

MONITORING SUHU DAN DETAK JANTUNG BERBASIS ARDUINO

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :

Milda Muryati NIRM : 003 15 15

Rini Angganita NIRM : 003 15 26

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2018**

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL PROYEK AKHIR
MONITORING SUHU DAN DETAK JANTUNG BERBASIS ARDUINO

Oleh :

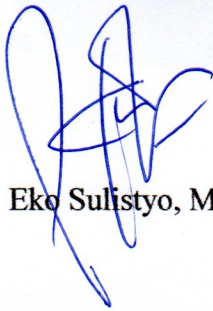
Milda Muryati / 003 15 15

Rini Angganita / 003 15 26

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1



Eko Sulistyono, M.T.

Pembimbing 2



Indra Dwisaputra, M.T.

Penguji 1



Aan Febriansyah, M.T.

Penguji 2



Irwan, M.Sc

Penguji 3



Ocsirendi, M.T.

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Milda Muryati NIRM : 003 15 15
Rini Angganita NIRM : 003 15 26

Dengan Judul : MONITORING SUHU DAN DETAK JANTUNG
BERBASIS ARDUINO

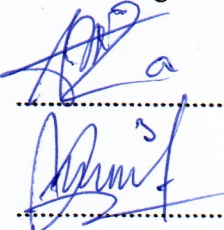
Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja saya sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 08 Agustus 2018

Nama Mahasiswa

1. Milda Muryati
2. Rini Angganita

Tanda Tangan



Two handwritten signatures in blue ink are positioned above two horizontal dotted lines. The first signature is for Milda Muryati and the second is for Rini Angganita.

ABSTRAK

Detak jantung dan suhu tubuh merupakan dua parameter penting yang digunakan oleh paramedis untuk mengetahui kondisi kesehatan fisik maupun kondisi mental seseorang. Karena bila detak jantung atau suhu tubuh tidak normal maka perlu dilakukan upaya selanjutnya agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan. BPM atau Heart Rate merupakan representasi dari denyut nadi per satuan waktu dari suatu objek. Jantung orang dewasa berdetak sebanyak 60 sampai 100 kali per menit pada kondisi istirahat. Pemantauan dan pengukuran suhu tubuh juga sangat penting untuk mengetahui kondisi tubuh. Tubuh sehat mampu memelihara suhu tubuh secara konstan walaupun pada kondisi lingkungan yang berubah-ubah. Suhu tubuh orang dewasa di bawah 36°C diindikasikan menderita Hipotermia, sedangkan apabila suhu tubuh lebih dari 38°C diindikasikan menderita Hipertermia. Alat monitoring suhu dan detak jantung otomatis ini dikontrol menggunakan Arduino Mega 2560, Pulse sensor sebagai pengukur detak jantung dan sensor MLX90614 sebagai pengukur suhu tubuh dan menampilkan hasil pengukurannya menggunakan LCD Nokia 5110 dan dapat disimpan di database. Dari hasil rata-rata pengujian alat didapatkan hasil 74,4 BPM (Beat Per Minute) dan manual 76,2 BPM (Beat Per Minute), Untuk suhu tubuh didapatkan hasil 36,46 °C dan menggunakan Thermometer 36,58 °C sehingga didapatkan persentase error sebesar 2,42 % untuk BPM dan 0,43%.

Kata Kunci: Arduino Mega 2560, detak jantung, suhu tubuh, pulse sensor, sensor MLX90614, LCD Nokia 5110

ABSTRACT

Heart rate and body temperature are two important parameters by paramedics to determine the condition of a person's physical health or mental condition. Because when the heart rate or body temperature is not normal it is necessary to make an effort so that things do not happen that are not desirable. BPM or Heart Rate is a representation of the pulse per unit time of the object. An adult's heart beats 60 to 100 times per minute at rest. Temperature monitoring and measurement is also very important to know the condition of the body. A healthy body is able to know body temperature constantly in changing environmental conditions. An adult's body temperature below 36 ° C is indicated to have hypothermia, while a body temperature of more than 38 ° C is indicated to be hyperthermia. This temperature monitor and automatic heart rate device uses Arduino Mega 2560, the pulse sensor as a heart rate gauge and the MLX90614 sensor as a temperature gauge and measurement results using Nokia 5110 LCD and can be stored in a database. From an average result of 74.4 BPM (Beat Per Minute) and manual 76.2 BPM (Beat Per Minute), for body temperature obtained results of 36.46 ° C and using a thermometer 36.58 ° C and 0.43%.

Keywords: Arduino Mega 2560, heart rate, body temperature, pulse sensor, MLX90614 sensor, LCD Nokia 5110

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran ALLAH Subhanahu Wa Ta'ala dengan segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya jua lah sehingga penulis diberikan kesehatan, kemudahan, dan kelancaran dalam menyelesaikan seluruh kegiatan yang telah ditetapkan selama pelaksanaan Proyek Akhir dan dalam proses penyusunan Laporan Proyek Akhir.

Laporan Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi semester VI (enam) di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Laporan Proyek Akhir ini merupakan pertanggungjawaban dari penulis terhadap tugas kerja yang telah diberikan oleh pihak kampus.

Judul yang penulis angkat pada Proyek Akhir ini adalah Monitoring Suhu dan Detak Jantung Berbasis Arduino. Dalam pembuatan tugas akhir ini penulis menyadari bahwa semua ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan berbagai pihak, baik secara moral, spiritual, ataupun material. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Keluarga tercinta yang selalu sabar membimbing, mendoakan, dan memberikan motivasi dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
2. Bapak Eko Sulistyono, M.T. selaku Koordinator Proyek Akhir 2018 Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dan selaku dosen pembimbing 1 yang selalu memberi masukan serta bimbingan dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
3. Bapak Indra Dwisaputra, M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang selalu memberi masukan serta bimbingan dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
4. Bapak Sugeng Ariyono, B.Eng., M.Eng., Ph.d selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Bapak Aan Febriansyah, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Informatika Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

6. Seluruh staf pengajar dan karyawan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
7. Teman-teman yang telah banyak membantu baik dalam bentuk ilmu, panduan serta masukan yang sangat bermanfaat bagi penulis, terima kasih atas masukannya.
8. Serta untuk semua pihak yang namanya tidak tertulis dalam lembaran ini yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan Proyek Akhir ini di dalam Kampus Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung maupun diluar Kampus semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua kebaikan kalian.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan Proyek Akhir ini masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif sebagai bahan masukan untuk masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya.

Sungailiat, 08 Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah dan Batasan Masalah	2
1.2.1. Rumusan Masalah	2
1.2.2. Batasan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Proyek Akhir.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1. Suhu Tubuh	4
2.2. Jantung	5
2.3. ADC (<i>Analog To Digital Converter</i>)	6
2.4. <i>Microsoft Visual Basic 2010</i>	8
BAB III METODE PELAKSANAAN	9
3.1. Pengumpulan Data	10
3.2. Pengolahan Data.....	10
3.3. Perancangan <i>Hardware</i>	10
3.4. Pembuatan <i>Software</i>	11
3.5. Uji Coba	11

BAB IV PEMBAHASAN.....	12
4.1. Perancangan Sistem Kontrol.....	12
4.2. Pembuatan <i>Hardware Box Panel</i>	17
4.3. Arduino Mega 2560.....	17
4.3.1. Perancangan <i>Hardware</i> Dengan Arduino Mega 2560.....	18
4.4. Perancangan <i>Hardware Power Supply</i>	19
4.5. Perancangan dan Pembuatan <i>Hardware Push Button</i>	20
4.6. LCD Nokia 5110.....	21
4.6.1. Perancangan dan Pembuatan <i>Hardware</i> LCD Nokia 5110.....	22
4.7. <i>Pulse Sensor</i>	25
4.7.1. Prinsip Dasar <i>Pulse Sensor</i>	25
4.7.2. Cara Kerja <i>Pulse Sensor</i>	26
4.7.3. Perancangan dan Pembuatan <i>Hardware Pulse Sensor</i>	27
4.8. Sensor MLX90614.....	29
4.8.1. Perancangan dan Pembuatan <i>Hardware</i> Sensor MLX 90614.....	31
4.9. Serial RTC (<i>Real Time Clock</i>) DS3231.....	33
4.9.1. Perancangan dan Pembuatan <i>Hardware</i> RTC DS3231.....	34
4.10. Pembuatan Program.....	36
4.10.1. Pembacaan Sensor ke Arduino.....	36
4.10.2. Menampilkan BPM, Suhu Tubuh, dan Waktu ke Layar LCD.....	38
4.10.3. <i>Interface</i> dengan <i>Visual Basic 10.0</i>	40
4.10.4. Membuat <i>Data base</i> pada <i>Visual Basic 10.0</i>	40
4.10.5. Pengujian <i>Data base</i>	41
4.10.6. Pengujian <i>Microsoft Access</i> sebagai tempat penyimpanan <i>Data base</i>	41
4.11. Cara Kerja Alat.....	42
4.12. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	47
4.12.1. Pengujian Alat.....	47
4.12.2. Uji Coba Alat Monitoring Suhu dan Detak Jantung Berbasis Arduino Kepada Masyarakat.....	48
4.13. Perbaikan.....	52

BAB V PENUTUP.....	54
5.1. Kesimpulan	54
5.2. Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1. Pin yang digunakan pada Arduino Mega 2560	13
4.2. Hasil Pengujian <i>Power Supply</i>	20
4.3. Keterangan <i>Pin Out</i> LCD Nokia 5110	22
4.4. Fungsi pin dari MLX90614.....	30
4.5. Data Hasil Pengukuran 1 Detak Jantung di Jari.....	49
4.6. Data Hasil Pengukuran 2 Detak Jantung di Jari.....	49
4.7. Data Hasil Pengukuran 1 Suhu Tubuh di Jari	50
4.8. Data Hasil Pengukuran 2 Suhu Tubuh di Jari	50
4.9. Data Rata – Rata Hasil Pengukuran Detak Jantung di Jari	51
4.10. Data Rata – Rata Hasil Pengukuran Suhu Tubuh di Jari	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Bentuk fisik Sinyal Analog dan Sinyal Digital	7
2.2. Tampilan awal <i>Visual Basic 10.0</i> [17]	8
3.1. <i>Flowchart</i> Metode Pelaksanaan	9
3.2. Pemrograman pada <i>Software IDE</i>	11
4.1. Blok diagram sistem kontrol	12
4.2. <i>Flowchart</i> Cara Kerja Alat Monitoring Suhu dan Detak Jantung Berbasis Arduino	16
4.3 Hasil akhir pembuatan <i>hardware box panel</i>	17
4.4. Skematik lengkap gambar <i>hardwares</i>	18
4.5. Baterai yang digunakan adalah <i>rechargeable battery</i>	19
4.6. <i>Power Supply</i> dari <i>PC</i> menggunakan <i>USB</i>	19
4.7. Hasil Pengujian <i>Power Supply</i>	20
4.8. Skematik Perancangan <i>Hardware Push Button</i>	21
4.9. Hasil pembuatan <i>hardware push button</i>	22
4.10. Deskripsi pin LCD Nokia 5110[14].....	22
4.11. Skematik Perancangan <i>Hardware LCD Nokia 5110</i>	23
4.12. Hasil pengujian awal pada LCD	25
4.13. Hasil pengujian nama pada LCD	25
4.14. Bentuk fisik <i>Pulse Sensor</i> [15]	25
4.15. Sinyal analog <i>Pulse Sensor</i> [17]	26
4.16. Sinyal <i>Pulse Sensor</i> [17]	27
4.17. Skematik Perancangan <i>Hardware Pulse Sensor</i>	27
4.18. <i>Blinking LED</i> indikator pada alat.....	28
4.19. Hasil pengukuran tegangan pulse sensor	28
4.20. Hasil pengukuran arus pulse sensor	29
4.21. Sensor MLX90614[18]	29
4.22. Deskripsi pin sensor <i>infrared thermometer MLX90614</i> [19].....	30

4.23.	Skematik Perancangan <i>Hardware</i> Sensor MLX 90614.....	31
4.24.	Hasil pengujian Suhu pada <i>LCD</i>	32
4.25.	Hasil pengukuran tegangan Sensor MLX90614	32
4.26.	Hasil pengukuran arus Sensor MLX90614	33
4.27.	Bentuk fisik dari RTC DS3231[20]	33
4.28.	Skematik Perancangan <i>Hardware</i> RTC DS3231	34
4.29.	Hasil pengujian RTC DS3231 pada <i>LCD</i>	35
4.30.	Hasil pengukuran tegangan RTC DS3231	36
4.31.	Hasil pengukuran arus RTC DS3231	36
4.32.	Membuat tabel pada <i>Microsoft Access</i>	40
4.33.	Desain <i>Form Database</i>	42
4.34.	Hasil pengujian <i>Data base</i> di <i>Microsoft Access</i>	42
4.35.	Bentuk fisik Alat Monitoring suhu dan detak jantung berbasis Arduino	42
4.36.	LED Indikator Baterai.....	43
4.37.	Tampilan <i>LCD</i> saat awal hidup.....	45
4.38.	Tampilan <i>LCD</i> saat setelah perintah dari gambar 4.37.	45
4.39.	Tampilan <i>LCD</i> dengan Hari dan Tanggal Pemakaian	45
4.40.	Tampilan <i>LCD</i> saat perintah “MULAI”	46
4.41.	Tampilan <i>LCD</i> saat Sensor sedang Tunggu.....	46
4.42.	<i>LCD</i> menampilkan BPM , suhu tubuh dan waktu	46
4.43.	Tampilan alat saat perintah “Mulai”	47
4.44.	Tampilan alat saat setelah tombol ditekan	48
4.45.	Tampilan BPM yang terkirim di <i>data base</i>	48
4.46.	Hanifa (4 Tahun)	52
4.47.	Mila Sari (33 Tahun)	52
4.48.	Andi K (35 Tahun)	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2 : *Listing* Program

Lampiran 3 : Survey Penumpulan Data di Lingkungan Masyarakat

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Detak jantung dan suhu tubuh merupakan dua parameter penting yang digunakan oleh paramedis untuk mengetahui kondisi kesehatan fisik maupun kondisi mental seseorang. Karena bila detak jantung atau suhu tubuh tidak normal maka perlu dilakukan upaya selanjutnya agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan. Seperti diketahui penyakit jantung merupakan salah satu penyebab kematian tertinggi didunia, sedangkan suhu tubuh dapat mengindikasikan sesuatu dalam tubuh, misalnya : terjadi radang, infeksi, stres dan lain sebagainya[1].

Biasanya jantung orang dewasa berdetak sebanyak 60 sampai 100 kali per menit pada kondisi istirahat. Apabila detak jantung melebihi dari 100 denyut per menit, maka seseorang diindikasikan menderita kelainan jantung Tachycardia. Sedangkan apabila detak jantung kurang dari 60 denyut per menit, seseorang diindikasikan menderita kelainan jantung Bradycardia dan akan mengalami beberapa gejala, di antaranya mudah lelah, berdebar, rasa sakit pada dada, sesak napas, tekanan darah cenderung rendah dan juga berkunang-kunang. Selain pengukuran denyut jantung, pemantauan dan pengukuran suhu tubuh juga sangat penting untuk mengetahui kondisi tubuh. Tubuh sehat mampu memelihara suhu tubuh secara konstan walaupun pada kondisi lingkungan yang berubah-ubah. Suhu tubuh orang dewasa di bawah 36°C diindikasikan menderita Hipotermia, sedangkan apabila suhu tubuh lebih dari 38°C diindikasikan menderita Hipertermia. Hipertermia dapat meningkatkan denyut jantung sebanyak 15-20 kali per menit setiap peningkatan 1°C. Suhu tubuh memiliki keterkaitan dengan jumlah denyut jantung manusia, sedikit perubahan pada suhu tubuh dapat berpengaruh besar dalam kinerja jantung karena semakin jauh suhu normal pasien maka berpengaruh pada cepat lambatnya jantung pasien dalam memompa darah ke seluruh tubuh[2].

Dasar inilah yang menimbulkan gagasan bagi penulis untuk mengembangkan dan merancang alat ukur denyut jantung (BPM) dan suhu tubuh, dengan alat ini diharapkan kekurangan tersebut dapat segera diatasi, baik mengenai ketepatan perolehan data maupun kemudahan dalam penggunaan alat. Alat yang akan dirancang ini diharapkan mampu memberikan informasi kondisi kesehatan kepada pengguna, mengenai kondisi detak jantung, seperti: Bradycardia, normal, maupun Tachycardia dan suhu tubuh yang meliputi: Hipotermia, normal, dan juga Hipertermia.

Alat monitoring suhu dan detak jantung otomatis ini dikontrol menggunakan Arduino Mega 2560, *Pulse sensor* sebagai pengukur detak jantung dan sensor MLX90614 sebagai pengukur suhu tubuh dan menampilkan hasil pengukurannya menggunakan LCD dan dapat disimpan di *data base*.

Diharapkan dengan adanya alat monitoring suhu dan detak jantung ini, pengukuran suhu tubuh dan detak jantung akan lebih mudah. Sehingga akan lebih mempermudah tenaga medis dalam pekerjaannya ataupun semua orang yang membutuhkan.

1.2. Rumusan Masalah Dan Batasan Masalah

1.2.1. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diangkat pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membuat *hardware* alat monitoring suhu dan detak jantung menggunakan Arduino Mega 2560, *Pulse Sensor*, dan sensor MLX90614 ?
2. Bagaimana merancang dan membuat *software* alat monitoring suhu dan detak jantung menggunakan Arduino Mega 2560, *Pulse Sensor*, dan sensor MLX90614?
3. Bagaimana cara memasukkan hasil output dari pengukuran alat monitoring suhu dan detak jantung ke *data base* ?

4. Bagaimana cara memvalidasi data dari hasil pengukuran alat monitoring suhu dan detak jantung, sehingga didapatkan hasil yang sama dengan sistem pengukuran manual ?

1.2.2. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang muncul dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan *pulse sensor* sebagai sensor BPM pada jari telunjuk.
2. Letak sensor MLX90614 diletakkan pada bagian telapak tangan atau jari.
3. Menggunakan catu daya *powerbank* 5 volt.
4. Pasien atau pengguna harus dalam keadaan tenang dan tidak melakukan aktifitas yang berlebihan selama menggunakan alat ini.
5. Hanya dapat menampilkan data perhitungan dari BPM (*Beat Per Minute*) dan temperatur tubuh °C.
6. *Data base* hanya bisa menerima nilai BPM (*Beat Per Minute*) dan temperatur tubuh °C.
7. Sensor yang digunakan sangat sensitif sehingga berpengaruh kepada nilai BPM (*Beat Per Minute*) dan temperatur tubuh °C.

1.3. Tujuan Proyek Akhir

Adapun tujuan penulisan dalam penyusunan proyek akhir ini diantaranya adalah:

1. Membuat alat monitoring suhu dan detak jantung dengan Arduino Mega 2560, *Pulse Sensor*, dan sensor MLX90614 dengan hasil *output* sesuai dengan ketentuan pengukuran kesehatan.
2. Mendapat nilai pengukuran suhu dan detak jantung secara optimal dan sesuai dengan standar kesehatan.
3. Alat monitoring suhu dan detak jantung dapat saling terhubung dengan *data base* sebagai tempat penyimpanan data.

