

**SISTEM MONITORING SUHU TUBUH JARAK JAUH  
(WIRELESS) PADA KAPAL PENUMPANG  
SKRIPSI**

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



**DISUSUN OLEH :  
M. RAHMAD NUR SYAM  
D33116003**

**DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
GOWA  
2022**

**SISTEM MONITORING SUHU TUBUH JARAK JAUH  
(WIRELESS) PADA KAPAL PENUMPANG  
SKRIPSI**

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



**DISUSUN OLEH :  
M. RAHMAD NUR SYAM  
D33116003**

**DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
GOWA  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**“SISTEM MONITORING SUHU TUBUH JARAK JAUH (WIRELESS) PADA KAPAL PENUMPANG”**

Disusun dan diajukan oleh :

M. Rahmad Nur Syam

D33116003

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

Pada tanggal 20 Oktober 2022  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

  
Dr. Eng. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf.Tech., M.Eng  
Nip. 19810211 200501 1 003

  
Haryanti Rivai, S.T., M.T., Ph.D  
Nip. 197502252002122001

Ketua Departemen,

  
Dr. Eng. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf.Tech., M.Eng  
Nip. 19810211 200501 1 003

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Rahmad Nur Syam

NIM : D33116003

Departemen : Teknik Sistem Perkapalan

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan yang berjudul:

### **SISTEM MONITORING SUHU TUBUH JARAK JAUH (WIRELESS) PADA KAPAL PENUMPANG**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain. Bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa Sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 20 Oktober 2022

  
M. Rahmad Nur Syam  
D33116003

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, Puji syukur kehadirat 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. Proposal 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 (Nurdin) dan Ibunda (Bece) yang sampai hari ini masih membuat saya termotivasi, Kakak-kakak saya Faisal, Suryani, Masnawati yang terus memberikan dukungan sehingga perkuliahan saya dapat terselesaikan.
2. 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 proposal 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 Bapak Ir. Zulkifli, 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 proposal ini.
7. Rekan-rekan mahasiswa 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 penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
9. Organisasi Kehasiswaan Sistem Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin (OKSP FT-UH) yang telah menjadi wadah berlembaga bagi penulis selama kuliah.
10. Rekan-rekan AQUAMAN HMSP-FTUH yang telah banyak memberi pelajaran dan pengalaman kepada penulis selama kuliah.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga proposal ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Gowa, Agustus 2022

Penyusun

## DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan .....	ii
Lembar Persetujuan .....	iii
Pernyataan Keaslian.....	iv
Abstrak .....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi.....	ix
Daftar gambar .....	xii
Daftar tabel .....	xiv
Daftar Notasi .....	xv
<b>Bab I Pendahuluan .....</b>	<b>1</b>
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Rumusan Masalah .....	2
I.3. Batasan Masalah.....	2
I.4. Tujuan Penelitian.....	3
I.5. Manfaat Penelitian.....	3
<b>Bab II Tinjauan Pustaka .....</b>	<b>4</b>
II.1. Kapal.....	4
II.1.1 Definisi Kapal.....	4
II.1.2 Kapal Penumpang .....	5
II.2. Arduino .....	6
II.2.1 Pengertian Arduino .....	6
II.2.2 Arduino IDE .....	7
II.2.3 Prinsip Kerja Arduino .....	9
II.2.4 Struktur Program Arduino .....	9
II.2.5 Fungsi .....	10
II.2.6 <i>Input dan Output</i> .....	11
II.2.7 Komunikasi.....	12
II.3 <i>Visual basic</i> .....	12
II.3.1 Keunggulan <i>Microsoft visual basic 6.0</i> .....	12
II.3.2 Kelemahan <i>Microsoft visual basic 6.0</i> .....	13

