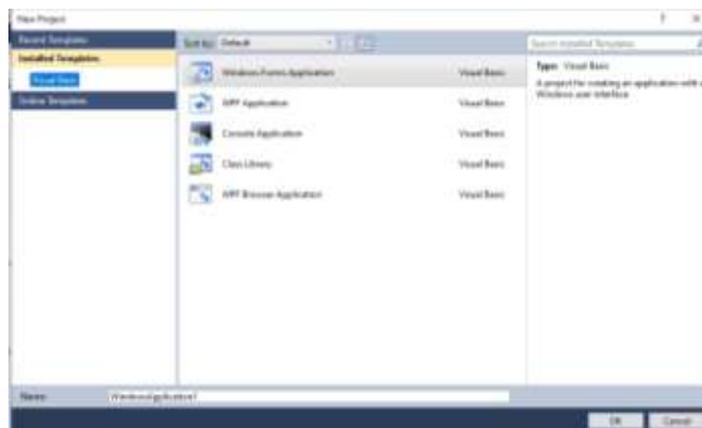
*Visual basic* lebih cocok untuk pengembangan aplikasi dibandingkan pengembangan *game* jadi tidak terlalu bagus untuk membuat *game*.

### II.3.3. Pengertian *Visual Basic*

*Visual Basic 6.0* adalah salah satu aplikasi pemrograman *under Windows* yang berbasis pada visual atau grafis. Aplikasi ini dikeluarkan oleh *Microsoft Cooperation* yang juga pemilik dari sistem operasi *Microsoft Windows*.

Pada awalnya BASIC (*Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code*) adalah bahasa pemrograman yang merupakan awal dari bahasa pemrograman tingkat tinggi sesudahnya, yang berbasis DOS (*Diskette Operating System*). BASIC memiliki struktur bahasa yang sulit dan memiliki tampilan yang tidak menarik, dengan kemajuan teknologi maka diperlukan suatu aplikasi pemrograman yang bukan hanya cepat tapi juga menarik dan *user friendly* atau mudah digunakan. Maka *Microsoft* mengembangkan *Visual Basic* sebagai salah satu bahasa pemrograman tingkat tinggi berdasarkan dari bahasa pemrograman BASIC (Kanedi and Wulandari, 2013).

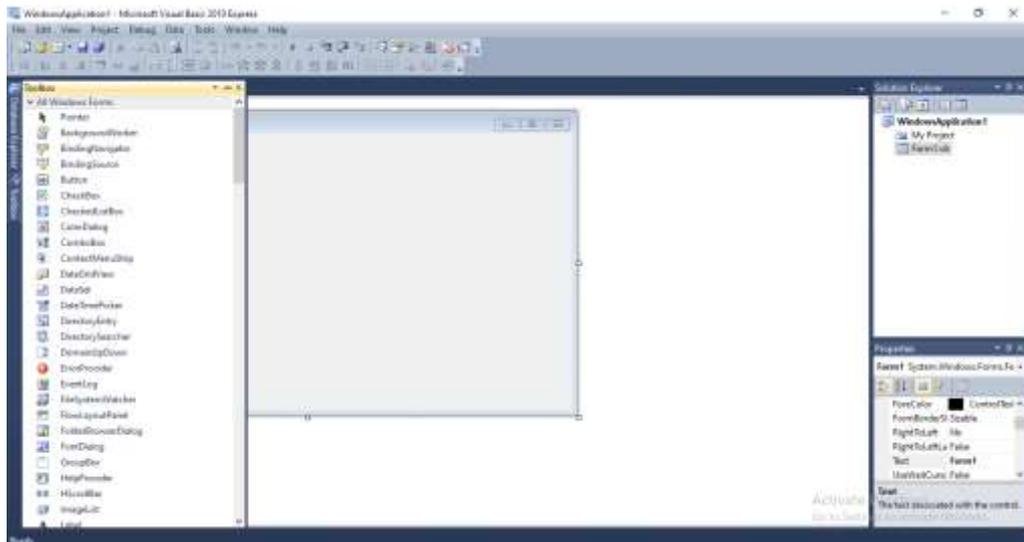
*Visual Basic* menggunakan pendekatan *Visual* untuk merancang *user interface* dalam bentuk *form*, sedangkan untuk *Codingnya* menggunakan dialek bahasa *Basic* yang cenderung mudah dipelajari. *Visual Basic* telah menjadi *tools* yang terkenal bagi para pemula maupun para *developer* dalam pengembangan aplikasi skala kecil sampai ke skala besar *Visual Basic*.