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Suhu Tubuh

Suhu tubuh adalah perbedaan antara jumlah panas yang diproduksi oleh proses tubuh dan jumlah panas yang hilang ke lingkungan luar[3]. Termoregulasi adalah suatu pengaturan secara kompleks dari suatu proses dan kehilangan panas sehingga suhu tubuh dapat dipertahankan secara konstan[4].

Walaupun suhu tubuh normal yaitu sebesar 37°C, hanya sebagian kecil orang yang benar-benar memiliki suhu tubuh tepat seperti itu. Suhu bergantung pada waktu. Suhu lebih rendah di pagi hari, suhu lingkungan, serta aktivitas fisik yang baru dilakukan, ketebalan baju, dan kesehatan individu. Suhu dapat diukur pada beberapa tempat di tubuh melalui rute oral, rektal, aksila, kulit, atau membran thympani[5].

Untuk mempertahankan suhu tubuh manusia dalam keadaan konstan, diperlukan regulasi suhu tubuh. Suhu tubuh manusia diatur dengan mekanisme umpan balik yang diperankan oleh pusat pengaturan suhu di hipotalamus. Apabila pusat *temperature* hipotalamus mendeteksi suhu tubuh yang terlalu panas, tubuh akan melakukan mekanisme umpan balik. Mekanisme umpan balik ini terjadi bila suhu tubuh inti telah melewati batas toleransi tubuh untuk mempertahankan suhu, yang disebut titik tetap (*set point*). Titik tetap tubuh dipertahankan agar suhu tubuh inti konstan pada 37°C. Apabila suhu tubuh meningkat lebih dari titik tetap, hipotalamus akan terangsang untuk melakukan serangkaian mekanisme untuk mempertahankan suhu dengan cara menurunkan produksi panas dan meningkatkan pengeluaran panas sehingga suhu kembali pada titik tetap[6].

Faktor - faktor yang mempengaruhi suhu tubuh adalah sebagai berikut ini yaitu :

1. Kecepatan metabolisme basal
2. Rangsangan saraf simpatis
3. *Hormone* pertumbuhan

4. *Hormone* kelamin
5. Demam (peradangan)
6. Penyakit
7. Gaya Hidup
8. Obat-Obatan
9. Umur

Untuk Suhu tubuh normal manusia itu bervariasi yang dipengaruhi oleh usia. Berikut ini adalah ukuran suhu tubuh normal pada manusia berdasarkan golongan usia[7].

- Suhu Tubuh Normal Bayi = $36,1\text{ }^{\circ}\text{C} - 37,7\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Suhu Tubuh Normal Remaja = $36,6\text{ }^{\circ}\text{C} - 37,7\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Suhu Tubuh Normal Orang Dewasa = $36,5\text{ }^{\circ}\text{C} - 37,5\text{ }^{\circ}\text{C}$

2.2. Jantung

Jantung adalah sebuah organ tubuh manusia yang berongga serta berotot berperan dalam sistem peredaran darah manusia. Jantung mengendalikan seluruh kegiatan peredaran darah, dengan melibatkan pembuluh darah sebagai salurannya. Jantung memompa darah ke seluruh tubuh melalui kontraksi berirama dengan bantuan listrik jantung. Darah ini dipompa ke seluruh tubuh.

Kandungan yang ada di dalam darah adalah nutrisi dan oksigen yang berguna untuk kelangsungan hidup sel-sel tubuh. Setelah digunakan oleh sel-sel tersebut, darah itu dikembalikan lagi ke jantung, dan begitu seterusnya. Jantung memiliki empat ruang yang masing-masing memiliki fungsi tertentu. Organ ini terletak di dalam rongga dada tepatnya di bawah paru-paru sebelah kiri (pada umumnya), dan dilindungi oleh tulang dada (*sternum*) dan tulang rusuk (*costae*). Ukuran jantung lebih kurang sebesar kepalan tangan orang dewasa[8].

Denyut jantung adalah jumlah denyutan jantung per satuan waktu, biasanya per menit. Denyut jantung didasarkan pada jumlah kontraksi ventrikel (bilik bawah jantung). Denyut jantung mungkin terlalu cepat (takikardia) atau terlalu lambat (bradikardia). Denyut nadi adalah denyutan arteri dari gelombang

darah yang mengalir melalui pembuluh darah sebagai akibat dari denyutan jantung. Denyut nadi sering diambil di pergelangan tangan untuk memperkirakan denyut jantung[9].

Menurut Para Dokter membagi rata – rata detak jantung normal – ketika istirahat/ bersantai, menjadi 4 kategori usia yaitu;

- Bayi usia di bawah 1 tahun = 100 – 160 per menit
- Anak usia 1 – 10 tahun = 70 – 120 per menit
- Anak remaja usia 11-17 tahun = 60 – 100 per menit
- Usia dewasa di atas 17 tahun = 60 – 100 menit

Faktor-faktor yang mempengaruhi detak jantung manusia adalah sebagai berikut ini[10]:

1. Umur
2. Postur Tubuh
3. Suhu Udara
4. Konsumsi Obat - Obatan
5. Posisi Tubuh
6. Gaya Hidup
7. Obat-Obatan
8. Tingkat Stress/Depresi
9. Penyakit
10. Kestabilan emosi

2.3. ADC (*Analog To Digital Converter*)

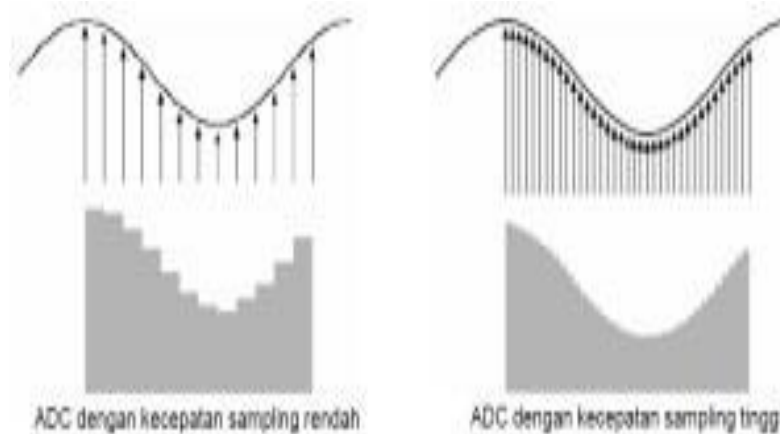
ADC (*Analog To Digital Converter*) adalah perangkat elektronika yang berfungsi untuk mengubah sinyal analog (sinyal kontinyu) menjadi sinyal digital. Perangkat ADC (*Analog To Digital Conversion*) dapat berbentuk suatu modul atau rangkaian elektronika maupun suatu chip IC. Umumnya ADC digunakan sebagai perantara antara sensor yang kebanyakan analog dengan sistim komputer seperti sensor suhu, cahaya, tekanan/ berat, aliran dan sebagainya kemudian diukur

dengan menggunakan sistem digital (komputer). ADC (*Analog To Digital Converter*) berfungsi untuk menjembatani pemrosesan sinyal analog oleh sistem digital. Prinsip kerja ADC adalah mengkonversi sinyal analog ke dalam bentuk besaran merupakan rasio perbandingan sinyal input dan tegangan referensi[11].

ADC (*Analog to Digital Converter*) memiliki 2 karakter prinsip, yaitu kecepatan sampling dan resolusi.

1. Kecepatan Sampling ADC

Kecepatan sampling suatu ADC menyatakan “seberapa sering sinyal analog dikonversikan ke bentuk sinyal digital pada selang waktu tertentu”. Kecepatan sampling biasanya dinyatakan dalam *sample per second* (SPS). Seperti yang terlihat pada Gambar 2.1. dibawah ini yaitu Ilustrasi Kecepatan Sampling ADC.



Gambar 2.1. Ilustrasi Kecepatan Sampling ADC[11]

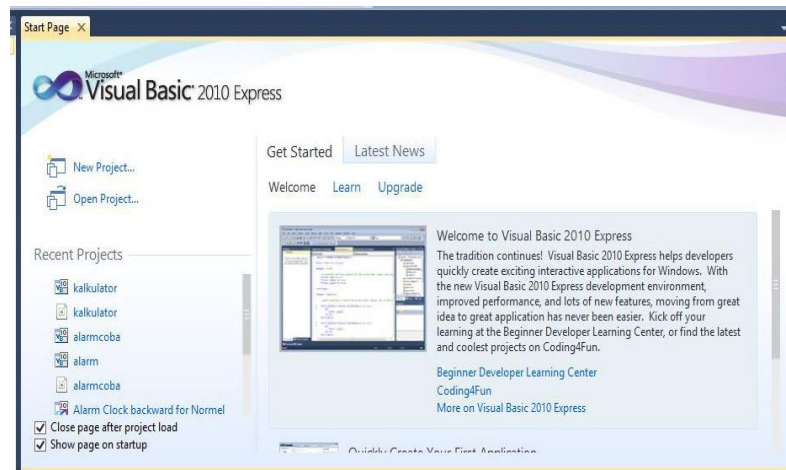
2. Resolusi ADC

Resolusi ADC menentukan “ketelitian nilai hasil konversi ADC”. Sebagai contoh: ADC 8 bit akan memiliki output 8 bit data digital, ini berarti sinyal input dapat dinyatakan dalam 255 ($2^n - 1$) nilai diskrit. ADC 12 bit memiliki 12 bit output data digital, ini berarti sinyal input dapat dinyatakan dalam 4096 nilai diskrit. Dari contoh diatas ADC 12 bit akan memberikan ketelitian nilai hasil konversi yang jauh lebih baik daripada ADC 8 bit[11].

2.4. Microsoft Visual Basic 2010

Visual Basic adalah salah satu bahasa pemrograman komputer. Bahasa pemrograman adalah perintah yang dimengerti oleh komputer untuk melakukan tugas-tugas tertentu. *Visual Basic* merupakan salah satu *Development Tool*, yaitu alat bantu untuk membuat berbagai macam program komputer, khususnya yang menggunakan sistem operasi *Windows*. *Visual Basic* merupakan salah satu bahasa pemrograman komputer yang mendukung object (*Object Oriented Programming = OOP*).

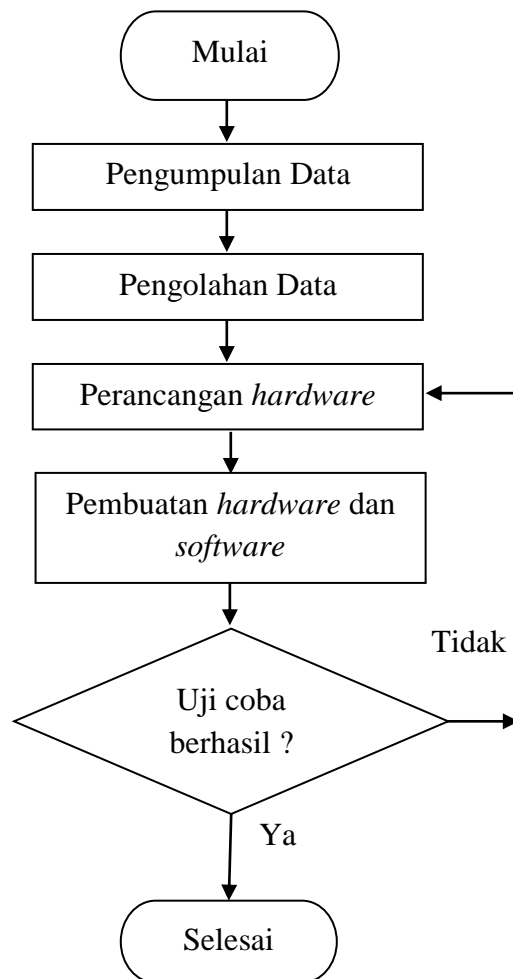
Bahasa pemrograman *Visual Basic 10.0* dapat digunakan untuk menyusun dan membuat program aplikasi pada sistem operasi windows. Program aplikasi dapat berupa program database, program grafis dan lain sebagainya. Di dalam *Visual Basic 10.0* terdapat komponen-komponen yang sangat membantu dalam pembuatan program aplikasi. Dalam pembuatan program aplikasi pada *Visual Basic 10.0* dapat didukung oleh software seperti *Microsoft Access*, *Microsoft Excel*, *Seagate Crystal Report*, dan lain sebagainya[12]. Seperti yang terlihat pada Gambar 2.2. dibawah ini yaitu tampilan awal dari Tampilan awal *Visual Basic 10.0*.



Gambar 2.2. Tampilan awal *Visual Basic 10.0*[12]

BAB III METODE PELAKSANAAN

Untuk mempermudah proses dalam pembuatan proyek akhir, dibuat beberapa tahapan dalam bentuk *flowchart* yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. *Flowchart* Metode Pelaksanaan

Flowchart metode pelaksanaan digunakan selain mempermudah membuat alat juga mempermudah dalam mengingat tahapan-tahap mengerjakan alat secara *hardware* ataupun *software*.

3.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini berfungsi untuk mengetahui kebutuhan-kebutuhan teknologi tentang suatu jenis alat atau mencari kemungkinan-kemungkinan yang akan dibuat. Pada tahap studi pustaka ini akan dipelajari beberapa hal-hal yang berhubungan dengan proyek akhir ini, diantaranya:

1. Pengumpulan data secara primer, yaitu sebagai berikut:
 - a. Diskusi dengan pembimbing
 - b. Pengambilan data detak jantung dan suhu tubuh
2. Pengumpulan data secara sekunder, yaitu sebagai berikut:
 - a. Dari referensi-referensi buku
 - b. Dari internet

3.2. Pengolahan Data

Pengolahan data adalah tahap untuk mengolah referensi-referensi data primer dan sekunder yang sudah dikumpulkan kemudian didiskusikan bersama pembimbing untuk memperjelas informasi yang ada kemudian dari hasil diskusi dengan pembimbing dapat diambil kesimpulan mengenai desain sistem, teknik pengerjaan, maupun metode yang digunakan untuk menyelesaikan proyek akhir ini.

3.3. Perancangan *Hardware*

Perancangan *hardware* bertujuan untuk membuat suatu rancangan yang dapat dibuat dengan waktu yang efisien, adapun rancangan *hardware* terdiri dari konstruksi yang sesuai, letak komponen, dan fungsi komponen. *Hardware* yang dirancang diharapkan dapat berfungsi dengan baik. Berikut perancangan *hardware* yang dibuat:

- a. Perancangan rangkaian *Push Button*.
- b. Perancangan rangkaian dasar LCD.

- c. Perancangan rangkaian *Pulse Sensor*
- d. Perancangan rangkaian Sensor MLX90614

3.4. Pembuatan *Software*

Pembuatan *software* ini dilakukan setelah perancangan *hardware* selesai dibuat. Rancangan *software* yang telah dibuat kemudian digabungkan dengan konstruksi lainnya berdasarkan rancangan konstruksi yang diinginkan. Dan untuk pembuatan *software* proyek akhir ini penulis menggunakan *Software Integrated Development Environment (IDE)*. Dapat dilihat pada Gambar 3.2. contoh pemrograman pada *Software Integrated Development Environment (IDE)* ini.



```
File Edit Sketch Tools Help
program1
#define USE_ARDUINO_INTERRUPTS true
#define PROCESSING_VISUALIZER 1
#define SERIAL_PLOTTER 2
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_MLX90614.h>
#define MLX90614_I2CADDR 0x5A
#include <PulseSensorPlayground.h>
#include <LCD5110_Graph.h>
#include <DS3231.h>
//#define PULSER true

DS3231 rtc(SDA, SCL);
LCD5110 myGLCD(8, 9, 10, 11, 12);
Adafruit_MLX90614 mix = Adafruit_MLX90614(0x5A);

extern uint8_t SmallFont[];
extern unsigned char TinyFont[];
float tempC = 0;
unsigned long beatRecordedAtMs[4] = {0, 0, 0, 0};

int pulsePin = A7;
int blinkPin = 13;
int fadePin = 5;
int fadeRate = 0;
```

Gambar 3.2. Pemrograman pada *Software IDE*

3.5. Uji Coba

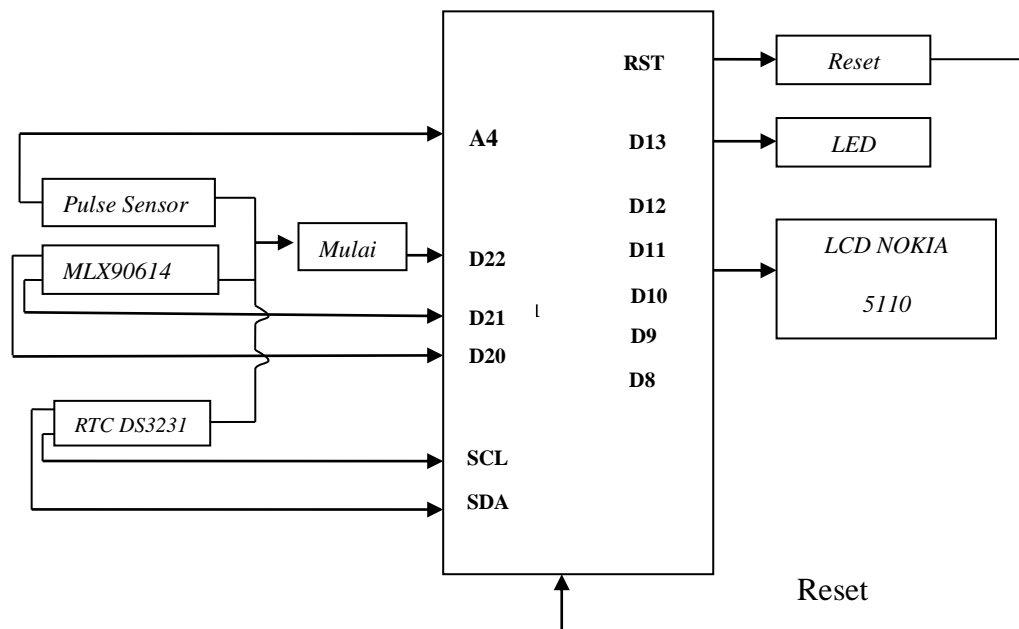
Dalam suatu uji coba alat biasanya mengalami *trial and error*. Untuk itu *hardware* dan *software* yang sudah dibuat harus diuji coba agar proses kerja yang diinginkan tercapai. Apabila dalam proses uji coba mengalami gangguan (*error*) dan tidak bekerja sesuai yang diinginkan, maka proses selanjutnya adalah perbaikan pada sistem yang mengalami gangguan tersebut. Setelah dilakukan uji coba kembali, jika berhasil dan sesuai dengan proses kerja yang diinginkan, maka pembuatan selesai.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas proses pembuatan alat monitoring suhu dan detak jantung berbasis arduino yang terdiri dari perancangan sistem kontrol, perancangan dan pembuatan *hardware* dan *software*, dan pengujian sistem secara keseluruhan. Berikut adalah penjelasannya:

4.1. Perancangan Sistem Kontrol

Perancangan sistem kontrol sangat menentukan hasil yang akan dicapai. Berikut adalah Gambar 4.1. blok diagram sistem kontrol yang digunakan pada alat monitoring suhu dan detak jantung berbasis arduino:



Gambar 4.1. Blok diagram sistem kontrol

Selain itu, Arduino Mega 2560 memiliki beberapa fitur atau spesifikasi, fitur atau spesifikasi tersebut, antara lain:

- Mikrokontroller : Atmega2560

- Tegangan Operasi : 5V
- Tegangan *Input* (Disarankan) : 7-12 V
- Tegangan *Input (Limit)* : 6-20 V
- *Pin Digital I/O* : 54 (15 pin digunakan sebagai output *PWM*)
- *Pin Input Analog* : 16
- Arus *DC* per *pin I/O* : 40mA
- Arus *DC* untuk *pin 3.3V* : 50mA
- *Flash Memory* : 256KB (8KB digunakan sebagai bootloader)

Berdasarkan blok diagram di atas, berikut ini adalah tabel 4.1. yang menjelaskan tentang pin-pin pada Arduino Mega 2560 yang dihubungkan ke masing-masing *input* dan *output*.