II.3.3	Pengertian <i>visual basic</i> .....	13
II.3.2	Komponen-Komponen Pada <i>Visual Basic</i> .....	14
II.4	IR System.....	17
II.5	MLX90614 <i>Infra Red Temperature Sensor</i> .....	17
II.6	LCD ( <i>Liquid Cristal Display</i> ) .....	18
II.7	Modul RF 433MHz.....	19
II.7.1	<i>Transmitter</i> dan <i>receiver</i> 433 MHz.....	19
II.7.1	Pin out module RF 433 MHz.....	19
<b>Bab III</b>	<b>Metode Penelitian</b> .....	21
III.1.	Lokasi dan Waktu Kegiatan Penelitian .....	21
III.2.	Objek penelitian .....	21
III.3.	Tahapan penelitian .....	21
III.4.	Peralatan dan Komponen Sistem .....	23
III.4.1	Peralatan.....	23
III.4.2	Komponen Sistem.....	25
III.5	Perancangan Sistem dan komponen .....	30
III.6	Kerangka Bepikir .....	33
<b>Bab IV</b>	<b>Hasil dan pembahasan</b> .....	34
IV.1	Pembuatan Sistem Monitoring.....	34
IV.1.1	Pembuatan program pada <i>visual basic</i> .....	34
IV.1.2	Rancangan kode <i>Transmitter</i> dan <i>Receiver</i> pada <i>Arduino IDE</i> .....	37
IV.1.3	Pengujian sensor suhu <i>MLX90614</i> .....	37
IV.2	Hasil pengujian.....	38
IV.2.1	Pengambilan data di Pelabuhan Paotere Makassar .....	38
VI.2.1.1	Kondisi 1 .....	39
VI.2.1.2	Kondisi 2 .....	40
VI.2.1.3	Kondisi 3 .....	41
VI.2.1.4	Kondisi 4 .....	43
VI.2.1.5	Persentase Kesalahan .....	44
IV.2.2	Pengambilan data di Pelabuhan ADSP Bira .....	44
VI.2.2.1	Kondisi 1 .....	45



VI.2.2.2 Kondisi 2 .....	46
VI.2.2.3 Kondisi 3 .....	47
VI.2.2.4 Persentase Kesalahan .....	48
<b>Bab V PENUTUP</b> .....	49
V.1 Kesimpulan .....	49
V.2 Saran .....	50
<b>Daftar Pustaka</b> .....	51
<b>Lampiran</b>	
Lampiran 1. Kode program <i>Arduino</i> MLX90614	
Lampiran 2. Kode program <i>Transmitter</i> RF433 MHz	
Lampiran 3. Kode program <i>Receiver</i> RF 433 MHz	
Lampiran 4. Kode program <i>Visual basic</i>	
Lampiran 5. Proses pengambilan data	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kapal Tanker Pertamina .....	5
Gambar 2.2	<i>Arduino</i> .....	6
Gambar 2.3	<i>Arduino IDE</i> .....	8
Gambar 2.4	Tampilan <i>New Project Visual Basic 6.0</i> .....	14
Gambar 2.5	<i>Toolbox Visual Basic 6.0</i> .....	15
Gambar 2.6	<i>MLX90614 Infra Red Temperature Sensor</i> .....	18
Gambar 2.7	<i>LCD (Liquid Cristal Display)</i> .....	19
Gambar 2.8	<i>Pin out Transmitter</i> .....	20
Gambar 2.9	<i>Pin out Receiver</i> .....	21
Gambar 3.1	Sketsa perancangan <i>Infrared Temperature Sensor</i> .....	23
Gambar 3.2	Laptop.....	25
Gambar 3.3	<i>Infrared Non Contact Thermometer Gun</i> .....	25
Gambar 3.4	Meteran.....	26
Gambar 3.5	<i>Arduino ATmega 2560</i> .....	26
Gambar 3.6	<i>MLX90614 Infrared Temperature Sensor</i> .....	27
Gambar 3.7	<i>LCD 16x2</i> .....	27
Gambar 3.8	<i>Kabel USB Converter</i> .....	28
Gambar 3.9	<i>Kabel Jumper</i> .....	28
Gambar 3.10	<i>RF 433 MHz Transmitter</i> .....	29
Gambar 3.11	<i>RF 433 MHz Receiver</i> .....	30
Gambar 3.12	<i>Arduino Uno</i> .....	30
Gambar 3.13	Rangkaian Skematik <i>RF 433 MHz Receiver</i> .....	31
Gambar 3.14	Rangkaian Skematik <i>RF 433 MHz Transmitter</i> .....	31
Gambar 4.1	Tampilan Utama Program .....	33
Gambar 4.2	<i>Panel Record Table</i> Saat Perekaman Data Suhu.....	36
Gambar 4.3	Hasil pembacaan sensor suhu IR <i>MLX90614</i> .....	37
Gambar 4.4	Grafik Kondisi 1, data suhu tubuh jarak 70 meter .....	36
Gambar 4.5	Grafik Kondisi 2, data suhu tubuh jarak 100 meter .....	40