Gambar 2.4 Tampilan *New Project Visual Basic 6.0*

*Microsoft Visual Basic* adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat aplikasi *Windows* yang berbasis grafis. *Visual Basic* merupakan *event driven programming* (pemrograman terkendali kejadian) artinya program menunggu sampai adanya respon dari pemakai berupa *event/kejadian* tertentu (tombol diklik, menu dipilih, dan lain-lain). Selain itu program ini juga bisa diaplikasikan dengan program yang lain seperti *Microsoft access*, *Macromedia flash*, *Microsoft word*, *Power point*, dan aplikasi-aplikasi yang lain (Fahrudin, 2008).

### II.3.4. Komponen-Komponen Pada *Visual Basic*



Gambar 2.5 *Toolbox Visual Basic 6.0*

1. Aplikasi-aplikasi dalam *visual basic* sebagai berikut (Fahrudin, 2008) :

a. *Form Form*

*Form Form* adalah *windows* atau jendela di mana akan dibuat *user interface/tampilan*. Pada bagian ini biasanya berisi tentang *field-field* yang dibuat sebagai tempat pemasukan data.

b. *Kontrol (Control)*

Kontrol adalah tampilan berbasis grafis yang dimasukkan pada *form* untuk membuat interaksi dengan pemakai, contoh : *textbox*, dan *label*.

c. Properti (*Properties*)

Properti adalah nilai/karakteristik yang dimiliki oleh sebuah objek Visual Basic. Contoh: *name, size, caption, text*, dan lain-lain.

d. Metode (*Methods*)

Metode adalah serangkaian perintah yang sudah tersedia pada suatu objek yang diminta dapat diminta untuk mengerjakan tugas khusus.

e. Prosedur Kejadian (*Event Procedures*)

Prosedur Kejadian adalah kode yang berhubungan dengan suatu objek. Kode ini akan dieksekusi ketika ada respon dari pemakai berupa *event* tertentu.

f. Prosedur Umum

Prosedur umum merupakan kode yang tak berhubungan dengan suatu objek.

g. Modul

Modul adalah kumpulan dari prosedur umum dan definisi konstanta yang digunakan oleh aplikasi.

2. Tampilan Layar *Visual Basic* sebagai berikut (Fahrudin, 2008):

a. Main Windows

*Main Windows* terdiri dari *title bar* (baris judul), *menu bar*, dan *toolbar*. Baris judul berisi nama proyek, mode operasi *Visual Basic* sekarang, dan *form* yang aktif. *Menu bar* merupakan menu *drop-down* di mana anda dapat mengontrol operasi dalam lingkungan *Visual Basic*. *Toolbar* berisi kumpulan gambar yang mewakili perintah yang ada di menu.

b. Form Windows

*Form Windows* adalah pusat dari pengembangan aplikasi *Visual Basic*.

#### c. Project Windows

Berguna untuk menampilkan daftar *form* dan modul proyek. Proyek merupakan kumpulan dari *modul form*, *modul class*, *modul standar*, dan *file*. Sumber yang membentuk suatu aplikasi.

#### d. Toolbox

*Toolbox* adalah kumpulan dari objek yang digunakan untuk membuat *user interface* serta kontrol bagi pemrogram aplikasi.