Tabel 4.1. Pin yang digunakan pada Arduino Mega 2560

No.	Komponen	Pin pada Arduino Mega 2560
1	<i>Pulse Sensor</i>	A4
2	MLX90614	SCL & SDA
3	RTC DS3231	SCL & SDA
4	LCD (CLK)	D8
5	LCD (Din)	D9
6	LCD (DC)	D10
7	LCD (RST)	D11
8	LCD (CE)	D12
9	Tombol Mulai	D22
10	Indikator (LED)	D13
11	Tombol Reset	Reset

Berdasarkan tabel di atas, berikut ini adalah penjelasan istilah-istilah pin yang digunakan pada Arduino Mega 2560 tersebut:

1. *Pulse Sensor*

Sensor ini merupakan sensor yang digunakan dalam proyek akhir ini. *Pulse Sensor* bekerja dengan cara memanfaatkan cahaya. Saat sensor ini diletakkan di permukaan kulit, sebagian besar cahaya diserap dan dipantulkan oleh organ dan jaringan (kulit, tulang, darah), namun sebagian cahaya akan melewati jaringan tubuh yang tipis. Ketika jantung memompa darah melalui tubuh, dari setiap detak yang terjadi, timbul gelombang pulsa (jenis seperti gelombang kejut) yang bergerak di sepanjang arteri dan menjalar ke jaringan kapiler di mana sensor pulsa terpasang.

2. Sensor Suhu (MLX90614)

Sensor yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah Sensor MLX90614. Untuk mendeteksi suhu dimana suhu dengan memanfaatkan radiasi gelombang inframerah ini sangat berguna karena dalam pemakaiannya tidak diperlukan kontak antara sensor dan objek yang akan diukur. Sensor memberikan pembacaan suhu rata-rata dari semua objek yang tercover oleh *view* dari sensor. Setelah membaca hasil keluaran sensor yang berupa sinyal analog dan mengolahnya menjadi data digital kemudian menampilkannya ke perangkat arduino untuk melalui tahap transkripsi. Setelah itu hasil tersebut siap dikeluarkan dalam output di LCD.

3. RTC DS3231 (*Real Time Clock*)

Sebuah IC yang memiliki fungsi untuk menghitung waktu, mulai dari detik, menit, jam, tanggal, bulan, serta tahun.

4. Tombol Mulai

Tombol yang digunakan untuk mengawali proses pembacaan nilai *Beat Per Minute* (BPM) dan nilai suhu pada monitoring suhu & detak jantung berbasis arduino.

5. Tombol *Reset*

Tombol yang digunakan untuk me-*reset* atau mengulang proses kerja ke bagian awal.

6. Arduino Mega 2560

Kontroler yang digunakan dalam proyek akhir ini, serta menggunakan *software IDE* sebagai aplikasi untuk pemrograman kerja alat monitoring suhu & detak jantung berbasis arduino.

7. BPM (*Beat Per Minute*)

BPM atau *Beat Per Minute* adalah jumlah detak jantung per menit yang terdeteksi oleh *Pulse Sensor*.

8. LCD Nokia 5110

Komponen elektronika yang digunakan untuk menampilkan data hasil perhitungan detak jantung, suhu dan waktu penggunaan.

9. Indikator *Charging Battery*

Berupa bagian dari *battery* yang menandakan bahwa *battery* sudah berapa persen.

10. *Data base*

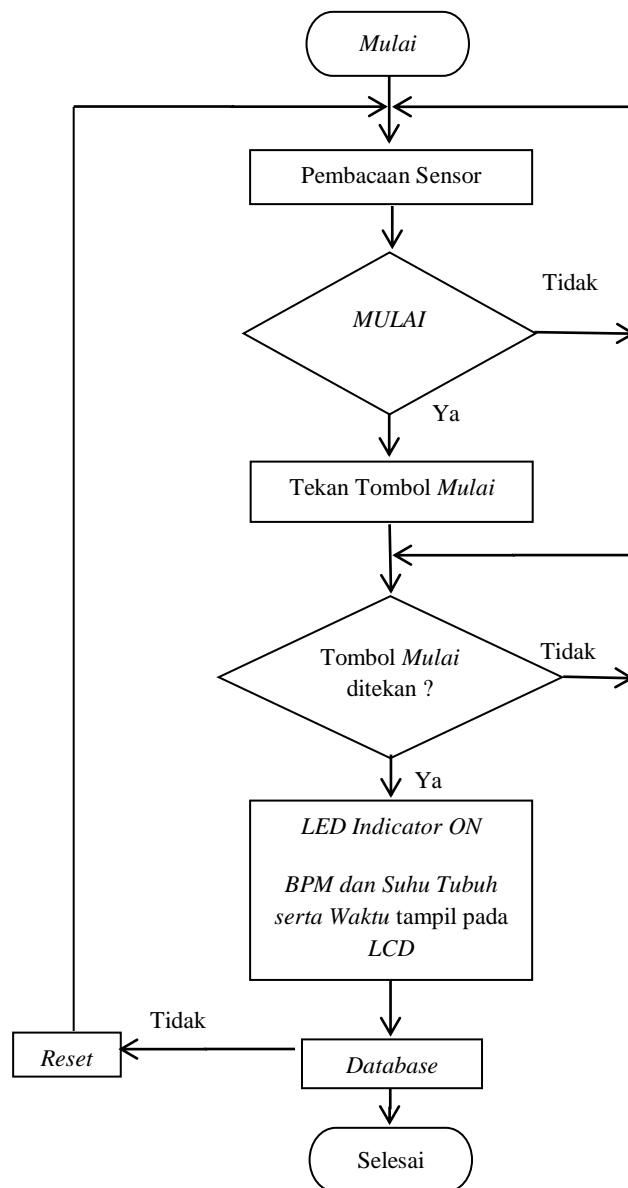
Berupa kumpulan data yang disimpan sebagai hasil akhir dari nilai BPM dan nilai suhu dari pasien atau pengguna.

11. Laptop

Digunakan untuk menampilkan hasil *data base* alat monitoring suhu & detak jantung berbasis arduino.

Pada blok diagram sistem kontrol digunakan untuk menjelaskan bagaimana proses kerja dari alat monitoring suhu & detak jantung berbasis arduino dengan sistem kontrol pada Arduino Mega 2560. Alat ini dilengkapi dengan *Pulse Sensor* yang berfungsi mendeteksi detak jantung manusia yang diukur pada jari manusia dan Sensor MLX90614 berfungsi mendeteksi perubahan suhu dengan memanfaatkan radiasi gelombang inframerah sehingga tidak memerlukan kontak fisik langsung dengan objek yang akan diukur. Terdapat 2 *output* yang digunakan pada alat monitoring suhu & detak jantung berbasis arduino yaitu LCD dan indikator LED. Selain ke LCD, tampilan juga akan ada di tempat penyimpanan data yaitu *data base*. LCD difungsikan untuk menampilkan hasil BPM (*Beat Per Minute*), nilai suhu tubuh, waktu penggunaan dan membaca

hasil keluran sensor. Indikator LED digunakan untuk memberitahukan kepada pengguna tentang *blinking* pada *pulse sensor*. Dibawah ini merupakan Gambar 4.2. *flowchart* cara kerja alat monitoring suhu dan detak jantung berbasis arduino.



Gambar 4.2. *Flowchart* Cara Kerja Alat Monitoring Suhu dan Detak Jantung Berbasis Arduino

Flowchart diatas ini merupakan cara kerja dari alat yang dibuat yaitu monitoring suhu tubuh dan detak jantung dengan setiap proses pembacaan sensor.

4.2. Pembuatan *Hardware Box Panel*

Dalam proses pembuatan konstruksi *hardware box panel* harus benar-benar diperhatikan. Karena untuk pemilihan bahan yang tepat untuk membuat alat monitoring suhu dan detak jantung berbasis arduino menjadi lebih baik. *Box* yang digunakan merupakan *box* yang sudah jadi berbahan *plastic* dengan ukuran 14,7 cm x 9,6 cm x 5cm. *Box* ini dikarenakan selain desainnya yang bagus dan ringan, ukuran *box* juga sesuai dengan komponen yang ada di dalamnya. Hasil akhir dari pembuatan *hardware* dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Hasil akhir pembuatan *hardware box panel*

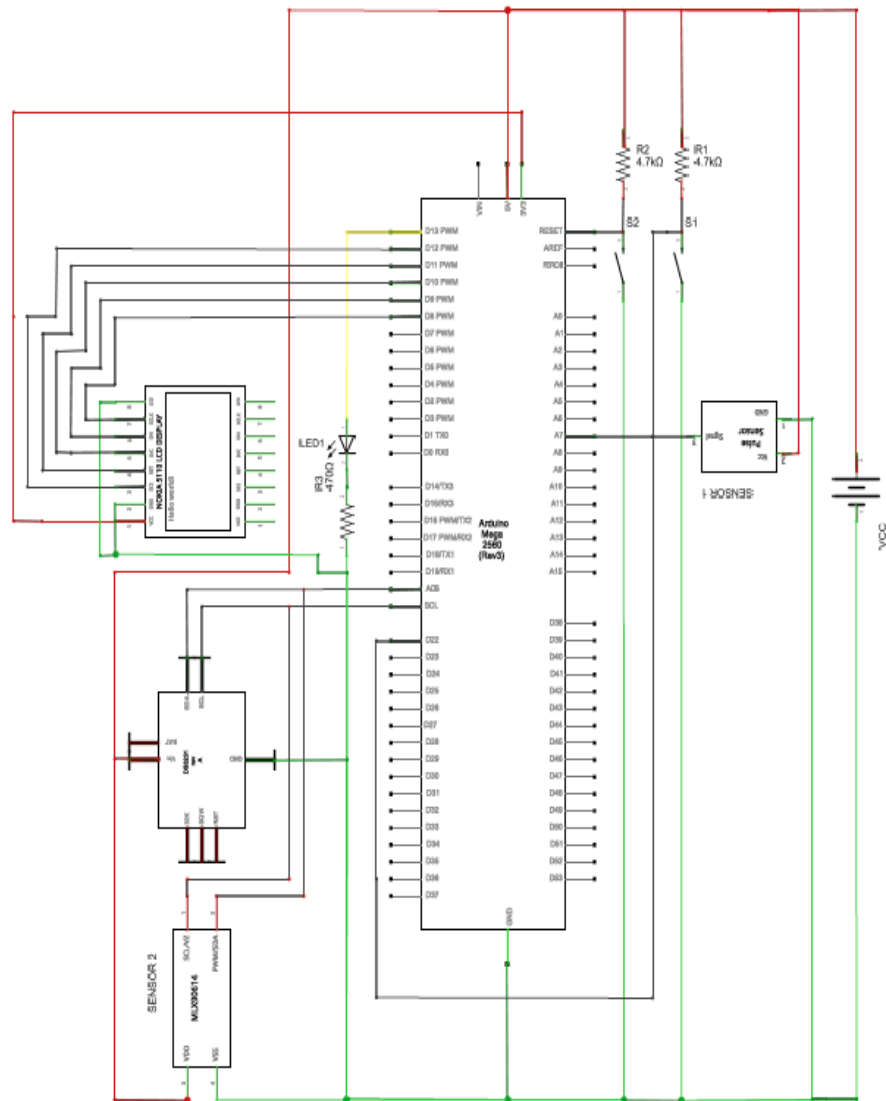
4.3. Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega2560. Arduino Mega 2560 memiliki 54 pin digital *input/output*, dimana 15 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM, 16 pin sebagai *input* analog, dan 4 pin sebagai UART (*port serial hardware*), 16 MHz *kristal osilator*, koneksi USB, *jack power*, *header ICSP*, dan tombol *reset*. Ini semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler. Cukup dengan menghubungkannya ke komputer melalui kabel USB atau *power* dihubungkan dengan adaptor *AC-DC* atau baterai untuk mulai mengaktifkannya.

Arduino Mega 2560 memiliki 16 buah *input* analog. Masing-masing pin analog tersebut memiliki resolusi 10 *bits*. Secara default, pin-pin tersebut diukur dari *ground* ke 5V, namun bisa juga menggunakan pin *AREF* dengan menggunakan fungsi *analogReference()*[13].

4.3.1. Perancangan *Hardware* Dengan Arduino Mega 2560

Berikut adalah skematik lengkap perancangan *hardware* secara elektrik alat monitoring suhu dan detak jantung berbasis arduino. Untuk melihat skematik lengkap perancangan ini dapat dilihat pada Gambar 4.4. dibawah ini:



Gambar 4.4. Skematik lengkap gambar *hardware*

Skematik pada gambar diatas merupakan skematik keseluruhan pada pembuatan alat monitoring suhu dan detak jantung dengan beberapa komponen yang digunakan seperti *Pulse Sensor*, RTC, Sensor MLX90614 dan LCD.

4.4. Perancangan *Hardware Power Supply*

Pada alat monitoring suhu dan detak jantung berbasis arduino ini menggunakan battery 5 volt sebagai catu daya utama, dapat dilihat pada Gambar 4.5. baterai yang digunakan. Baterai yang digunakan adalah *rechargeable battery* agar dapat *discharging* kembali.



Gambar 4.5. Baterai yang digunakan adalah *rechargeable battery*

Untuk kabel USB Arduino ke port USB Laptop berfungsi untuk proses penyimpanan data pada *data base* dan juga *power supply* dari laptop seperti yang terlihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6. *Power Supply* dari laptop menggunakan USB

Alat ini menggunakan baterai dikarenakan dapat digunakan tanpa catu daya listrik secara langsung. Dengan menggunakan baterai ini, alat monitoring

suhu dan detak jantung dapat mudah digunakan ketika listrik padam. Sedangkan hasil pengujian *power supply* baterai dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7. Hasil Pengujian *Power Supply*

Sebelum digunakan, baterai diuji terlebih dahulu seperti pada gambar diatas dengan tegangan keluarannya seperti pada tabel 4.2. menggunakan *multimeter* agar tegangan yang dikeluarkan mampu mengaktifkan Arduino Mega 2560 beserta dengan komponen lainnya.

Tabel 4.2. Hasil Pengujian *Power Supply*

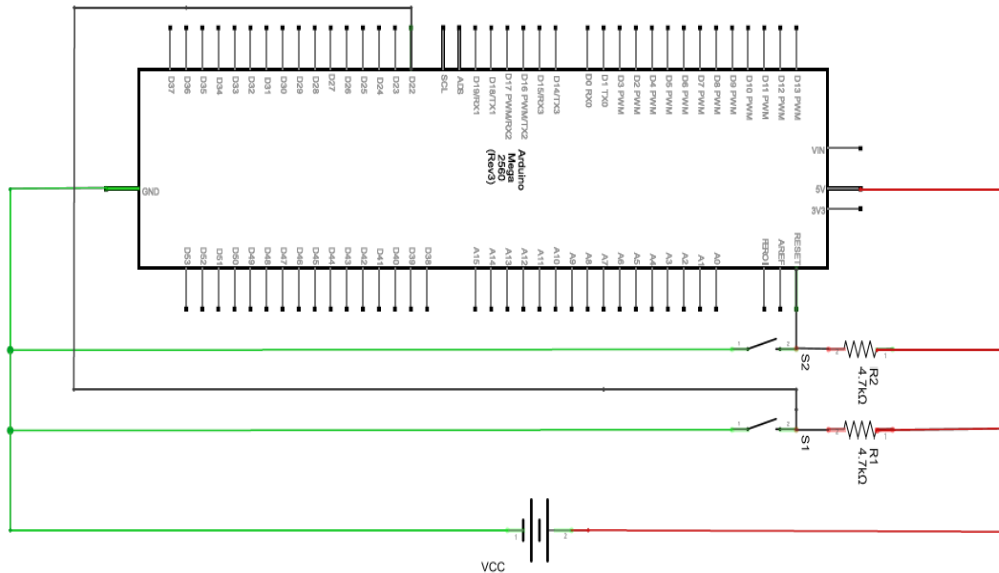
No	Item <i>Power Supply</i>	Output Tegangan <i>Power Supply</i> (V)		Error (%)
		Nilai Sebenarnya	Nilai Terbaca	
1	Baterai	5	5,1	0,1

*Sumber: Hasil Pengukuran

4.5. Perancangan dan Pembuatan *Hardware Push Button*

Berikut ini adalah skematik perancangan *hardware Push Button* pada alat monitoring suhu dan detak jantung berbasis arduino. Sedangkan proses pembuatan *hardware push button* pada alat monitoring suhu dan detak jantung berbasis arduino ini menggunakan 2 buah *push button* yaitu merancang tombol mulai dan tombol *reset*. Tombol mulai untuk emulai pembacaan sensor yang digunakan sedangkan tombol reset digunakan untuk mengulang proses pembacaan sensor dari awal.

Untuk melihat skematik perancangan dan pembuatan *hardware push button* dapat dilihat pada Gambar 4.8. dibawah ini:



Gambar 4.8. Skematik Perancangan *Hardware Push Button*

Berikut ini adalah penjelasan tentang fungsi-fungsi dari perancangan dan pembuatan *hardware push button*:

1. *Push Button* Mulai

Berfungsi untuk memulai proses pembacaan nilai *Beat Per Minute* (BPM), suhu tubuh dan waktu pemakaian alat.

2. *Push Button* Reset

Berfungsi untuk *reset* atau mengulang proses kerja ke awal pada alat monitoring suhu dan detak jantung berbasis arduino.

Seperti pada gambar skematik perancangan dan pembuatan *hardware push button* di atas, berikut ini adalah penjelasan pin-pin yang terhubung dari *push button* ke Arduino Mega 2560 .