Gambar 4.6	Grafik Kondisi 3, jarak 150 meter .....	42
Gambar 4.7	Grafik kondisi 4 ruangan tertutup jarak 5 dan 10 meter ....	43
Gambar 4.8	Grafik kondisi 1 ruangan terbuka pada jarak 60 meter .....	45
Gambar 4.9	Grafik kondisi 2 ruangan terbuka pada jarak 80 meter .....	46
Gambar 4.10	Grafik kondisi 3 ruangan tertutup pada jarak 100 meter...	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Rekaman data suhu tubuh pada jarak 70 meter .....	38
Tabel 4.2	Rekaman Data Suhu Tubuh pada jarak 100 meter.....	39
Tabel 4.3	Rekaman Data Suhu Tubuh pada ruangan terbuka jarak 150 meter.....	52
Tabel 4.4	Data suhu tubuh pada ruangan tertutup pada jarak 5 dan 10 meter.....	39
Tabel 4.5	Data suhu tubuh pada jarak 60 meter pada ruangan terbuka .....	44
Tabel 4.6	Data suhu tubuh pada jarak 80 meter pada ruangan terbuka .....	45
Tabel 4.7	Data suhu tubuh pada jarak 100 meter pada ruangan tertutup. .....	46

## DAFTAR NOTASI

<i>C</i>	= Suhu ( <i>Celcius</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>second</i> )
<i>RF</i>	= <i>Radio Frequency</i>
<i>M</i>	= Jarak ( <i>Meter</i> )

## **ABSTRAK**

**SISTEM MONITORING SUHU TUBUH JARAK JAUH (WIRELESS) PADA KAPAL PENUMPANG**, M. Rahmad Nur Syam. *D33116003*. 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 jarak jauh merupakan inovasi dalam menangani penyebaran *coronavirus disease* terutama pada sarana transportasi laut yaitu pada kapal penumpang. Sistem monitoring suhu tubuh pada penelitian ini dirancang dengan berbasis pada *Arduino* dengan sistem monitoring jarak jauh (wireless) 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 *Microsoft Visual Basic* sebagai sistem monitoring dan perekaman data suhu tubuh. Sedangkan untuk monitoring jarak jauh diperlukan transmitter sebagai pemberi sinyal dengan frekuensi 433 MHz serta receiver sebagai penerima sinyal dengan frekuensi yang sama.

**Kata Kunci :Monitoring Jarak Jauh, Suhu Tubuh, Sensor Suhu Inframerah, Transmitter, Receiver**

## **ABSTRACT**

***REMOTE BODY TEMPERATURE MONITORING SYSTEM (WIRELESS) ON PASSENGER SHIP***, M. Rahmad Nur Syam. D33116003. supervised by Dr. Eng. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf.Tech., M.Eng., and Haryanti Rivai, S.T., MT., Ph.D.