#### e. Properties Windows

Berisi daftar struktur setting *properti* yang digunakan pada sebuah objek terpilih. Kotak *drop-down* pada bagian atas jendela berisi daftar semua objek pada form yang aktif. Ada dua tab tampilan: *Alphabetic* (urut abjad) dan *Categorized* (urut berdasar kelompok). Dibawah bagian kotak terdapat properti dari objek terpilih.

#### f. Form Layout Windows

Berfungsi menampilkan posisi *form* relatif terhadap layar monitor.

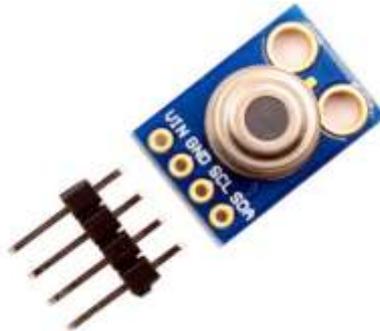
### II.4 IR System

Sistem pencitraan *Infra Red (IR)* dievaluasi berdasarkan sensitivitas termal, kecepatan pemindaian, gambar resolusi, dan resolusi intensitas. Sensitivitas termal dinyatakan sebagai *noise perbedaan suhu equivalent (NETD)*, yang merupakan perbedaan suhu pada dua titik gambar yang sesuai dengan sinyal yang sama dengan latar belakang suara kamera. Kecepatan pindai gambar adalah kecepatan pengambilan gambar secara lengkap. Sistem generasi baru dicirikan oleh kecepatan akuisisi yang lebih tinggi dari 1600 Hz. Resolusi gambar adalah kemampuan suatu sistem untuk mengukur permukaan suhu benda kecil dan didefinisikan sebagai bidang pandang sesaat detektor. Resolusi intensitas dinyatakan sebagai jumlah bayangan abu-abu yang terdiri dari gambar termal, dan kamera terbaru yang memungkinkan variasi suhu kecil yang akan ditentukan dalam suasana yang sangat panas (R. Vadivambal dan Digvir S. Jayas, 2015).

## II.5 MLX90614 *Infra Red Temperature Sensor*

MLX90614 merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dengan memanfaatkan radiasi gelombang infra merah. Sensor MLX90614 didesain khusus untuk mendeteksi energi radiasi inframerah dan secara otomatis telah didesain sehingga dapat mengkalibrasikan energi radiasi infra merah menjadi skala temperatur. MLX90614 terdiri dari signal conditioning ASSP MLX90302 yang digunakan untuk memproses keluaran dari sensor infra merah. Pada thermopile terdiri dari layer-layer atau membran yang terbuat dari silikon dan mengandung banyak sekali termokopel sehingga radiasi infra merah yang berasal dari objek akan ditangkap oleh membran tersebut.

Adapun Arduino merupakan perangkat *microcontroller* yang sudah dikenal sangat baik digunakan untuk membaca hasil keluaran sensor yang berupa sinyal analog dan mengubahnya menjadi data digital kemudian menampilkannya ke dalam data serial ( Ni Putu Yuni N dan Hendro, 2015).



Gambar 2.6 MLX90614 *Infra Red Temperature Sensor*

## II.6 LCD (*Liquid Cristal Display*)

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD adalah salah satu jenis display elektronik yang di buat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau menstranmisikan cahaya dari *back-lit*.

LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan sevensegment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor.