- *Push Button* Start : pin 22 digital
- *Push Button* Reset : pin reset

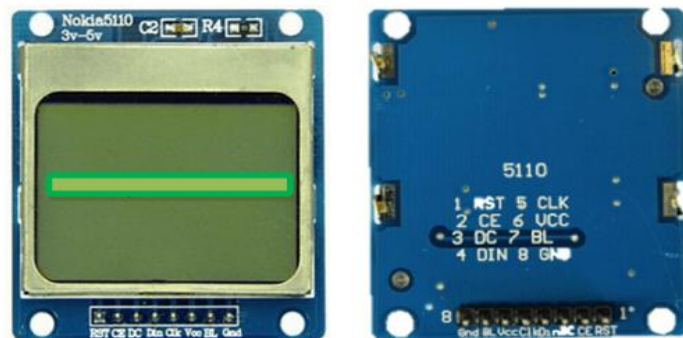
Untuk melihat hasil akhir perancangan dan pembuatan *hardware push button* dapat dilihat dibawah ini pada Gambar 4.9. :



Gambar 4.9. Hasil pembuatan *hardware push button*

4.6. LCD Nokia 5110

LCD Nokia 5110 merupakan modul LCD yang digunakan di Handphone Nokia era 2000-an tetapi dapat digunakan juga untuk Arduino. Resolution untuk LCD ini adalah 84×84 pixels. Pada modul ini menggunakan *driver* PCD8544 dan untuk mengaksesnya menggunakan komunikasi antarmuka SPI. Tegangan operasi normal untuk dapat mengakses yaitu 3,3 Volt.



Gambar 4.10. Deskripsi pin LCD Nokia 5110[14]

Untuk antarmuka mengakses modul LCD ini, terdapat dua lubang pin yang berjumlah 8 pin *header* atas dan di bawahnya[14]. Pada saat modul ini dibalik, akan menemukan beberapa label untuk masing-masing pin dengan fungsi yang berbeda seperti Gambar 4.10. diatas ini.

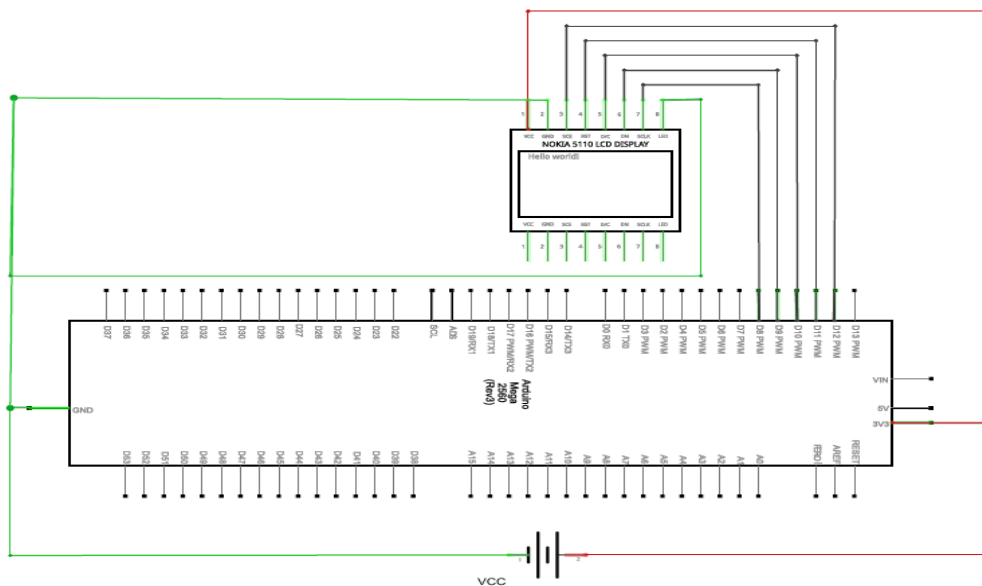
Selain itu fungsi pada setiap pin *out* LCD Nokia 5110 dapat dilihat pada tabel 4.3. seperti yang terlihat pada bawah ini :

Tabel 4.3. Keterangan *Pin Out* LCD Nokia 5110

<i>Pin Label</i>	<i>Pin Function</i>	<i>Notes</i>
VCC	<i>Power Supply (+)</i>	<i>Range 2.7 Vdc – 3.3 Vdc</i>
GND	<i>Ground</i>	
SCE	<i>Chip Select</i>	<i>Active Low</i>
RST	<i>Reset</i>	<i>Active Low</i>
D/C	<i>Mode Select</i>	<i>Command mode (low) dan data mode (high)</i>
DN (MOSI)	<i>Serial Data In</i>	
SCLK	<i>Serial Clock</i>	
LED	<i>Led Backlight</i>	<i>Max Input tegangan 3.3Vdc</i>

4.6.1. Perancangan dan Pembuatan *Hardware* LCD Nokia 5110

Berikut ini adalah skematik perancangan *hardware* LCD Nokia 5110 pada alat monitoring suhu dan detak jantung berbasis arduino. Untuk melihat skematiknya dapat dilihat pada Gambar 4.11. dibawah ini



Gambar 4.11. Skematik Perancangan *Hardware* LCD Nokia 5110

Sedangkan proses pembuatan *hardware* LCD Nokia 5110 pada alat monitoring suhu dan detak jantung berbasis arduino ini menggunakan 8 pin pada Arduino Mega 2560 dan berikut ini adalah penjelasannya:

Seperti pada Gambar 4.12. skematik diatas, berikut adalah penjelasan pin yang terhubung dari LCD ke Arduino Mega 2560:

- D8 : *CLK*
- D9 : *DIN*
- D10 : *DC*
- D11 : *RST*
- D12 : *CE*

Pada pembuatan *hardware* LCD harus dilakukan dengan cara menghubungkan LCD ke Arduino Mega 2560. Sebelum dilakukan pembuatan, LCD terlebih dahulu dilakukan pengujian LCD tersebut. Berikut adalah program pengujian LCD:

a. *//awal LCD*

```
myGLCD.clrScr();  
myGLCD.print("MONITORING SUHU", CENTER, 10);  
myGLCD.print("DAN", CENTER, 20);  
myGLCD.print(" DETAK JANTUNG", CENTER, 30);
```

b. *//NAMA*

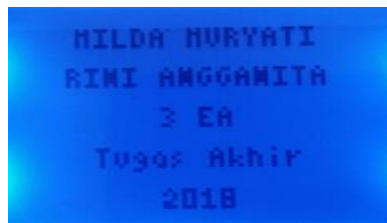
```
myGLCD.clrScr();  
myGLCD.print("MILDA MURYATI", CENTER, 0);  
myGLCD.print("RINI ANGGANITA", CENTER, 10);  
myGLCD.print("3 EA", CENTER, 20);  
myGLCD.print("Tugas Akhir", CENTER, 30);  
myGLCD.print("2018", CENTER, 40);
```

Bacaan yang akan tampil di LCD akan menampilkan perintah sesuai program di atas dan dapat dilihat pada Gambar 4.12. dengan Gambar 4.13. Berikut adalah hasil pengujian LCD Nokia 5110:



Gambar 4.12. Hasil pengujian awal pada LCD

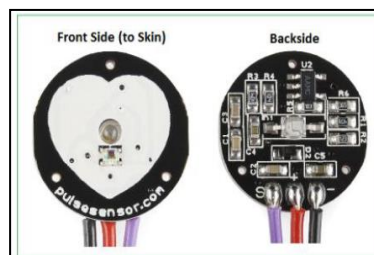
Setelah hasil pada Gambar 4.12. tampil pada LCD maka hasil perintah selanjutnya adalah seperti Gambar 4.13. dibawah ini.



Gambar 4.13. Hasil pengujian nama pada LCD

4.7. *Pulse Sensor*

Pulse sensor adalah *plug-and-play sensor* denyut jantung yang dirancang untuk Arduino. Sensor ini dapat digunakan oleh siswa, seniman, atlet, pembuat permainan dan pengembang mobile yang ingin dengan mudah memasukkan data denyut jantung hidup ke dalam proyek-proyeknya[15]. Gambar bentuk fisik dari *Pulse sensor* dapat dilihat pada Gambar 4.14.



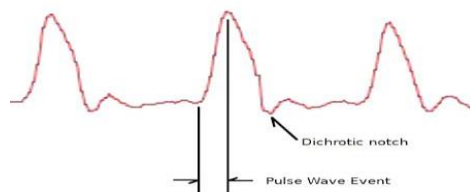
Gambar 4.14. Bentuk fisik *Pulse Sensor*[15]

4.7.1. Prinsip Dasar *Pulse Sensor*

Pulse Sensor memiliki sensor inframerah yang sangat sensitif, dalam pengoperasiannya sensor ini akan menembakkan gelombang inframerah ke lapisan kulit dari jari kita hingga sampai pada pembuluh nadi. Yang menjadi sasaran dari sensor ini adalah aliran darah yang berwarna mengkilap jika terkena cahaya. Setelah mengalami pemantulan, sinyal akan diterima kembali oleh sensor dan impuls akan diteruskan ke perangkat Arduino untuk melalui tahap transkripsi. Setelahnya, *impuls* hasil transkripsi siap untuk dikeluarkan dalam bentuk output yang beragam[16].

4.7.2. Cara Kerja *Pulse Sensor*

Pulse Sensor yang digunakan pada dasarnya adalah sebuah *photoplethysmography*, yang merupakan perangkat medis terkenal digunakan untuk memantau detak jantung *non-invasif*. Sinyal detak jantung yang keluar dari *photoplethysmography* adalah fluktuasi analog dalam bentuk tegangan, dan sinyal ini memiliki bentuk gelombang yang bisa di prediksi seperti Gambar 4.15[17].

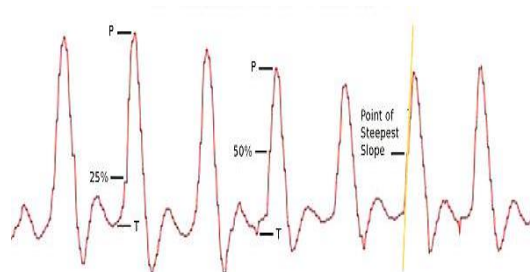


Gambar 4.15. Sinyal analog *Pulse Sensor*[17]

Pulse sensor mempunyai suatu tujuan yaitu menemukan momen berturut-turut dari denyut jantung seketika itu juga dan mengukur waktu diantara denyut tersebut, yang disebut *Inter Beat Interval (IBI)*. Dengan mengikuti bentuk dan pola dari gelombang *PPG*.

Ketika jantung memompa darah keseluruh tubuh, setiap detak ada sebuah gelombang denyut yang berjalan melauai arteri kebagian paling ujung jaringan kapilari dimana *pulse sensor* di letakkan. Lihat *progress* dari dari titik “T” pada *PPG* di Gambar 4.16. di bawah. Kenaikkan terjadi berturut-turut terjadi pada

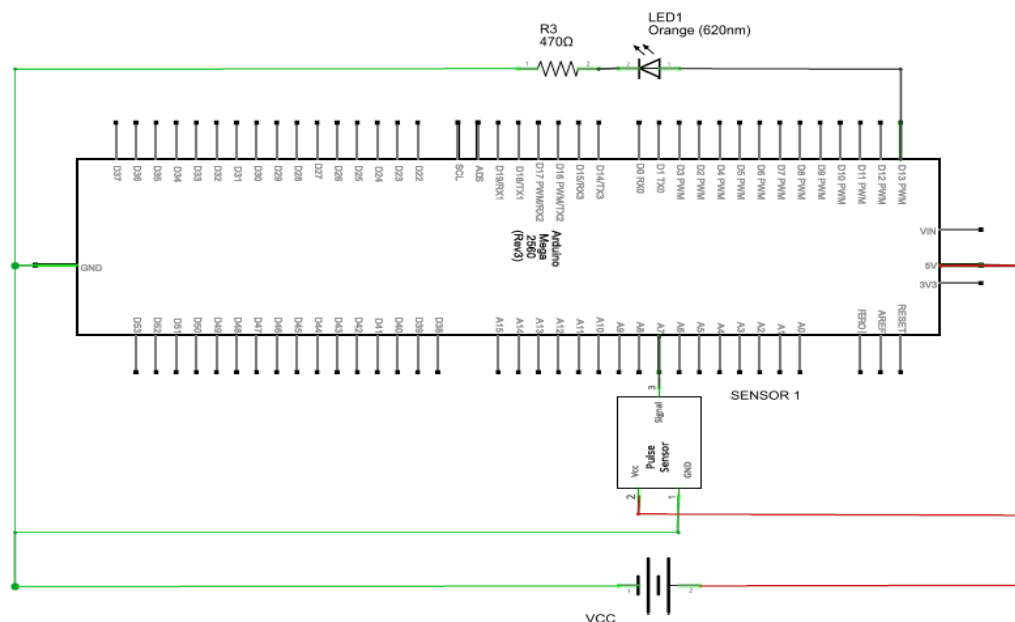
gelombang ketika gelombang detak lewat di bawah sensor, kemudian sinyal kembali kebawah pada titik normal.



Gambar 4.16. Sinyal *Pulse Sensor*[17]

4.7.3. Perancangan dan Pembuatan *Hardware Pulse Sensor*

Berikut ini adalah skematik perancangan *hardware Pulse sensor* pada alat monitoring suhu dan detak jantung berbasis arduino. Untuk melihat skematiknya dapat dilihat pada Gambar 4.17. dibawah ini:



Gambar 4.17. Skematik Perancangan *Hardware Pulse Sensor*

Sedangkan proses pembuatan *hardware Pulse sensor* pada alat monitoring suhu dan detak jantung ini terdapat pin yang terhubung dari *Pulse* ke arduino.

- VCC : 5V
- S : pin A4
- GND : pin GND

Untuk menggunakan *Pulse sensor*, Sensor harus di uji terlebih dahulu sebelum di hubungkan antara pulse sensor ke Arduino Mega 2560. Pengujian ini di tempatkan dengan menempelkan di jari pada *Pulse Sensor*. Pada alat terdapat *blinking led* berwarna jingga yang berdetak seiring dengan detak jantung pengguna. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.18. dibawah ini. Selain itu hasil pengukuran arus dan tegangan dapat dilihat pada Gambar 4.19. dan 4.20.



Gambar 4.18. *Blinking LED* indikator pada alat

Berdasarkan pengujian *pulse sensor* menggunakan *multimeter*, didapatkan hasil pengukuran tegangan pada *pulse sensor* seperti pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19. Hasil pengukuran tegangan *pulse sensor*

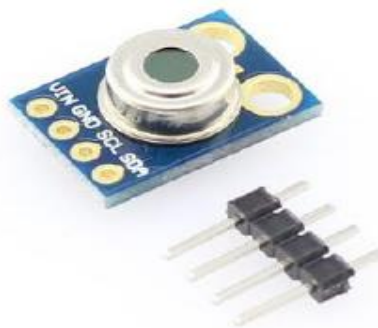
Berdasarkan pengujian *pulse sensor* menggunakan *multimeter*, didapatkan hasil pengukuran arus pada *pulse sensor* seperti pada Gambar 4.20.



Gambar 4.20. Hasil pengukuran arus *pulse sensor*

4.8. Sensor MLX90614

Sensor MLX90614 merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dengan memanfaatkan radiasi gelombang inframerah. MLX90614 terdiri dari detektor *thermopile* inframerah dan *signal conditioning* yang digunakan untuk memproses keluaran dari sensor inframerah. Pada *thermopile* terdiri dari layer-layer atau membran yang terbuat dari silikon dan mengandung banyak sekali *termokopel* sehingga radiasi inframerah pada sensor ini berfungsi sebagai pendeteksi intensitas radiasi inframerah yang dipancarkan objek/benda uji[18]. Gambar bentuk fisik dari Sensor MLX90614 dapat dilihat pada Gambar 4.21.

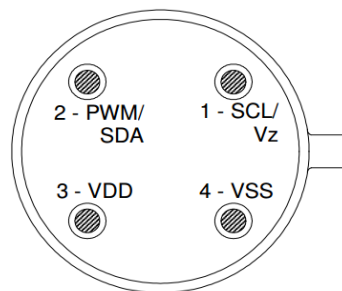


Gambar 4.21. Sensor MLX90614[18]

Sensor MLX90614 dapat langsung digunakan dengan Arduino Mega 2560 dengan komunikasi I2C, sensor ini merupakan sensor tanpa kontak, kita dapat

langsung mendapatkan informasi tentang suhu suatu objek tanpa harus melakukan kontak terhadap sensor tersebut. Resolusi dan keakuratan sensor ini sangat tinggi dan minim *noise* karena 17-bit ADC yang terdapat di dalamnya[18].

Sensor inframerah tipe MLX90614 memiliki 4 pin yang fungsinya masing-masing seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.4. Sensor temperatur tipe MLX90614 memiliki 2 pin yang masuk ke dalam pin A5 (SCL) dan A4 (SDA) pada Arduino. Deskripsi pin sensor *infrared thermometer* MLX90614 dapat dilihat pada Gambar 4.22.



Gambar 4.22. Deskripsi pin sensor *infrared thermometer* MLX90614[19]

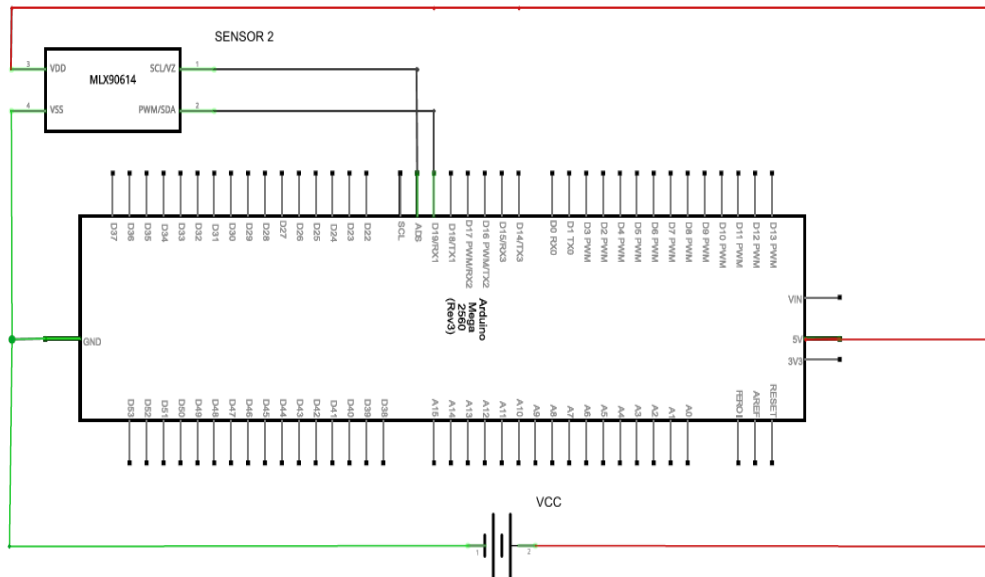
Pada Tabel 4.4. berikut merupakan fungsi setiap pin pada sensor inframerah. Fungsi pin sensor temperatur tipe MLX90614[19].