*The remote body temperature monitoring system is an innovation in dealing with the spread of coronavirus disease, especially on sea transportation facilities, namely on passenger ships. The body temperature monitoring system in this study was designed based on Arduino with a remote monitoring system (wireless) in Visual Basic that can 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 under 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 operation, it requires software, namely Arduino IDE as a microcontroller that functions as a temperature sensor controller for Microsoft Visual Basic as a monitoring system and body temperature data recording. Meanwhile, for remote monitoring, a transmitter is needed as a signal provider with a frequency of 433 MHz and a receiver as a signal receiver with the same frequency.*

***Keywords : Remote Monitoring, Body Temperature, Infrared Temperature Sensor, Transmitter, Receiver***

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang

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).

Dalam sistem komunikasi radio peranan antena sangat mempengaruhi kelancaran komunikasi. Fungsi antena tersebut digunakan untuk merubah sinyal listrik ke sinyal elektromagnetik dan meradiasikannya, sehingga dibutuhkan antena pemancar yang sangat direktif agar sistem komunikasi radio ini bekerja pada frekuensi yang telah ditentukan dan tidak melebar. Sistem komunikasi radio banyak digunakan oleh kapal-kapal militer dan juga banyak digunakan di kegiatan komersil misalnya pada kapal penumpang, seperti stasiun radio diseluruh Indonesia (Dwiky Wirawan, 2018).

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 terintegrasi 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, Mas Sarwoko Suraatmadja dan Ahmad Qurthobi, 2016).

Berdasarkan uraian di atas, maka dari itu penulis akan meneliti mengenai **“SISTEM MONITORING SUHU TUBUH JARAK JAUH (WIRELESS) PADA KAPAL PENUMPANG”**.

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

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

1. Bagaimana cara mendesain dan merakit rangkaian instalasi sistem deteksi suhu tubuh jarak jauh untuk diaplikasikan pada kapal penumpang?
2. Bagaimana efektifitas sistem deteksi suhu tubuh jarak jauh berbasis arduino untuk diaplikasikan pada kapal penumpang?

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

Untuk memperjelas ruang lingkup penelitian, maka diberikan batasan masalah:

1. Penelitian dilakukan dengan membuat sistem deteksi suhu tubuh jarak jauh (wireless).
2. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software* Arduino Uno.
3. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental.
4. Simulasi program dan alat dilakukan di Laboratorium Sistem Bangunan Laut Teknik Sistem Perkapalan Unhas.

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

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui cara menganalisis data suhu tubuh pada kondisi berubah-ubah pada kapal penumpang.
2. Mengetahui cara mendesain dan merakit rangkaian instalasi sistem deteksi suhu tubuh untuk diaplikasikan pada kapal penumpang.
3. Mengetahui cara merancang program sistem aplikasi deteksi suhu tubuh jarak jauh.

#### **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 kapal kesehatan selama pandemi.
3. Memudahkan akses antar pulau menggunakan kapal penumpang selama pandemi Covid-19.

## **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 yang berguna sebagai salah satu alat keselamatan di kapal. 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.

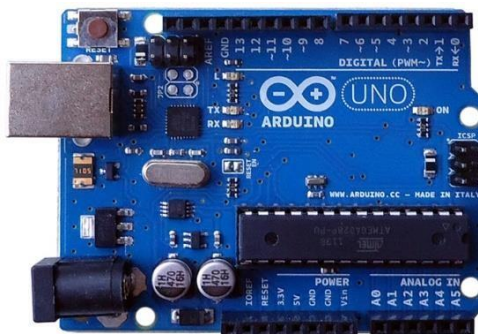
Kapal barang dengan akomodasi penumpang terbatas, yaitu kapal barang biasa, tetapi diizinkan membawa penumpang dalam jumlah terbatas, yaitu maksimum dua belas orang yang ditempatkan dalam kamar, bukan di geladak (dek). Kapal wajib didaftarkan. Di Indonesia sistem pendaftaran kapal adalah sistem tertutup, 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 softwaranya 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. Arduino

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 Sollu, Alamsyah, Muhammad Bachtiar, Ardi Amir, 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).

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*.



Gambar 2.3 Arduino IDE

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/menggantikan 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 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.2.3 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()*, dan *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.

e. 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++.