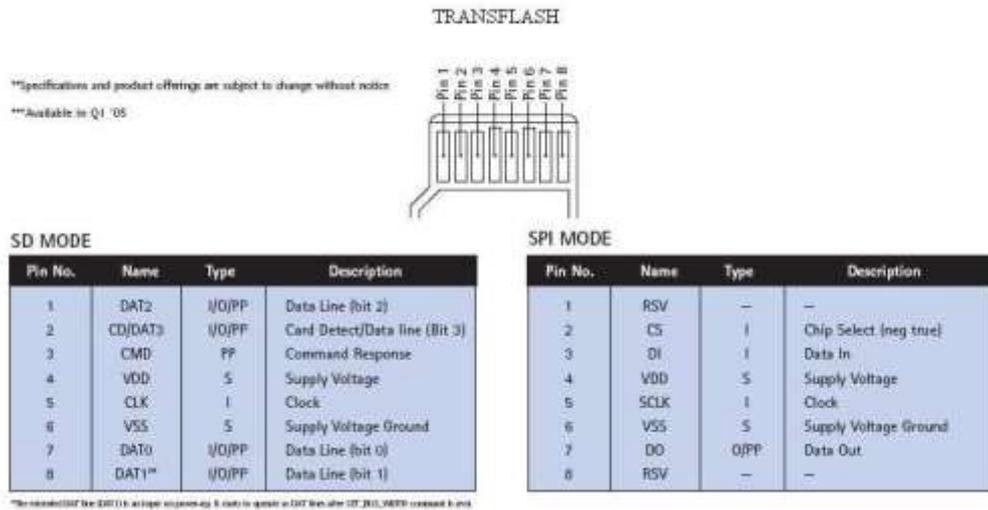
Gambar 2.7 LCD (*Liquid Cristal Display*)

## II.7 SD Card Shield

Pada dasarnya, Arduino *Shield* menggunakan komponen *interface* melalui protokol seperti SPI, I2C, 1-Wire yang pada umumnya dapat dan sangat cocok untuk adaptasi Netduino karena *.NET Micro Framework* mendukung protokol-protokol tersebut dan dapat sebagai *I/O transfer*, dengan performa yang baik [7]. *SD Card shield* ini merupakan *board external* yang dapat dihubungkan dengan Arduino secara *compatible* sehingga bisa mengakses data pada *SD Card*.



Gambar 2.8 SD Card Shield



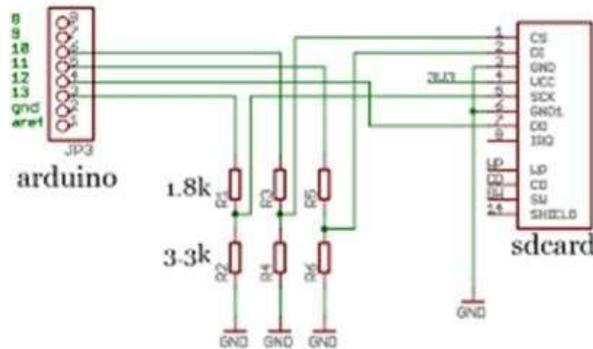
Gambar 2.9 Pin out SD Card Shield

Yang perlu diperhatikan pada tabel ini adalah pada bagian SPI MODE. *Pin out* SPI MODE ini yang nantinya akan dihubungkan sesuai dengan pin pada Arduino. SPI pada Arduino terletak pada pin 10 (SS), pin 11 (MOSI), pin 12 (MISO), pin 13 (SCK).

Tabel 2.1 Pasangan Pin

Pin Arduino	Pin Modul
Pin SS	CS
Pin MOSI	DI
Pin MISO	DO
Pin SCK	CLK

Untuk bisa diterima oleh mikrokontroller, SD Card Shield mengubah tegangan dari mikrokontroller menjadi 3.3v agar Micro SD bisa bekerja.