Tabel 4.4. Fungsi pin dari MLX90614[19]

Nama Pin	Fungsi
VSS	Ground
SCL	<i>Input clock</i> serial untuk <i>protocol</i> komunikasi 2 kawat, terdapat 5.7V zener untuk koneksi transistor bipolar eksternal pada MLX90614 sebagai pemasok sumber eksternal 8.16V
PWM/SDA	Input/Output digital. Pada keadaan normal sebagai pengukur temperatur objek terletak pada pin PWM
VDD	Suplai tegangan eksternal

4.8.1. Perancangan dan Pembuatan *Hardware* Sensor MLX90614

Berikut ini adalah skematik perancangan *hardware* Sensor MLX90614 pada alat monitoring suhu dan detak jantung berbasis arduino. Untuk melihat skematiknya dapat dilihat pada Gambar 4.23. dibawah ini



Gambar 4.23. Skematik Perancangan *Hardware* Sensor MLX90614

Proses pembuatan *hardware* Sensor MLX90614 pada alat monitoring suhu dan detak jantung berbasis arduino ini terdapat pin yang terhubung dari MLX90614 ke Arduino Mega 2560 yaitu:

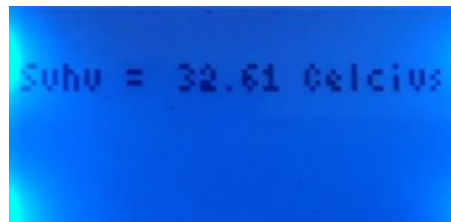
- VCC : 5V
- GND : GND
- SCL : pin SCL
- SDA : pin SDA

Sebelum dilakukan pembuatan, Sensor MLX90614 harus terlebih dahulu dilakukan pengujian. Pengujian berikut yaitu mengukur arus dan tegangan pada Sensor MLX90614. Hasil pengukuran arus dan tegangan dapat dilihat pada

Gambar 4.25 dan Gambar 4.26. Berikut adalah program pengujian Sensor MLX90614 :

```
tempC = float(mlx.readObjectTempC());  
myGLCD.print("Suhu = ", 0, 10);  
myGLCD.printNumF(tempC, 2, 30, 10);  
myGLCD.print(" Celcius", 50, 10);  
myGLCD.update();  
delay(500);
```

Bacaan yang akan tampil di LCD akan menampilkan perintah sesuai program di atas dan dapat dilihat pada Gambar 4.24. dibawah ini :



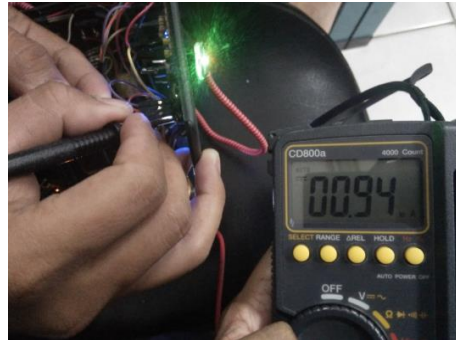
Gambar 4.24. Hasil pengujian Suhu pada LCD

Berdasarkan pengujian sensor MLX90614 menggunakan *multimeter*, didapatkan hasil pengukuran tegangan pada sensor MLX90614 seperti pada Gambar 4.25.



Gambar 4.25. Hasil pengukuran tegangan Sensor MLX90614

Berdasarkan pengujian pada sensor MLX90614 menggunakan *multimeter*, didapatkan pengukuran arus pada sensor MLX90614 seperti pada Gambar 4.26.



Gambar 4.26. Hasil pengukuran arus Sensor MLX90614

4.9. Serial RTC DS3231 (*Real Time Clock*)

RTC merupakan alat yang digunakan untuk mengakses data waktu dan kalender. RTC mampu mengakses informasi data waktu mulai dari detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan dan tahun. Akhir tanggal pada setiap bulan akan disesuaikan secara otomatis dengan kurang dari 31 hari dan juga mampu mengoreksi tahun kabisat. Pada DS3231 operasi jam bisa diformat dalam 24 jam atau 12 jam (AM/PM). Bentuk fisik dari RTC DS3231 dapat dilihat pada Gambar 4.27[20].



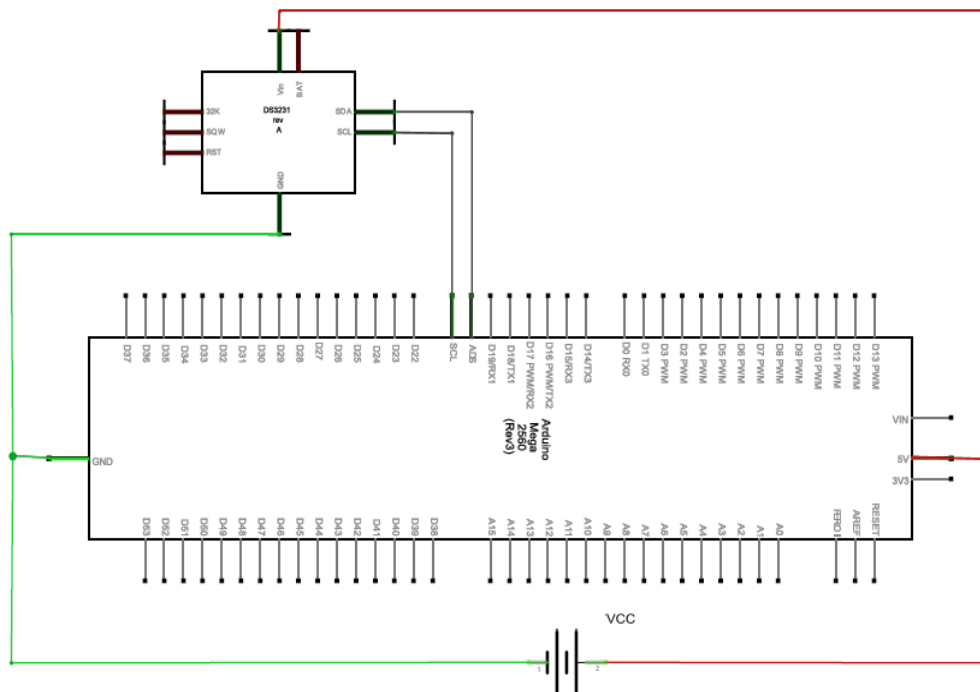
Gambar 4.27. Bentuk fisik dari RTC DS3231[20]

Untuk tatap muka dengan suatu *mikroprosesor* dapat disederhanakan dengan menggunakan sinkronisasi komunikasi serial I2C dengan kecepatan clock 400Khz. Hanya membutuhkan 2 saluran untuk komunikasi dengan clock/RAM,

SCL (*serial clock*), SDA (*Serial I/O data*), dan juga dilengkapi dengan keluaran *SQW/Out* yang dapat diprogram untuk mengetahui perubahan data waktu pada *RTC* dan pin *RST* DS3231 didesain untuk mengoperasi pada power yang sangat rendah dan mempertahankan data dan informasi waktu 1 microwatt.

4.9.1. Perancangan dan Pembuatan *Hardware* RTC DS3231

Berikut ini adalah skematik perancangan *hardware* RTC DS3231 pada alat monitoring suhu dan detak jantung berbasis arduino. Sebelum dilakukan pembuatan, RTC DS3231 harus terlebih dahulu dilakukan pengujian. Pengujian berikut yaitu mengukur arus dan tegangan pada RTC DS3231. Untuk melihat skematiknya dapat dilihat pada Gambar 4.28. dibawah ini:



Gambar 4.28. Skematik Perancangan *Hardware* RTC DS3231

Selain itu hasil pengukuran arus dan tegangan dapat dilihat pada Gambar 4.30. dan 4.31. Pembuatan *hardware* Sensor RTC DS3231 pada alat monitoring suhu dan detak jantung berbasis arduino ini terdapat pin yang terhubung dari RTC DS3231 ke Arduino Mega 2560 yaitu:

- VCC : 5V
- GND : GND
- SCL : pin SCL
- SDA : pin SDA

Sebelum dilakukan pembuatan, RTC DS3231 harus terlebih dahulu dilakukan pengujian. Berikut adalah program pengujian RTC DS3231. Bacaan yang akan tampil di LCD akan menampilkan perintah sesuai program.

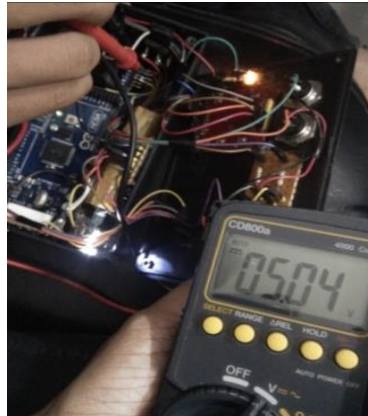
```
//rtc.setDOW(THURSDAY); // Set Day-of-Week to SUNDAY
//rtc.setTime(15, 8, 0); // Set the time to 12:00:00 (24hr format)
//rtc.setDate(12, 7, 2018); // Set the date to January 1st, 2014
myGLCD.print(rtc.getDOWStr(), CENTER, 0);
myGLCD.print(rtc.getDateStr(), CENTER, 10);
myGLCD.print(" _", CENTER, 20);
myGLCD.print(rtc.getTimeStr(), CENTER, 36);
myGLCD.update;
delay(5000);
```

Ini adalah hasil dari perintah diatas dimana hasil keluaran pada LCD menampilkan hari, tanggal, bulan, tahun, serta waktu yang telah diatur sesuai dengan perintah diatas dan dapat dilihat pada Gambar 4.29. dibawah ini :



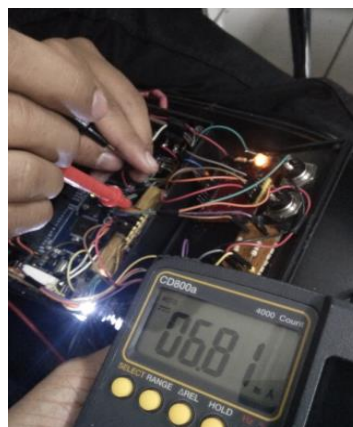
Gambar 4.29. Hasil pengujian RTC DS3231 pada LCD

Berdasarkan pengujian pada RTC DS3231 menggunakan *multimeter*, didapatkan hasil pengukuran tegangan pada RTC DS3231 seperti pada Gambar 4.30.



Gambar 4.30. Hasil pengukuran tegangan RTC DS3231

Berdasarkan pengujian pada RTC DS3231 menggunakan *multimeter*, didapatkan hasil pengukuran arus pada RTC DS3231 seperti pada Gambar 4.32.



Gambar 4.31. Hasil pengukuran arus RTC DS3231

4.10. Pembuatan Program

Proses pemrograman menggunakan *software Integrated Development Environment (IDE)* dan juga *Visual Basic 10.0*. Untuk *Visual Basic 10.0*, digunakan untuk menyimpan data seperti Nilai BPM, suhu tubuh dan waktu pemakaian alat.

4.10.1. Pembacaan Sensor ke Arduino

Sensor yang digunakan memiliki program *interrupt* yang dipanggil pada *void setup()* atau *setting* program awal. Sensor dibaca dengan program *analogRead()* dan membaca di mana sensor itu berada. Setelah itu untuk mendapatkan detak digunakan program berikut:

```
if( (Signal > thresh) && (Pulse == false) && (N > (IBI/5)*3) ){  
    Pulse = true  
    digitalWrite(blinkPin,HIGH);  
    IBI = sampleCounter - lastBeatTime  
    lastBeatTime = sampleCounter;
```

Nilai *thresh* sudah ditentukan pada deklarasi variable. *Thresh* adalah variable yang digunakan untuk menemukan detak nadi secara instan. IBI adalah waktu antar detak nadi. Saat sinyal sudah melebihi nilai *thresh* dan sudah melebihi 3/5 dari IBI (*Inter Beat Interval*), maka detak ditemukan dan *LED indicator* detak pun menyala. Kemudian menghitung waktu sejak detak terakhir untuk mendapatkan IBI, dan mengupdate nilai *lastBeatTime* yaitu waktu detak terakhir dengan *sampleCounter* yaitu waktu perhitungan terakhir. Setelah itu untuk menemukan BPM digunakan program sebagai berikut:

```
if(secondBeat){  
    secondBeat = false;  
    for(int i=0; i<=9; i++){  
        rate[i] = IBI; }  
}
```

Jika detak kedua terdeteksi dan benar, maka variable *secondbeat* di *reset*, setelah itu 10 nilai IBI dimasukkan kedalam *array rate*. Kemudian variabel *runningTotal* dideklarasikan untuk menghitung BPM. Data pada *array rate* di geser, dan mengambil nilai IBI terlama dan menambahkan 9 nilai IBI terlama ke variable *running Total*, seperti program dibawah ini:

```

word runningTotal = 0
for(int i=0; i<=8; i++){
rate[i] = rate[i+1];
runningTotal += rate[i]; }

```

Nilai IBI tersebut di isi ke array *rate*, dan menambahkan nilai IBI terakhir ke *runningTotal*, setelah itu merata-ratakan nilai IBI tersebut. Kemudian menghitung nilai BPM dengan membagi *runningTotal* dengan 1 menit, nilai yang didapatkan itulah BPM. Kemudian mengatur variable *QS=true*, menandakan adanya detak, kemudian mengisi nilai BPM ke *array data*, yang nantinya akan berfungsi untuk menghitung rata-rata BPM, dibawah ini adalah program yang digunakan:

```

rate[9] = IBI;
runningTotal += rate[9];
runningTotal /= 10;
BPM = 60000/runningTotal; QS = true; data[1] = BPM;

```

4.10.2. Menampilkan BPM, Suhu Tubuh, dan Waktu ke Layar LCD

Untuk menampilkan nilai BPM, suhu tubuh dan waktu pemakaian alat, perlu melewati beberapa proses yaitu kondisi mulai, pembacaan detak jantung, pembacaan suhu tubuh, waktu dan kondisi *reset*.

Untuk menampilkan BPM, suhu tubuh dan waktu pemakaian alat diperlukan ujung jari tertempel pada kedua sensor, kemudian setelah itu baru tombol Mulai ditekan. Pada kondisi ini tombol start akan mengaktifkan suatu variable yaitu *kondisi=0* menjadi *kondisi=1*, berikut ini adalah programnya:

```

start = digitalRead(22);
if(start == LOW)
{kondisi = 1; delay(250);

```

Setelah variable kondisi berubah menjadi 1, maka sensor akan memasuki kondisi menemukan detak jantung, variable *QS* akan memenuhi kondisi *true* apabila detak jantung sudah terdeteksi. *QS* akan direset dengan *QS=false* untuk *looping* selanjutnya. Berikut ini adalah programnya:

```
    if(kondisi == 1){  
    if (QS == true){  
        fadeRate = 255;  
        QS = false;
```

Kemudian untuk menampilkan nilai BPM, disertai dengan tampilan nilai suhu tubuh dan waktu pemakaian ke LCD. Berikut ini adalah programnya.

```
//PULSE SENSOR  
myGLCD.setFont(TinyFont);  
myGLCD.clrScr();  
myGLCD.print("BPM : ", 0, 0);  
myGLCD.printNumI(BPM, 30, 0);}  
  
//TEMPERATURE  
tempC = float(mlx.readObjectTempC());  
myGLCD.setFont(TinyFont);  
myGLCD.print("Suhu = ", 0, 10);  
myGLCD.printNumF(tempC, 2, 30, 10);  
myGLCD.print("Celcius", 54, 10);  
  
//REALTIME CLOCK  
myGLCD.print(rtc.getTimeStr(), 36, 20);  
myGLCD.print("Waktu : ", 0, 20);  
myGLCD.print(" RESET " , 15, 40);  
myGLCD.update();
```

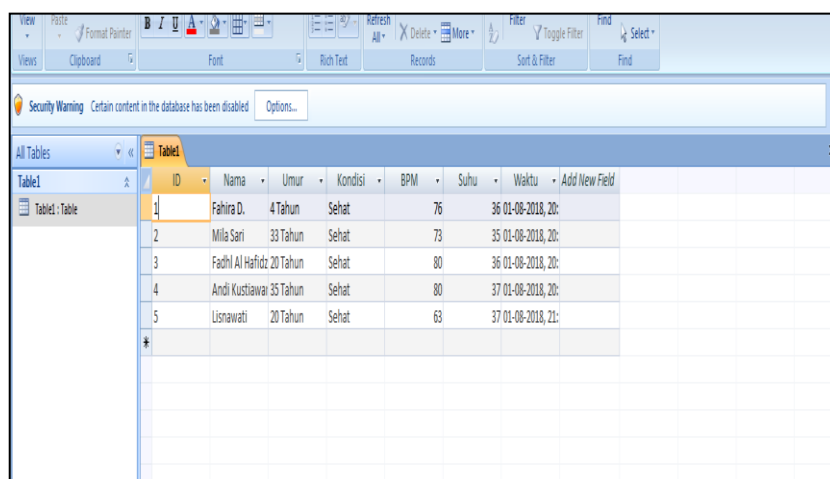
Di bawah tampilan nilai BPM, suhu tubuh dan waktu akan ada pilihan “reset” yaitu pilihan untuk mereset ulang alat.

4.10.3. Interface dengan Visual Basic 10.0

Untuk membuat *interface* antara *arduino* dan *visual basic* diperlukan 3 proses yaitu membuat *data base* pada *visual basic 10.0*, kode *interface* untuk *arduino* pada *visual basic* dan kemudian program *interface* pada *arduino* ke *visual basic 10.0*.

4.10.4. Membuat Data base pada Visual Basic 10.0

Untuk proyek akhir ini penulis membuat data base menggunakan *Visual Basic 10.0* dengan *serial port* dan *Microsoft Access* sebagai penyimpanan *data base*. Untuk membuat *data base* seperti yang terlihat pada Gambar 4.32, pertama kali yang dilakukan yaitu membuka program *Microsoft Access* untuk membuat *table* yang diperlukan.