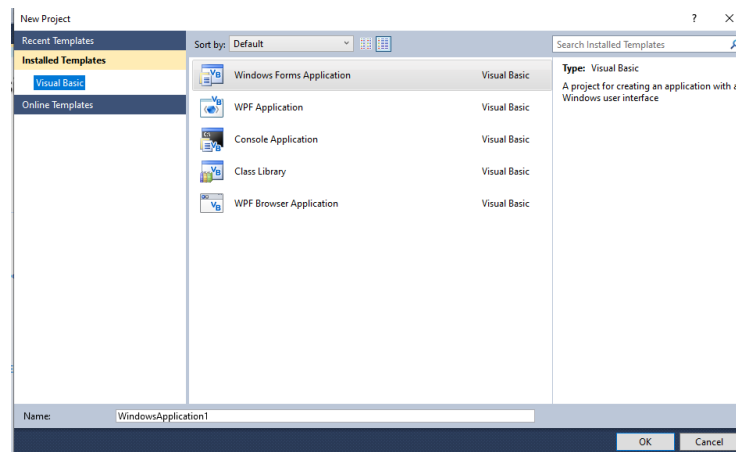
*Visual basic* lebih cocok untuk pengembangan aplikasi dibandingkan pengembangan *game* jadi tidak terlalu bagus untuk membuat *game*.

### **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***

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: *text box*, *label*, *command* dan lainnya.

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. Di sini tempat untuk “menggambar” aplikasinya.

## 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

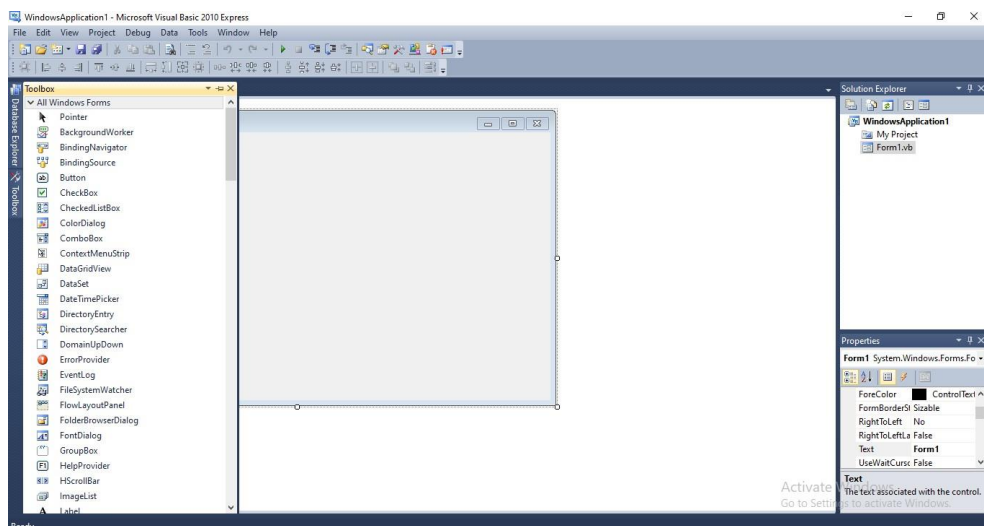
*Toolbox* adalah kumpulan dari objek yang digunakan untuk membuat *user interface* serta kontrol bagi pemrogram aplikasi.

## 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.



Gambar 2.5 Toolbox Visual Basic 6.0

## II.4 IR System

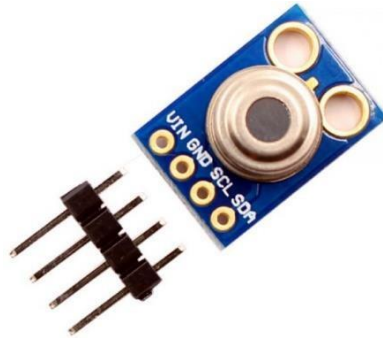
Sistem pencitraan *Infra Red (IR)* dievaluasi berdasarkan sensitivitas termal, kecepatan pemindaian, gambar resolusi, dan resolusi intensitas. Sensitivitas termal dinyatakan sebagai *noise* perbedaan suhu *equivalent* (NETD), yang merupakan perbedaan suhu pada dua titik gambar yang sesuai dengan sinyal 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., Jesi Pebralia, Yunita Citra Dewi 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. Modul RF 433MHz