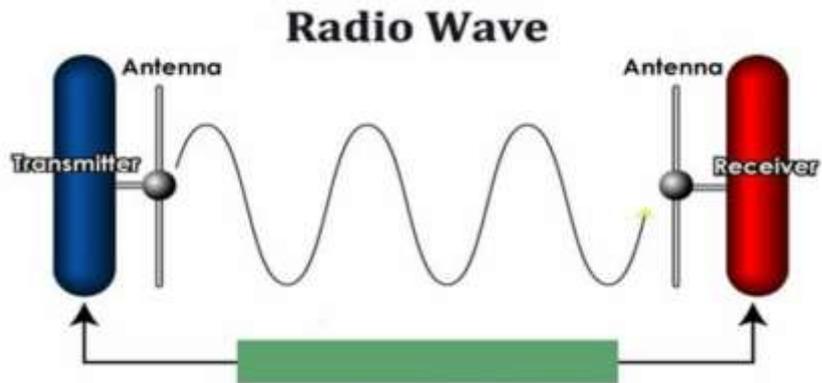


Gambar 2.10 Pin out SD Card Shield

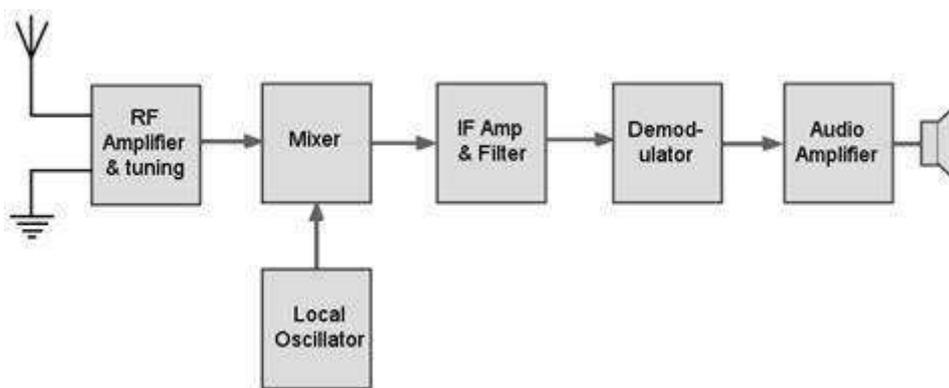
Agar program pada mikrokontroler dapat mengakses data pada SD Card, dibutuhkan *library* yang disebut *SD library*. *SD library* digunakan untuk membaca dan menulis pada *SD Card Shield*. *Library* ini mendukung sistem file FAT16 dan FAT32 pada standart *SD Card*. Komunikasi antara mikrokontroler dan *SD Card* SPI dimana pada Arduino Uno berada pada pin 11, 12, dan 13. Sedangkan untuk memilih *SD Card*, harus digunakan satu pin tambahan. Dalam hal ini dapat menggunakan pin 4.

## II.8 RF 433 MHz Transmitter dan Receiver

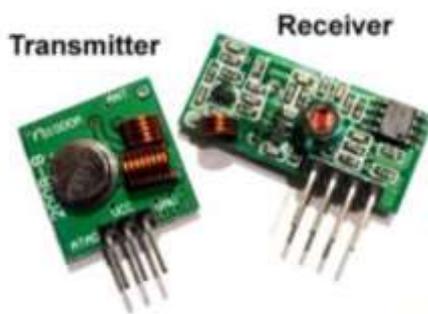
*Transmitter* (Pemancar) merupakan sebuah alat instrumentasi yang yang memiliki kemampuan dalam melakukan proses sinyal sensor dan dapat mengubah menjadi arus. Tergantung pada jumlah yang akan diproses, pemancar dapat diklasifikasikan sebagai pemancar suhu, *transmitter* permukaan tinggi, *transmitter* aliran. *Transmitter* dapat dihubungkan ke berbagai penerima seperti instrumen pengarah, alat perekam, pengontrol yang memiliki sinyal input standar. Sinyal keluaran dapat dibedakan, misalnya sinyal pemancar pneumatik dan pemancar listrik. *Receiver* adalah salah satu dari berbagai perangkat yang dapat menerima sinyal, seperti gelombang radio, dan mengubahnya menjadi bentuk yang berguna. Data yang dikirimkan oleh transmitter kemudian diterima oleh *receiver*. Data yang diterima itu kemudian diidentifikasi oleh mikrokontroler dimana data tersebut harus mempresentasikan kondisi di lapangan, artinya dapat memberikan informasi target yang diamati oleh sistem *transmitter* ( H. Manik dkk., 2020).



Gambar 2.11 Komunikasi menggunakan gelombang radio



Gambar 2.12 Pemrosesan pada *Receiver*



Gambar 2.13 RF 433 MHz *Transmitter* dan *Receiver*