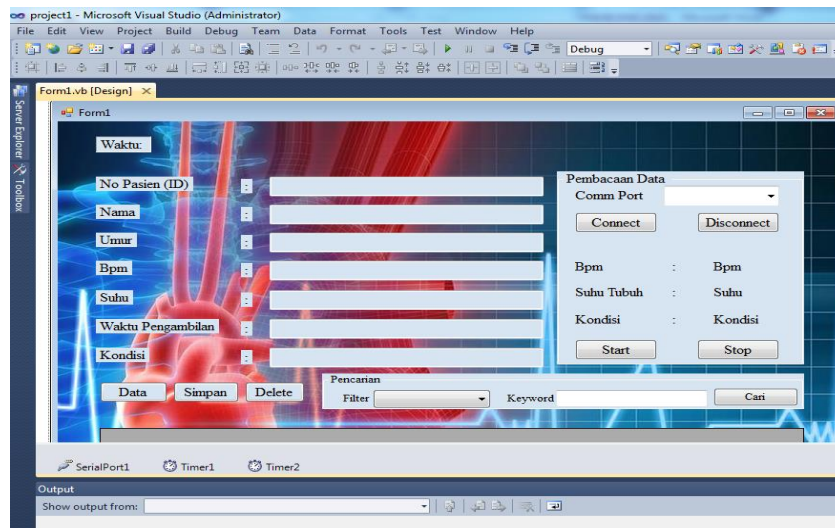
The screenshot shows the Microsoft Access interface with a table named 'Table1' open in Datasheet view. The table has the following data:

ID	Nama	Umur	Kondisi	BPM	Suhu	Waktu
1	Fahira D.	4 Tahun	Sehat	76	36	01-08-2018, 20:
2	Mila Sari	33 Tahun	Sehat	73	35	01-08-2018, 20:
3	Fadhil Al Hafidz	20 Tahun	Sehat	80	36	01-08-2018, 20:
4	Andi Kustiawai	35 Tahun	Sehat	80	37	01-08-2018, 20:
5	Lisnawati	20 Tahun	Sehat	63	37	01-08-2018, 21:

Gambar 4.32. Membuat tabel pada *Microsoft Access*

Kemudian setelah membuat *table data base* di *Microsoft Access*, langkah selanjutnya adalah membuat desain pada *visual basic* dengan *serial port* dan *table* sebagai tempat input ataupun output data. Dengan menggunakan komponen ADO.NET sebagai *serial port* agar dapat terhubung antara *Visual Basic 10.0*

dengan arduino. Selain itu juga program *Visual Basic 10.0* saling terhubung dengan program dari arduino yang telah dibuat. Desain *form data base* dapat dilihat pada Gambar 4.33. dibawah ini.



Gambar 4.33. Desain *Form Data base*

4.10.5. Pengujian *Data base*

Pengujian *data base* dilakukan setelah hasil BPM (*Beat Per Minute*) dan suhu tubuh didapatkan dengan cara menghubungkan USB arduino ke laptop terlebih dahulu, kemudian akan langsung otomatis terkirim ke *data base*. Aplikasi untuk membuat *data base* ini adalah menggunakan *Visual Basic 10.0* yang kemudian pengiriman data hasil BPM (*Beat Per Minute*) dan suhu tubuh menggunakan komponen *ADO.NET* sebagai media komunikasi.

4.10.6. Pengujian *Microsoft Access* sebagai tempat penyimpanan *Data base*

Microsoft Access adalah sebuah program aplikasi basis komputer relasional yang berfungsi untuk menyimpan data dan mengembangkan perangkat lunak aplikasi yang kompleks. *Microsoft Access* ini dapat menggunakan data yang disimpan di dalam format *Microsoft Access*, *Microsoft Jet Data base Engine*, *Microsoft SQL Server* seperti yang digunakan pada proyek akhir ini, serta *Oracle Data base*.

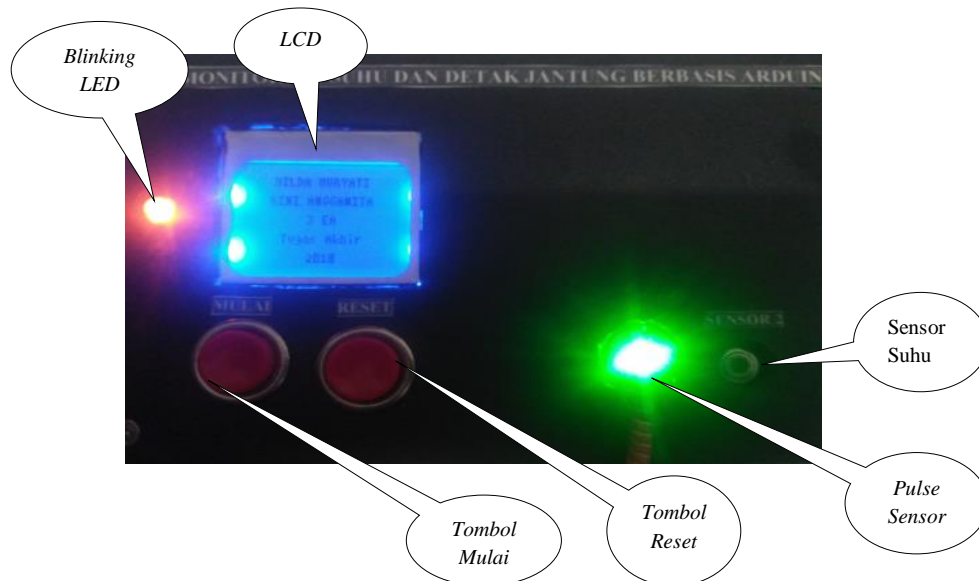
Hasil pengujian pada *data base* dapat dilihat di *Microsoft Access* seperti pada Gambar 4.34. dibawah ini :

ID	Nama	Umur	Kondisi	BPM	Suhu	Waktu	Add New Field
1	Fahira D.	4 Tahun	Sehat	76	36	01-08-2018, 20:	
2	Mila Sari	33 Tahun	Sehat	73	35	01-08-2018, 20:	
3	Fadhil Al Hafidz	20 Tahun	Sehat	80	36	01-08-2018, 20:	
4	Andi Kustiawar	35 Tahun	Sehat	80	37	01-08-2018, 20:	
5	Lisnawati	20 Tahun	Sehat	63	37	01-08-2018, 21:	

Gambar 4.34. Hasil pengujian *Data base* di *Microsoft Access*

4.11. Cara Kerja Alat

Sebelum pasien atau pengguna menggunakan alat monitoring suhu dan detak jantung berbasis arduino ini, penulis akan menjelaskan terlebih dahulu bagian-bagian serta fungsi dari masing-masing komponen yang ada pada alat ini dapat dilihat pada Gambar 4.35.



Gambar 4.35. Bentuk fisik Alat Monitoring Suhu dan Detak Jantung Berbasis Arduino

Saat alat bekerja, LED indikator akan menyala dengan persen baterai seperti pada Gambar 4.36. dibawah ini :



Gambar 4.36. LED Indikator Baterai

Keterangan:

1. LCD akan menampilkan nilai BPM, Suhu, dan Waktu saat sensor bekerja mendeteksi detak jantung dan suhu tubuh pasien atau pengguna.
2. LED akan terlebih dahulu menyala saat sensor *On* untuk menstabilkan sensor. Kemudian setelah tangan ditempel di sensor, *blinking LED* akan berkedip sesuai dengan detak jantung diiringi dengan perintah tekan tombol mulai. Setelah tombol mulai ditekan *blinking LED* akan berkedip sesuai dengan detak jantung saat sensor sudah proses pembacaan.
3. Tombol Mulai ditekan saat *blinking LED* sudah stabil dengan detak jantung.
4. Tombol *Reset* ditekan saat pasien atau pengguna ingin mengulangi proses pengukuran detak jantung.
5. Indikator LED di battery menyala 4 lampu itu menandakan battery masih 100 %
6. Indikator LED di battery menyala 3 lampu itu menandakan battery masih 75 %
7. Indikator LED di battery menyala 2 lampu itu menandakan battery masih 50 %
8. Indikator LED di battery menyala 1 lampu itu menandakan battery masih 25 %

9. *Pulse Sensor* digunakan sebagai sensor yang berfungsi untuk mendeteksi detak jantung manusia yang diukur pada jari pengguna.
10. MLX90614 digunakan sebagai sensor yang berfungsi untuk mengukur suhu tanpa menyentuh obyek yang di ukur.

Perlu diketahui pengguna harus mengetahui sebelum melakukan pengukuran detak jantung dan suhu tubuh. Berikut ini penulis akan sampaikan ukuran detak jantung normal pada manusia sesuai dengan umur dan faktor-faktor yang mempengaruhi detak jantung manusia yaitu:

Menurut Para Dokter membagi rata – rata detak jantung normal – ketika istirahat/ bersantai, menjadi 4 kategori usia yaitu;

- Bayi usia di bawah 1 tahun = 100 – 160 per menit
- Anak usia 1 – 10 tahun = 70 – 120 per menit
- Anak remaja usia 11-17 tahun = 60 – 100 per menit
- Usia dewasa di atas 17 tahun = 60 – 100 menit

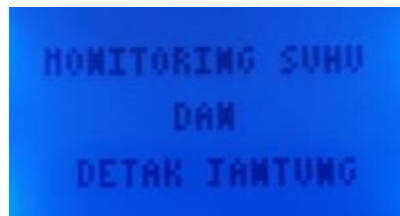
Untuk Suhu tubuh normal manusia itu bervariasi yang dipengaruhi oleh usia. Berikut ini adalah ukuran suhu tubuh normal pada manusia berdasarkan golongan usia:

- Suhu Tubuh Normal Bayi = 36,1 °C– 37,7 °C
- Suhu Tubuh Normal Remaja = 36,6 °C– 37,7 °C
- Suhu Tubuh Normal Orang Dewasa = 36,5°C– 37,5 °C

Setelah pengguna memahami tentang prinsip dasar dari alat monitoring suhu dan detak jantung berbasis arduino berbasis arduino ini. Berikut ini adalah cara kerja dari alat monitoring suhu dan detak jantung berbasis arduino berbasis arduino yaitu sebagai berikut:

1. Untuk memulai alat ini, pertama kita harus menghidupkan *switch on* terlebih dahulu bertujuan untuk menghidupkan layar di LCD, lalu kondisi awal alat setelah dihidupkan akan muncul tulisan judul dari proyek akhir

seperti Gambar 4.37. tetapi sebelum menekan tombol mulai, pengguna harus menempelkan tangan ke *Pulse Sensor* dan meletakkan telapak tangan ke atas Sensor MLX90614 terlebih dahulu.



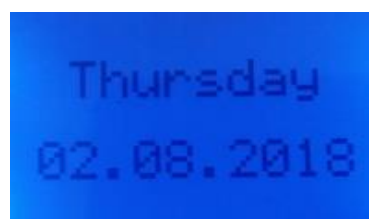
Gambar 4.37. Tampilan LCD saat awal hidup

Setelah perintah pada Gambar 4.38. tampil maka perintah selanjutnya adalah nama dari pembuat tugas akhir dengan tampilan pada Gambar 4.38. dibawah ini :



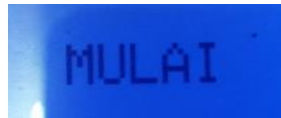
Gambar 4.38. Tampilan LCD saat setelah perintah dari gambar 4.37.

Lalu perintah selanjutnya adalah menampilkan hari dan tanggal digunakan nya alat ini seperti pada Gambar 4.39.



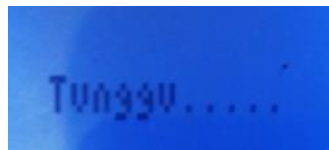
Gambar 4.39. Tampilan LCD dengan Hari dan Tanggal Pemakaian

Setelah semua proses awal berjalan, selanjutnya perintah memulai pembacaan sensor dengan tampilan seperti Gambar 4.40 dibawah ini :



Gambar 4.40. Tampilan LCD saat perintah “MULAI”

2. Kemudian, sensor akan terlebih dahulu menstabilkan kondisi apabila detak jantung terdeteksi dengan ditandai berkedipnya *blinking LED* berwarna Jingga yang berkedip sesuai dengan detak jantung pengguna. Setelah *blinking LED* dirasa stabil pengguna diperkenankan untuk menekan tombol “Mulai”
3. Setelah itu akan muncul tampilan seperti pada Gambar 4.41. yaitu “Tunggu” di LCD yang menandakan sensor sedang bekerja dan menghitung detak jantung.



Gambar 4.41. Tampilan LCD saat sensor sedang “Tunggu”

4. Setelah tunggu, perintah selanjutnya akan muncul BPM pengguna pada LCD , disertai dengan suhu tubuh dan waktu pemakaian alat. Hasil dapat dilihat pada Gambar 4.42.



Gambar 4.42. LCD menampilkan BPM , suhu tubuh dan waktu

5. Bersamaan dengan munculnya nilai rata-rata *Beat Per Minute* (BPM), suhu tubuh dan waktu akan muncul juga perintah “*Reset*” di LCD, yang menandakan apakah pasien atau pengguna ingin mereset ulang alat dengan menekan “Tombol *Reset*”.

4.12. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Setelah dilakukan proses perancangan sistem kontrol, perancangan dan pembuatan *hardware* dan *software*, maka selanjutnya akan dilakukan proses pengujian sistem secara keseluruhan. Berikut adalah penjelasannya:

4.12.1. Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan setelah pembuatan *hardware* dan *software* selesai dilakukan. Berikut adalah gambaran pengujian alat monitoring suhu dan detak jantung berbasis arduino:

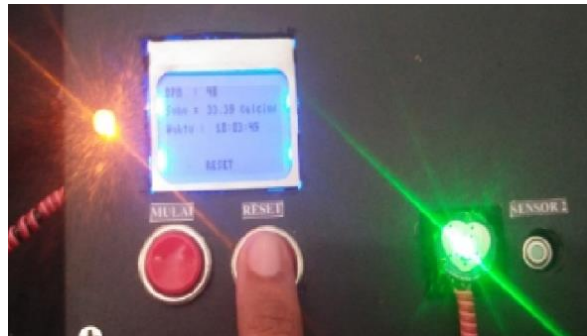
1. Kondisi awal alat saat akan memulai proses pembacaan, alat akan meminta tombol mulai ditekan dengan tampilan “MULAI” pada LCD dengan tampilan dapat dilihat pada Gambar 4.43.



Gambar 4.43. Tampilan alat saat perintah “MULAI”

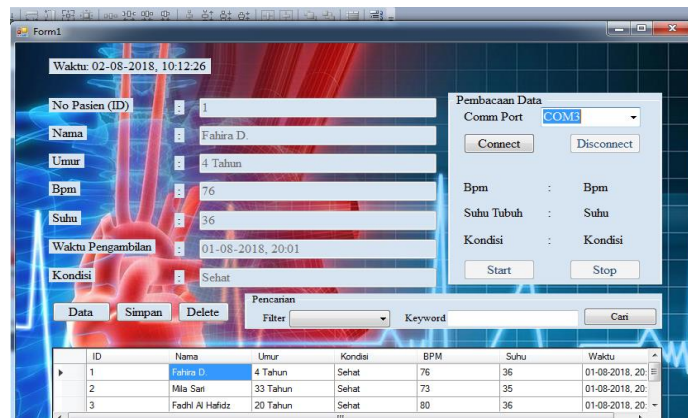
2. Kondisi setelah tombol mulai ditekan pembacaan sensor akan berlangsung dan akan berhenti memproses pembacaan sensor dan akan menjalankan perintah LCD Nokia 5110 menampilkan BPM, suhu tubuh dan waktu

pemakaian pada alat ini dengan tampilan dapat dilihat pada Gambar 4.44. dibawah ini :



Gambar 4.44. Tampilan alat saat setelah tombol ditekan

3. Tampilan pada *data base* setelah terukur, data akan masuk ke *data base* secara otomatis apabila alat tersambung ke laptop seperti pada Gambar 4.45. dibawah ini.



Gambar 4.45. Tampilan BPM yang terkirim di *data base*

Dari gambar hasil pengujian diatas, alat berfungsi sesuai dengan kondisi yang sebelumnya sudah diprogram yaitu dengan ketentuan:

- a. Alat mampu menampilkan nilai detak jantung permenit (BPM), Suhu tubuh dan waktu pada LCD.
- b. Alat mampu mengirimkan hasil perhitungan bpm dan suhu tubuh ke *data base* secara otomatis.

4.12.2. Uji Coba Alat Monitoring suhu dan detak jantung berbasis arduino Kepada Masyarakat

Pada proses pengujian alat monitoring suhu dan detak jantung berbasis arduino ini penulis mengambil *sample* data di lingkungan masyarakat. Berikut adalah tabel 4.5 untuk hasil pengukuran 1 yang diambil dari masyarakat:

Tabel 4.5. Data Hasil Pengukuran 1 Detak Jantung di Jari

No.	Nama	Umur	Pengukuran Detak Jantung		Selisih	
			Alat	Manual	Jumlah	Persentase
1	Fahira	4 Tahun	75	76	1	1.33%
2	Mila Sari	33 Tahun	74	77	3	4.05%
3	Fadhl Al H	20 Tahun	82	81	1	1.22%
4	Andi K.	35 Tahun	79	80	1	1.27%
5	Lisnawati	20 Tahun	67	69	2	2.99%
Jumlah			377	383	8	10.86%
Rata – Rata			76	77	2	2.17%

*Sumber: Hasil Pengukuran

Berdasarkan tabel dibawah ini, merupakan pengukuran 2 detak jantung pada masyarakat mendapatkan hasil secara manual atau alat.

Tabel 4.6. Data Hasil Pengukuran 2 Detak Jantung di Jari

No.	Nama	Umur	Pengukuran Detak Jantung		Selisih	
			Alat	Manual	Jumlah	Persentase
1	Fahira	4 Tahun	76	76	0	0.00%
2	Mila Sari	33 Tahun	74	77	3	4.05%
3	Fadhl Al H	20 Tahun	81	81	0	0.00%
4	Andi K.	35 Tahun	80	80	0	0.00%
5	Lisnawati	20 Tahun	66	69	3	4.55%
Jumlah			377	383	6	8.60%
Rata – Rata			76	77	1.2	1.72%

*Sumber: Hasil Pengukuran

Berdasarkan tabel dibawah ini, merupakan pengukuran 1 suhu tubuh pada masyarakat mendapatkan hasil secara manual atau alat.

Tabel 4.7 Data Hasil Pengukuran 1 Suhu Tubuh di Jari

No.	Nama	Umur	Pengukuran Suhu Tubuh		Selisih	
			Alat	Thermometer	Jumlah	Persentase
1	Fahira	4 Tahun	35,4	36,5	1,1	3,10%
2	Mila Sari	33 Tahun	35,8	36,0	0,2	0,55%
3	Fadhl Al H	20 Tahun	36,2	36,3	0,1	0,27%
4	Andi K.	35 Tahun	36,2	37,5	1,3	3,59%
5	Lisnawati	20 Tahun	36,1	37,3	1,2	3,32%
Jumlah			179,7	183,6	3,9	10,83 %
Rata – Rata			35,94	36,72	0,78	2,17 %

**Sumber: Hasil Pengukuran*

Berdasarkan tabel dibawah ini, merupakan pengukuran 2 suhu tubuh pada masyarakat mendapatkan hasil secara manual atau alat.

Tabel 4.8. Data Hasil Pengukuran 2 Suhu Tubuh di Jari

No.	Nama	Umur	Pengukuran Suhu Tubuh		Selisih	
			Alat	Thermometer	Jumlah	Persentase
1	Fahira	4 Tahun	35,6	36,5	0,9	2,52%
2	Mila Sari	33 Tahun	35,4	36,0	0,6	1,69%
3	Fadhl Al H	20 Tahun	36,7	36,3	0,4	1,08%
4	Andi K.	35 Tahun	36,5	37,5	1	2,73%
5	Lisnawati	20 Tahun	36,3	37,3	1	2,75%
Jumlah			180,5	183,6	3,9	10,77%
Rata – Rata			36,1	36,72	0,78	2,15 %

**Sumber: Hasil Pengukuran*

Dibawah ini adalah tabel 4.9. rata-rata hasil pengukuran detak jantung menggunakan alat dengan perbandingan secara manual.