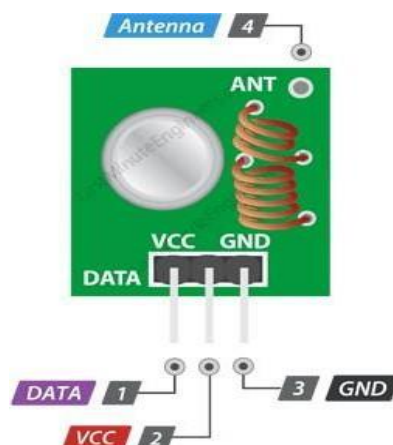
### II.7.1 *Transmitter* dan *receiver* 433 MHz

*Transmitter* merupakan sebuah perangkat untuk mengirim sinyal ke receiver, dimana outputnya berupa data dalam bentuk sinyal RF yang bernilai sama dengan data – data yang diinputkan pada transmitter yang dicampur dengan sinyal. Sinyal transmitter adalah suatu tanda ataupun sinyal yang diberikan ke alat penerima seperti pencatat, penunjuk yang berupa skala angka – angka.

*Receiver* merupakan sebuah perangkat untuk menangkap sinyal dari transmitter, dimana outputnya berupa data yang bernilai sama dengan data – data yang dipancarkan oleh transmitter.

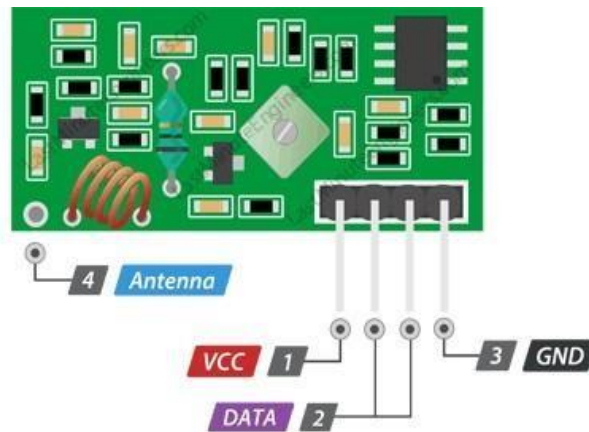
Terdapat 2 komponen yaitu transmitter modul dan receiver modul yang menggunakan modulasi ASK. Amplitudo-shift keying (ASK) merupakan bentuk modulasi amplitudo yang mewakili data digital sebagaivariasi amplitudo gelombang pembawa. Dalam sebuah sistem ASK, simbol biner 1 diwakili oleh transmisi tetap amplitudo gelombang pembawa dan frekuensi tetap untuk durasi sedikit T detik. Jika nilai sinyal 1 maka sinyal pembawa akan dikirimkan; sebaliknya, nilai sinyal 0 akan dikirim (Frima Setyawan, Ahmadan Ainul Fikri, Ahmad Nur Fuad, Rahmat Rohim, Rifky Firmansyah, 2017).

### II.7.2 Pin out module RF 433 MHz



Gambar 2.8 pin out *transmitter*

- Data : Pin digital yang akan dikirim.
- V : Suplai tegangan untuk transmitter. Tegangan antara 3,5V hingga 12V. Semakin besar tegangan maka jangkauannya semakin jauh.
- GND : Pin ground.
- Antena : Pin untuk antenna luar.



Gambar 2.9 pin out receiver

- VCC : Suplai tegangan untuk receiver. Tegangan untuk penerima adalah 5V.
- Data : Pin digital yang akan diterima. Dua pin digabung menjadi satu.
- GND : Pin Ground.
- Antena : Pin untuk antenna luar.