Tabel 4.9. Data rata-rata hasil pengukuran detak jantung

No.	Manual	Alat		Persentase Error (%)	
		Pengukuran Ke-		Pengukuran Ke-	
		1	2	1	2
1	77	76	76	2,17%	1,72%

*Sumber: Hasil Pengukuran

Dibawah ini adalah tabel 4.10. rata-rata hasil pengukuran suhu tubuh menggunakan alat dengan perbandingan secara manual.

Tabel 4.10. Data rata-rata hasil pengukuran suhu tubuh

No.	Manual	Alat		Persentase Error (%)	
		Pengukuran Ke-		Pengukuran Ke-	
		1	2	1	2
1	36,72	35,94	36,1	2,17%	2,15%

*Sumber: Hasil Pengukuran

Dari hasil rata-rata pengujian alat seperti pada tabel 4.9. dan tabel 4.10. didapatkan hasil pengukuran 1 dan pengukuran 2 yaitu 76 BPM (*Beat Per Minute*) dan manual 77 BPM (*Beat Per Minute*), Untuk suhu tubuh didapatkan hasil pengukuran 1 dan pengukuran 2 yaitu 35,94°C dan 36,1°C dan menggunakan *Thermometer* 36,72 °C sehingga didapatkan persentase error sebesar 1,94 % untuk BPM dan 2,16% untuk suhu tubuh dan keakuratan alat ini mencapai 95,9 %.

Terdapatnya selisih jumlah antara hasil pengukuran secara manual dan pengukuran menggunakan alat disebabkan adanya *noise* pada sensor yang digunakan sehingga mempengaruhi hasil akhir nilai BPM (*Beat Per Minute*) suhu tubuh. Hasil yang didapat belum terlalu akurat sehingga masih banyak yang harus dilakukan yaitu seperti pengujian secara terus menerus agar dapat hasil yang akurat.

Berikut adalah gambar pengambilan sampel suhu tubuh dan detak jantung yang dilakukan di lingkungan masyarakat pada tanggal 01 Agustus 2018:



Gambar 4.46. Hanifa (4 Tahun)



Gambar 4.47. Mila Sari (33 Tahun)



Gambar 4.48. Andi K (35 Tahun)

4.13. Perbaikan

Tahap ini dilakukan jika uji coba belum berhasil. Pada tahap ini alat akan dianalisa masalah yang dialami mulai dari analisa *hardware* dan *software*,

rangkaian kontrol, program dan interface ke *Visual Basic 10.0*. Setelah itu akan dilakukan perbaikan berdasarkan hasil analisa yang didapat. Pada tahap perbaikan ini dibagi menjadi 2 jenis perbaikan yaitu:

a) Perbaikan Kecil

Perbaikan kecil ini dilakukan jika alat menunjukkan alat sudah berfungsi tetapi alat membutuhkan sedikit perbaikan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan.

b) Perbaikan Besar

Perbaikan besar dilakukan jika hasil analisa menyatakan alat ini gagal sehingga alat harus didesain ulang mulai dari konstruksi, rangkaian kontrol, dan program.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa telah berhasil dibuat sebuah alat monitoring suhu dan detak jantung berbasis arduino dengan rincian hasil penelitian sebagai berikut :

1. Desain alat yang lebih praktis sehingga dapat di gunakan pada kegiatan sehari – hari.
2. Untuk melakukan pengukuran detak jantung dapat diukur dibagian tubuh yaitu di jari. Tempat ini yang paling efektif untuk melakukan pengukuran karena jari memiliki kulit yang sangat tipis sehingga mudah di temukan denyut nadi.
3. Pengukuran Suhu Tubuh dibagian jari dapat dikatakan hampir sama dengan nilai suhu tubuh yang ada di bagian ketiak berarti suhu tubuh juga dapat diukur melalui jari
4. Hasil pengukuran detak jantung pada sistem jika dibandingkan dengan data pengukuran menggunakan manual pada alat monitoring suhu dan detak jantung berbasis arduino dengan 2 kali percobaan memiliki nilai error sebesar 1,94 % . Jumlah detak jantung manusia normal adalah antara 60 – 100 detak per menit.
5. Hasil pengukuran sensor MLX90614 pada sistem jika dibandingkan dengan data pengukuran menggunakan *thermometer* pada alat monitoring suhu dan detak jantung berbasis arduino dengan 2 kali percobaan memiliki nilai error sebesar 2,16%.

5.2. Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut dalam penelitian ini, maka adapun saran yang perlu penulis sampaikan antara lain :

1. Hasil akhir nilai BPM (*Beat Per Minute*) dan nilai Suhu Tubuh antara hasil pengukuran secara manual dengan pengukuran menggunakan alat masih memiliki persentase *error* di atas 1%. Maka dari itu masih perlu adanya perbaikan dan penelitian lebih lanjut agar hasil yang didapatkan lebih akurat.
2. Sensor yang digunakan masih memiliki banyak *noise* untuk *Pulse sensor* sehingga menyebabkan terganggunya hasil pengukuran BPM (*Beat Per Minute*), sehingga apabila ingin mengembangkan proyek ini lebih lanjut, disarankan untuk menggunakan sensor yang lebih baru dan tepat dalam penggunaannya.
3. Sensor MLX90614 dapat ditempatkan di bagian yang lebih sensitive akan panas agar keakuratan nilai Suhu Tubuh dapat terjamin
4. Ketika ingin mengembangkan alat ini disarankan untuk membuat alat lebih praktis ketika digunakan

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. W. Artha and B. Murthi, 2014. Rancang Bangun Alat Ukur Detak Jantung Dan Suhu Tubuh Manusia Berbasis Mikrokontroler Atmega16. *Jurnal Ilmiah Go Infotech*.vol.20, no.1, pp.18-24. STMIK AUB Surakarta.
- [2]. Nadya Nezwa Damayanti, 2016. KTI Wireless Monitoring BPM dan Suhu Dilengkapi Nurse Call Berbasis PC. Jurusan Teknik Elektromedik-Poltekkes Kemenkes, Surabaya.
- [3]. P.A Potter., and Perry A.G. *Buku Ajar Fundamental Keperawatan: Konsep Proses dan Praktik*. Edisi 4 volume 2. EGC: Jakarta. (2005).
- [4]. W. Isnaeni. *Fisiologi Hewan*. Kanisius: Yogyakarta (2006).
- [5]. D. L. Wong, M. Hockenberry-Eaton, D. Wilson, M. L. Winkelstein, dan P. Schwartz. *Buku Ajar Keperawatan Pediatrik Volume 1*. Buku Kedokteran EGC: Jakarta (2009).
- [6]. L. Sherwood. 1996. *Fisiologi Manusia* edisi 2. EGC: Jakarta. (1996).
- [7]. Informasi Sehat, Berapa Suhu Tubuh Normal Manusia [Online], diakses pada 20 Mei 2018, Available : <http://informasisehat.com/tutorial/berapa-suhu-tubuh-normal-manusia/>
- [8]. Ilmu Dasar, Pengertian Struktur Fungsi Bagian Jantung adalah [Online], diakses pada 20 Mei 2018, Available : <https://www.ilmudasar.com/2016/10/Pengertian-Struktur-Fungsi-Bagian-Jantung-adalah.html>
- [9]. Kamus Kesehatan, Denyut Jantung [Online], diakses pada 25 Mei 2018, Available : <http://kamuskehatan.com/arti/denyut-jantung/>

- [10]. Siti Komariah, Am.Keb, Nilai Nilai Batas Normal Dari Tubuh Manusia [Online], diakses pada 20 Mei 2018, Available : <http://manajemendanfungasinya01.blogspot.in/2013/09/nilai-nilai-batas-normal-dari-tubuh5.html>
- [11]. Blog Unnes, ADC Analog to Digital Converter [Online], diakses pada 08 Agustus 2018, Available : <http://blog.unnes.ac.id/antosupri/adc-analog-to-digital-converter/>
- [12]. Whats New In Visual Basic 2010 [Online], diakses pada 21 Mei 2018, Available : <https://visualstudiomagazine.com/articles/2010/06/01/whats-new-in-visual-basic-2010.aspx>
- [13]. Abdul Kadir, From Zero to a Pro Arduino (Panduan Mempelajari Aneka Proyek Berbasis Mikrokontroler), Yogyakarta : Penerbit Andi, 2015.
- [14]. Componenets 101, Nokia 5110 LCD [Online], diakses pada 16 Mei 2018, Available : <http://components101.com/nokia-5110-lcd>
- [15]. Pulse Sensor Getting Started Guide [Online], diakses pada 06 Mei 2018, Available : <https://pulsesensor.googlecode.com/files/PulseSensorAmpedGettingStartedGuide.pdf>
- [16]. Aji Aristia, Sensor Detak Jantung [Online], diakses pada 16 Mei 2018, Available : <http://startingnewworld.blogspot.co.id/2016/03/sensor-detak-jantung-heartbeat-sensor.html>
- [17]. Word Famous Electronics Iic, Pulse Sensor AMPED [Online], diakses pada 16 Mei 2018, Available : <http://pulsesensor.com/pages/pulse-sensor-amped-arduino-v1dot1/>
- [18]. D. Mauldani, I. Noviani, Rivansyah, and Y. Sumaryat, "Makalah MLX90614 Untuk Mendeteksi Suhu," Cimahi, 2016

- [19]. Sparkfun, MLX90614 IR Thermometer Hookup Guide [Online], diakses pada 20 Mei 2018, Available : <http://learn.sparkfun.com/tutorial/mlx90614-ir-thermometer-hookup-guide/>
- [20]. Sunu Pradana, RTC DS3231 [Online], diakses pada 21 Mei 2018, Available : <http://sunupradana.info/tkr/2017/07/21/rtc-ds3231/>
- [21]. Jalu Rinaldi,” Perancangan dan Implementasi Alat Monitoring Detak Jantung dan Suhu Tubuh Menggunakan Pulse Sensor Berbasis Android dan Website dengan Komunikasi Bluetooth “, Proyek Akhir Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 2017
- [22]. Ecadio, Mengenal Arduino Mega 2560 [Online], diakses pada 21 april 2018, Available : <http://ecadio.com/belajar-dan-mengenal-arduino-mega.>
- [23]. Maulida, ST,M.Eng, Method dalam Visual Basic [Online], diakses pada 21 Mei 2018, Available :<http://slideplayer.info/slide/1952701/>
- [24]. Septian Haryadi, Yummiarna, “ Alat Pendeteksi Denyut Nadi ”, Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektronika dan Informatika Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, 2016

LAMPIRAN 1
(Daftar Riwayat Hidup)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Milda Muryati
Tempat & Tanggal Lahir : Tegal, 15 November 1996
Alamat : Jl. Depati Barin Sripemandang, Gang Cempaka,
Kec. Sungailiat. Kab. Bangka
No. Handphone : 0822 8133 3462
E-mail : mildamuryati5@gmail.com

2. Riwayat Pendidikan

Riwayat Pendidikan	Tahun Lulus
1. SD Muhammadiyah Sungailiat	Lulus 2009
2. SMP Negeri 1 Sungailiat	Lulus 2012
3. SMK Negeri 1 Sungailiat	Lulus 2015
4. DIII Politeknik Manufaktur Negeri Bangka – Belitung	Lulus 2018

3. Pengalaman Kerja

Praktik Kerja Lapangan Di	Tahun
PT. Trias Indra Saputra	2017 - 2018

Sungailiat, 01 Agustus 2018

Milda Muryati

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Rini Angganita

Tempat & Tanggal Lahir : Sungailiat, 16 April 1995

Alamat : Jl. Imam Bonjol No. 28B, Kec. Sungailiat. Kab.
Bangka

No. Handphone : 0895 6207 86752

E-mail : riniangganita0@gmail.com

2. Riwayat Pendidikan

Riwayat Pendidikan	Tahun Lulus
1. SD Negeri 12 Sungailiat	Lulus 2006
2. SMP Negeri 2 Sungailiat	Lulus 2009
3. MAN Sungailiat	Lulus 2012
4. DIII Politeknik Manufaktur Negeri Bangka – Belitung	Lulus 2018

3. Pengalaman Kerja

Praktik Kerja Lapangan Di	Tahun
PT. Dirgantara Indonesia	2017
POLMAN BABEL	2017 - 2018

Sungailiat, 01 Agustus 2018

Rini Angganita

LAMPIRAN 2
(Listing Program)

Program Pada Arduino :

1. Program Setting LCD dan Interface ke Visual Basic .NET

```
#define USE_ARDUINO_INTERRUPTS true
#define PROCESSING_VISUALIZER 1
#define SERIAL_PLOTTER 2
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_MLX90614.h>
#define MLX90614_I2CADDR 0x5A
#include <PulseSensorPlayground.h>
#include <LCD5110_Graph.h>
#include <DS3231.h>
// #define PULLUP true

DS3231 rtc(SDA, SCL);
LCD5110 myGLCD(8,9,10,11,12);
Adafruit_MLX90614 mlx = Adafruit_MLX90614(0x5A);

extern uint8_t SmallFont[];
extern unsigned char TinyFont[];
float tempC = 0;
unsigned long beatRecordedatMs[4] = {0,0,0,0} ;

int pulsePin = A4;
int blinkPin = 13;
int fadePin = 5;
int fadeRate = 0;

int ms, s, start, kirim, avg, suhu, waktu;
int kondisi=0;
int iteration = 0;
int detik = 0;
int data[30];

PulseSensorPlayground pulseSensor;
```

```

static int outputType = SERIAL_PLOTTER;

// Volatile Variables, used in the interrupt service routine!
volatile int BPM = 0;
volatile int Signal;
volatile int IBI = 600;
volatile boolean Pulse = false;
volatile boolean QS = false;

volatile int rate[10];
volatile unsigned long sampleCounter = 0;
volatile unsigned long lastBeatTime = 0;
volatile int P = 512;
volatile int T = 512;
volatile int thresh = 530;
volatile int amp = 0;
volatile boolean firstBeat = true;
volatile boolean secondBeat = false;
boolean replay = true;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  myGLCD.setFont(SmallFont);
  myGLCD.InitLCD();
  mlx.begin();
  rtc.begin();
  Wire.begin();
  pulseSensor.begin();

  pinMode(blinkPin,OUTPUT);
  pinMode(fadePin,OUTPUT);
  interruptSetup();

  //Push Buttons
  pinMode(22,INPUT); //Start

  //awal LCD
  myGLCD.setFont(TinyFont);
  myGLCD.clrScr();

```

```

myGLCD.print("MONITORING SUHU", CENTER, 10);
myGLCD.print("DAN", CENTER, 20);
myGLCD.print(" DETAK JANTUNG", CENTER, 30);
myGLCD.update();
delay(3000);

//NAMA
myGLCD.setFont(TinyFont);
myGLCD.clrScr();
myGLCD.print("MILDA MURYATI", CENTER, 0);
myGLCD.print("RINI ANGGANITA", CENTER, 10);
myGLCD.print("3 EA", CENTER, 20);
myGLCD.print("Tugas Akhir", CENTER, 30);
myGLCD.print("2018", CENTER, 40);
myGLCD.update();
delay(3000);

//rtc.setDOW(SUNDAY); // Set Day-of-Week to SUNDAY
//rtc.setTime(16, 31, 0); // Set the time to 12:00:00 (24hr format)
//rtc.setDate(22, 7, 2018); // Set the date to January 1st, 2014

Serial.print(rtc.getDOWStr());
Serial.print(" ");

// Send date
Serial.print(rtc.getDateStr());
Serial.print(" -- ");

// Send time
Serial.println(rtc.getTimeStr());

myGLCD.setFont(SmallFont);
myGLCD.clrScr();
myGLCD.print(rtc.getDOWStr(), CENTER, 10);
myGLCD.print(rtc.getDateStr(), CENTER, 25);
myGLCD.update();
delay(3000);

myGLCD.setFont(TinyFont);
myGLCD.clrScr();

```

```

myGLCD.print(".....", CENTER, 20);
myGLCD.update();
delay(2000);

}

void kirimdata()
{
  Serial.print("#");
  Serial.print("$"); Serial.print(BPM); Serial.print("?");
  Serial.print("$"); Serial.print(tempC*100); Serial.print("?");
  Serial.print("$"); Serial.print(kirim); Serial.print("?");
  Serial.print("&@");
  Serial.println(""); }
void loop()
{
  while (kondisi==0){
    myGLCD.setFont(SmallFont);
    myGLCD.clrScr();
    myGLCD.print("MULAI", CENTER, 20);
    myGLCD.update();

    start = digitalRead(22);
    if(start == LOW)
      {kondisi = 1; delay(250);
      myGLCD.setFont(TinyFont);
      myGLCD.clrScr();
      myGLCD.print("Tunggu.....", CENTER, 20);
      myGLCD.update();
      delay(1000);}
  }

  suhu = tempC ;
  start = digitalRead(22);
  //Serial.println(start);
  if((start == 0) && (kondisi == 0))
    {kondisi = 1; delay(250);
    myGLCD.setFont(TinyFont);
    myGLCD.clrScr();
    myGLCD.print("Tunggu.....", CENTER, 20);

```



```

myGLCD.update();
  delay(3000);
}

int b;
if(kondisi == 1){
  if (QS == true){
    fadeRate = 255;
    QS = false;

    kirimdata();

    //PULSE SENSOR
    myGLCD.setFont(TinyFont);
    myGLCD.clrScr();
    myGLCD.print("BPM : ", 0, 0);
    myGLCD.printNumI(BPM, 30, 0);}

    //TEMPERATURE
    tempC = float(mlx.readObjectTempC());
    myGLCD.setFont(TinyFont);
    myGLCD.print("Suhu = ", 0, 10);
    myGLCD.printNumF(tempC, 2, 30, 10);
    myGLCD.print("Celcius", 54, 10);

    myGLCD.print(" RESET " , 15, 40);

    //REALTIME CLOCK
    myGLCD.print(rtc.getTimeStr(), 36, 20);
    myGLCD.print("Waktu : ", 0, 20);
    myGLCD.update();

}

ledFadeToBeat();
delay(20);

//VB
//kirim = digitalRead(23);

```

```

}

void ledFadeToBeat(){
    fadeRate -= 15;
    fadeRate = constrain(fadeRate,0,255);
    analogWrite(fadePin,fadeRate);}

void interruptSetup(){

    TCCR2A = 0x02;
    TCCR2B = 0x06;
    OCR2A = 0X7C;
    TIMSK2 = 0x02;
    sei();
}ISR(TIMER2_COMPA_vect){
    cli();
    Signal = analogRead(pulsePin);
    sampleCounter += 2;
    int N = sampleCounter - lastBeatTime;

    if(Signal < thresh && N > (IBI/5)*3){
        if (Signal < T){
            T = Signal;
        }
    }

    if(Signal > thresh && Signal > P){
        P = Signal;
    }

    if (N > 250){
        if ( (Signal > thresh) && (Pulse == false) && (N > (IBI/5)*3) ){
            Pulse = true;
            digitalWrite(blinkPin,HIGH);
            IBI = sampleCounter - lastBeatTime;
            lastBeatTime = sampleCounter;

```

```
if(secondBeat){
    secondBeat = false;
    for(int i=0; i<=9; i++){
        rate[i] = IBI;
    }
}
```

```
if(firstBeat){
    firstBeat = false;
    secondBeat = true;
    sei();
    return;
}
```

```
word runningTotal = 0;
```

```
for(int i=0; i<=8; i++){
    rate[i] = rate[i+1];
    runningTotal += rate[i];
}
```

```
rate[9] = IBI;
runningTotal += rate[9];
runningTotal /= 10;
BPM = 60000/runningTotal;
QS = true;
```

```
}
}
```

```
if (Signal < thresh && Pulse == true){
    digitalWrite(blinkPin,LOW);
    Pulse = false;
    amp = P - T;
    thresh = amp/2 + T;
    P = thresh;
    T = thresh;
}
```

```
if (N > 2500){
```

```

    thresh = 530;
    P = 512;
    T = 512;
    lastBeatTime = sampleCounter;
    firstBeat = true;
    secondBeat = false;
}

sei();
}

```

2. Source Code Visual Basic .NET

```

Imports System.Data.OleDb
Module Module1
    Public DataSerial As String, PaketData As String, kondisi As String
    Public bpm, tombol As Integer
    Public suhu As Double
    Public DGtemp As New DataGridView

    Public textterjemah As String
    Public noid As String

    Public tomboltab As Integer = 0
    Public tombolubah As Integer = 0

    Public conn As OleDbConnection
    Public cmd As OleDbCommand
    Public ds As DataSet
    Public dr As OleDbDataReader
    Public da As OleDbDataAdapter
    Public save As String
    Public lokasidata As String
    Public Sub konek()

        lokasidata = "Provider=Microsoft.ACE.OLEDB.12.0;Data Source =" &
Application.StartupPath & "\Databasepasien.accdb"
        conn = New OleDbConnection(lokasidata)
        If conn.State = ConnectionState.Closed Then
            conn.Open()

```

```

End If
End Sub
Public Sub doSQL(ByVal sql As String)

    Dim objcmd As New OleDb.OleDbCommand
    konek()

    Try
        objcmd.Connection = conn
        objcmd.CommandType = CommandType.Text
        objcmd.CommandText = sql
        objcmd.ExecuteNonQuery()
        MsgBox("Data sudah disimpan kedalam database ", vbInformation)
        objcmd.Dispose()
    Catch ex As Exception
        MsgBox("Tidak dapat menyimpan data ke dalam database ")
    End Try
End Sub
Public Sub Showdata()
    konek() 'open our connection

    da = New OleDb.OleDbDataAdapter("SELECT * FROM [Table1]", conn)
    ds = New DataSet
    ds.Clear()
    da.Fill(ds, "[Table1]")
    Form1.DataGridView1.DataSource = ds.Tables("[Table1]")
    Form1.DataGridView2.DataSource = ds.Tables("[Table1]")

    da.Dispose()
    ds.Dispose()
    conn.Close()

End Sub
End Module

Imports System.Data.OleDb
Public Class Form1

```

```
Private Sub Form1_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MyBase.Load
    Showdata()
End Sub
```

```
Private Sub ComboBoxport_Click(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles ComboBoxport.Click
    ComboBoxport.Items.Clear()
    For Each sp As String In My.Computer.Ports.SerialPortNames
        ComboBoxport.Items.Add(sp)
    Next
End Sub
```

```
Private Sub Buttonconnect_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Buttonconnect.Click
    If ComboBoxport.Text = "" Then
        MsgBox("Comm Port Belum Dipilih!")
    Else
        SerialPort1.PortName = ComboBoxport.Text
        SerialPort1.Open()
        ComboBoxport.Enabled = False
        Buttonconnect.Enabled = False
        Buttondisconnect.Enabled = True
        Timer1.Enabled = True
        Buttonstop.Enabled = True
    End If
End Sub
```

```
Private Sub Timer1_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Timer1.Tick
    Dim PaketPecah As String
    Dim Kres As Integer, At As Integer
    Dim Dollar As Integer, Tanya As Integer

    DataSerial = SerialPort1.ReadExisting

    If DataSerial <> "" Then
        PaketData = ""
        PaketData = DataSerial
        Kres = InStr(PaketData, "#")
```

```
At = InStr(PaketData, "@")
```

```
If (Kres > 0) And (At > 0) Then
```

```
    If Microsoft.VisualBasic.Left(PaketData, 1) = "#" Then
```

```
        PaketPecah = Mid$(PaketData, Kres + 1, At - 2)
```

```
        Dollar = InStr(PaketPecah, "$")
```

```
        Tanya = InStr(PaketPecah, "?")
```

```
        bpm = Mid$(PaketPecah, Dollar + 1, Tanya - 2)
```

```
        Labelbpm.Text = bpm.ToString
```

```
        PaketPecah = Mid$(PaketPecah, Tanya + 1, Len(PaketPecah) -
```

```
Tanya)
```

```
        'If ADC(0) <= 530 And ADC(0) >= 290 Then
```

```
        '    V(0) = (ADC(0) - 290) / 2.4
```

```
        '    V(0) = FormatNumber(V(0), 0)
```

```
        'End If
```

```
        Dollar = InStr(PaketPecah, "$")
```

```
        Tanya = InStr(PaketPecah, "?")
```

```
        suhu = Mid$(PaketPecah, Dollar + 1, Tanya - 2)
```

```
        suhu = suhu / 100
```

```
        suhu = FormatNumber(suhu, 2)
```

```
        Labelsuhu.Text = suhu.ToString
```

```
        PaketPecah = Mid$(PaketPecah, Tanya + 1, Len(PaketPecah) -
```

```
Tanya)
```

```
        Dollar = InStr(PaketPecah, "$")
```

```
        Tanya = InStr(PaketPecah, "?")
```

```
        tombol = Mid$(PaketPecah, Dollar + 1, Tanya - 2)
```

```
        PaketPecah = Mid$(PaketPecah, Tanya + 1, Len(PaketPecah) -
```

```
Tanya)
```

```
        'If ADC(2) <= 520 And ADC(2) >= 280 Then
```

```
        '    V(2) = (ADC(2) - 280) / 2.4
```

```
        '    V(2) = FormatNumber(V(2), 0)
```

```
        'End If
```

```
        'If tombol = 0 Then
```

```
        '    MsgBox("tombolkirim")
```

```
        'End If
```

```

        If bpm >= 60 And bpm <= 100 And suhu >= 35.1 And suhu <= 37.7
Then
        kondisi = "Sehat"
        Else
        kondisi = "Sakit"
        End If
        Labelkondisi.Text = kondisi
        End If
    End If
End Sub

```

```

Private Sub Buttondisconnect_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e
As System.EventArgs) Handles Buttondisconnect.Click

```

```

    If SerialPort1.IsOpen Then
        Timer1.Enabled = False
        SerialPort1.Close()
        Buttondisconnect.Enabled = False
        Buttonconnect.Enabled = True
        ComboBoxport.Enabled = True
        Labelsuhu.Text = ""
        Labelbpm.Text = ""
    End If
    suhu = 0
    bpm = 0
    Labelkondisi.Text = ""
    Buttonstart.Enabled = False
    Buttonstop.Enabled = False
End Sub

```

```

Private Sub Timer2_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Timer2.Tick
    Labelwaktu.Text = "Waktu: " + DateTime.Now.ToString("dd-MM-yyy,
HH:mm:ss")
End Sub

```

```

Private Sub Buttondatabaru_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e
As System.EventArgs) Handles Buttondatabaru.Click

```



```

    cleartextbox()
    enabletextbox()
    Buttondelete.Enabled = False
    TextBoxbpm.Text = bpm.ToString
    TextBoxsuhu.Text = suhu.ToString
End Sub
Public Sub cleartextbox()
    TextBoxid.Text = ""
    TextBoxnama.Text = ""
    TextBoxumur.Text = ""
    TextBoxbpm.Text = ""
    TextBoxsuhu.Text = ""
    TextBoxwaktu.Text = ""
    TextBoxkondisi.Text = ""
End Sub
Public Sub enabletextbox()
    TextBoxid.Enabled = True
    TextBoxnama.Enabled = True
    TextBoxumur.Enabled = True
End Sub
Public Sub disabletextbox()
    TextBoxid.Enabled = False
    TextBoxnama.Enabled = False
    TextBoxumur.Enabled = False
End Sub

Private Sub Buttonsimpan_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Buttonsimpan.Click
    If TextBoxid.Text = "" Or TextBoxnama.Text = "" Or TextBoxumur.Text =
"" Then
        MsgBox("Data Pasien Belum lengkap!")
    ElseIf suhu = 0 Or bpm = 0 Then
        MsgBox("Data Sensor Belum masuk!")
    Else
        konek()

        Dim cmd As OleDbCommand = New OleDbCommand("SELECT *
FROM [Table1] WHERE [ID] = " & TextBoxid.Text & """, conn)

        Dim dr As OleDbDataReader = cmd.ExecuteReader

```

```

Dim userFound As Boolean = False
While dr.Read
    userFound = True
End While
If userFound = True Then
    MsgBox("No. Pasien/ ID Sudah digunakan, Silahkan Ganti!",
MsgBoxStyle.OkOnly, "Gagal Menyimpan!")
Else
    save = "INSERT
INTO[Table1](ID>Nama,Umur,Kondisi,BPM,Suhu,Waktu) VALUES(" &
TextBoxid.Text & "," & TextBoxnama.Text & "," & TextBoxumur.Text & ","
& kondisi & "," & bpm & "," & suhu & "," & DateTime.Now.ToString("dd-
MM-yyyy, HH:mm") & ")
doSQL(save)
Showdata()
Textboxterjemah.Text = ""
Form1.Buttonubah.Enabled = False
Form1.Buttonhapus.Enabled = False
Me.Close()
disabletextbox()
cleartextbox()
End If
End If
End Sub

```

```

Private Sub DataGridView1_CellClick(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.Windows.Forms.DataGridViewCellEventArgs) Handles
DataGridView1.CellClick
    disabletextbox()
    ButtonDelete.Enabled = True
    If DataGridView1.RowCount > 0 Then
        Dim i As Integer
        i = DataGridView1.CurrentCell.RowIndex
        TextBoxid.Text = DataGridView1.Item(0, i).Value.ToString
        TextBoxnama.Text = DataGridView1.Item(1, i).Value.ToString
        TextBoxumur.Text = DataGridView1.Item(2, i).Value.ToString
        TextBoxkondisi.Text = DataGridView1.Item(3, i).Value.ToString
        TextBoxbpm.Text = DataGridView1.Item(4, i).Value.ToString
        TextBoxsuhu.Text = DataGridView1.Item(5, i).Value.ToString
        TextBoxwaktu.Text = DataGridView1.Item(6, i).Value.ToString
    End If
End Sub

```

```
End If  
End Sub
```

```
Private Sub Buttoncari_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As  
System.EventArgs) Handles Buttoncari.Click
```

```
    Dim strField As String  
    Dim strSQL As String  
    strField = ""  
    If ComboBox1.Text = "ID" Then  
        strField = "ID"  
    ElseIf ComboBox1.Text = "" Then  
        strField = "ID"  
        ComboBox1.Text = "ID"  
    ElseIf ComboBox1.Text = "Nama" Then  
        strField = "nama"  
    ElseIf ComboBox1.Text = "Umur" Then  
        strField = "Umur"  
    End If  
    strSQL = "Select * From Table1 where " & strField & " Like '%" &  
    TextBoxcari.Text & "%"  
    da = New OleDb.OleDbDataAdapter(strSQL, conn)  
    ds = New DataSet  
    da.Fill(ds, "[Table1]")  
    DataGridView1.DataSource = ds.Tables("[Table1]")  
    'ComboBox1.Text = ""  
    'TextBox5.Text = ""  
    'adapter2()  
    If DataGridView1.RowCount = 0 Then  
        'TextBox6.Text = ""  
        MsgBox("Data tidak ditemukan!")  
  
        'Else  
        ' LodaDataToTextBoxcari()  
    End If  
  
End Sub
```

```

Private Sub Buttondelete_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Buttondelete.Click
    If MsgBox("Yakin akan menghapus data Nomor ID " & TextBoxid.Text &
"?", MsgBoxStyle.YesNo, _
"Konfirmasi") = MsgBoxResult.No Then Exit Sub
    Dim myCommand As New OleDbCommand
    Dim SQL As String
    Try
        konek()
        SQL = "DELETE FROM Table1 WHERE ID = " & TextBoxid.Text & ""
        myCommand.Connection = conn
        myCommand.CommandText = SQL
        myCommand.ExecuteNonQuery()
        MsgBox("Data terhapus")
        conn.Close()
    Catch myerror As OleDbException
        MessageBox.Show("Error: Gagal Dihapus! " & myerror.Message)
    Finally
        conn.Dispose()
        Buttondelete.Enabled = False
        Showdata()
    End Try
End Sub

```

```

Private Sub Buttonstop_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Buttonstop.Click
    Timer1.Enabled = False
    Buttonstart.Enabled = True
    Buttonstop.Enabled = False
End Sub

```

```

Private Sub Buttonstart_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Buttonstart.Click
    Timer1.Enabled = True
    Buttonstop.Enabled = True
    Buttonstart.Enabled = False
End Sub
End Class

```

LAMPIRAN 3

(Survey Pengumpulan Data di Lingkungan Masyarakat)

Data Hasil Pengukuran 1 Detak Jantung di Jari

No.	Nama	Umur	Pengukuran Detak Jantung		Selisih	
			Alat	Manual	Jumlah	Persentase
1	Fahira	4 Tahun	75	76	1	1.33%
2	Mila Sari	33 Tahun	74	77	3	4.05%
3	Fadhl Al H	20 Tahun	82	81	1	1.22%
4	Andi K.	35 Tahun	79	80	1	1.27%
5	Lisnawati	20 Tahun	67	69	2	2.99%
	Jumlah		377	383	8	10.86%
	Rata – Rata		76	77	2	2.17%

*Sumber: Hasil Pengukuran

Data Hasil Pengukuran 2 Detak Jantung di Jari

No.	Nama	Umur	Pengukuran Detak Jantung		Selisih	
			Alat	Manual	Jumlah	Persentase
1	Fahira	4 Tahun	76	76	0	0.00%
2	Mila Sari	33 Tahun	74	77	3	4.05%
3	Fadhl Al H	20 Tahun	81	81	0	0.00%
4	Andi K.	35 Tahun	80	80	0	0.00%
5	Lisnawati	20 Tahun	66	69	3	4.55%
	Jumlah		377	383	6	8.60%
	Rata – Rata		76	77	1.2	1.72%

*Sumber: Hasil Pengukuran

Data Hasil Pengukuran 1 Suhu Tubuh di Jari

No.	Nama	Umur	Pengukuran Suhu Tubuh		Selisih	
			Alat	Thermometer	Jumlah	Persentase
1	Fahira	4 Tahun	35,4	36,5	1,1	3,10%
2	Mila Sari	33 Tahun	35,8	36,0	0,2	0,55%
3	Fadhl Al H	20 Tahun	36,2	36,3	0,1	0,27%
4	Andi K.	35 Tahun	36,2	37,5	1,3	3,59%
5	Lisnawati	20 Tahun	36,1	37,3	1,2	3,32%
	Jumlah		179,7	183,6	3,9	10,83 %
	Rata – Rata		35,94	36,72	0,78	2,17 %

**Sumber: Hasil Pengukuran*

Data Hasil Pengukuran 2 Suhu Tubuh di Jari

No.	Nama	Umur	Pengukuran Suhu Tubuh		Selisih	
			Alat	Thermometer	Jumlah	Persentase
1	Fahira	4 Tahun	35,6	36,5	0,9	2,52%
2	Mila Sari	33 Tahun	35,4	36,0	0,6	1,69%
3	Fadhl Al H	20 Tahun	36,7	36,3	0,4	1,08%
4	Andi K.	35 Tahun	36,5	37,5	1	2,73%
5	Lisnawati	20 Tahun	36,3	37,3	1	2,75%
	Jumlah		180,5	183,6	3,9	10,77%
	Rata – Rata		36,1	36,72	0,78	2,15 %

**Sumber: Hasil Pengukuran*

Data rata-rata Hasil Pengukuran Detak Jantung

No.	Manual	Alat		Persentase Error (%)	
		Pengukuran Ke-		Pengukuran Ke-	
		1	2	1	2
1	77	76	76	2,17%	1,72%

**Sumber: Hasil Pengukuran*

Data rata-rata Hasil Pengukuran Suhu Tubuh

No.	Manual	Alat		Persentase Error (%)	
		Pengukuran Ke-		Pengukuran Ke-	
		1	2	1	2
1	36,72	35,94	36,1	2,17%	2,15%

**Sumber: Hasil Pengukuran*

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Milda Muryati

Tempat & Tanggal Lahir : Tegal, 15 November 1996

Alamat : Jl. Depati Barin Sripemandang, Gang Cempaka,
Kec. Sungailiat. Kab. Bangka

No. Handphone : 0822 8133 3462

E-mail : mildamuryati5@gmail.com

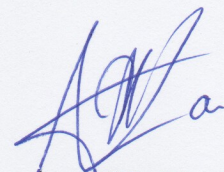
2. Riwayat Pendidikan

Riwayat Pendidikan	Tahun Lulus
1. SD Muhammadiyah Sungailiat	Lulus 2009
2. SMP Negeri 1 Sungailiat	Lulus 2012
3. SMK Negeri 1 Sungailiat	Lulus 2015
4. DIII Politeknik Manufaktur Negeri Bangka – Belitung	Lulus 2018

3. Pengalaman Kerja

Praktik Kerja Lapangan Di	Tahun
PT. Trias Indra Saputra	2017 - 2018

Sungailiat, 01 Agustus 2018



Milda Muryati

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Rini Angganita
Tempat & Tanggal Lahir : Sungailiat, 16 April 1995
Alamat : Jl. Imam Bonjol No. 28B, Kec. Sungailiat. Kab.
Bangka
No. Handphone : 0895 6207 86752
E-mail : riniangganita0@gmail.com

2. Riwayat Pendidikan

Riwayat Pendidikan	Tahun Lulus
1. SD Negeri 12 Sungailiat	Lulus 2006
2. SMP Negeri 2 Sungailiat	Lulus 2009
3. MAN Sungailiat	Lulus 2012
4. DIII Politeknik Manufaktur Negeri Bangka – Belitung	Lulus 2018

3. Pengalaman Kerja

Praktik Kerja Lapangan Di	Tahun
PT. Dirgantara Indonesia	2017
POLMAN BABEL	2017 - 2018

Sungailiat, 01 Agustus 2018

Rini Angganita