



**RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR DETAK JANTUNG,
SATURASI OKSIGEN, DAN SUHU TUBUH BERBASIS
ARDUINO**

LAPORAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS
YOSLINA HUTAHAEAN
MERCU BUANA
41422110082

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



**RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR DETAK JANTUNG,
SATURASI OKSIGEN, DAN SUHU TUBUH BERBASIS
ARDUINO**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : YOSLINA HUTAHAEAN

NIM : 41422110082

PEMBIMBING : DIAN RUSDIYANTO, ST. MT

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Yoslina Hutahaean
NIM : 41422110082
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Rancang Bangun Alat Pengukur Detak Jantung, Saturasi Oksigen, Dan Suhu Tubuh Berbasis Arduino

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.


Disahkan Oleh:

Tanda Tangan


Pembimbing : Dian Rusdiyanto, ST. MT
NIDN : 8898033420



Ketua Penguji : Lukman Medriavin Silalahi, A.Md. ST. MT
NIDN : 0309059003



Anggota Penguji : Ketty Siti Salamah, ST. MT
NIDN : 0430069101



Jakarta, 24 Januari 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dian Rusdiyanto, ST. MT
NIDN/NIDK : 8898033420
Jabatan : Dosen Teknik Elektro

Menerangkan bahwa Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Yoslina Hutahaean
NIM : 41422110082
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Pengukur Detak Jantung, Saturasi Oksigen, dan Suhu Tubuh Berbasis Arduino

telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/system *Turnitin* pada 23 Januari 2024 dengan hasil presentase sebesar 23% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 24 Januari 2024



(Dian Rusdiyanto, ST. MT)

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yoslina Hutahaean
NIM : 41422110082
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Pengukur Detak Jantung, Saturasi Oksigen, dan Suhu Tubuh Berbasis Arduino

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 24 Januari 2024

UNIVERSITA
MERCU BUANA



Yoslina Hutahaean

ABSTRAK

Kesadaran masyarakat dalam hal pengecekan kondisi kesehatannya masih tergolong rendah. Kesehatan sangat mempengaruhi terhadap kegiatan-kegiatan yang akan kita lakukan. Perkembangan teknologi yang semakin pesat dan terus-menerus berkembang memberikan dampak positif bagi kehidupan manusia. Pada bidang elektronika, banyak sensor-sensor yang mempermudah pekerjaan manusia, misalnya sebagai otomatisasi suatu sistem. Dan pada bidang kesehatan, dapat dimanfaatkan sensor yang digunakan untuk mengukur atau mendeteksi kondisi kesehatan. Jika kondisi kesehatan kita tidak baik maka aktivitas yang akan dilakukan akan terhalang. Sehingga, untuk menghindari hal tersebut maka diperlukan alat pengecekan kondisi kesehatan yang lebih efisien dan sederhana. Alat yang dirancang diharapkan mampu bekerja dengan baik sesuai dengan perencanaan, dan tidak kalah jauh berbeda tingkat keakuratannya dengan alat standar kesehatan yang sudah banyak beredar dipasaran saat ini.

Perancangan alat ini menggunakan arduino uno mengolah data yang dari sensor MAX30100 dan sensor MLX90614. Sensor sebagai pengukur detak jantung adalah sensor MAX30100, yang juga digunakan mengukur SpO2 (saturasi oksigen). Sedangkan sensor MLX90614 digunakan untuk mengukur suhu tubuh. LCD 20x4 sebagai *output* untuk menampilkan data hasil pengukuran sensor dan *buzzer* sebagai indikator jika detak jantung, SpO2 (saturasi oksigen) dan suhu tubuh dalam keadaan kurang baik. Untuk pengujian kedua sensor tersebut dapat dilakukan dengan cara mendekatkan salah satu ujung jari tangan ke sensor MAX30100, dan ujung lainnya tidak menyentuh sensor MLX90614. Hasil pendeteksian oleh sensor akan diolah oleh arduino uno, kemudian akan ditampilkan di LCD sebagai output pengukuran. Ketika diperoleh hasil pengukuran detak jantung, saturasi oksigen dan suhu tubuh di luar batas yang normal maka *buzzer* akan menyala ini digunakan sebagai indikator bahwa tubuh tidak dalam keadaan normal.

Hasil pengujian alat yang telah dilakukan menunjukkan bahwa, alat berfungsi dengan baik sesuai dengan perancangan dan juga perencanaan. Setelah dilakukan pengujian untuk 20 sampel pasien, maka untuk pengukuran detak jantung menggunakan sensor MAX30100 diperoleh rata-rata error yaitu 0,88% dan saturasi oksigen diperoleh rata-rata error yaitu 1,13%. Sedangkan sensor MLX90614 untuk mengukur suhu tubuh diperoleh rata-rata error yaitu 0,90 %. Jadi, alat yang dirancang tidak jauh berbeda tingkat keakuratannya dengan alat standar kesehatan yang berada dipasaran. Dan alat ini cukup efisien untuk digunakan, hal ini karena dalam satu sitem alat, dapat dilakukan pengukuran tiga parameter kesehatan yaitu detak jantung, saturasi oksigen dan suhu tubuh.

Kata kunci: Jantung, SpO2, Suhu Tubuh dan Arduino

ABSTRACT

Public awareness regarding checking their health conditions is still relatively low. Health greatly influences the activities we carry out. The increasingly rapid and continuous development of technology has a positive impact on human life. In the field of electronics, there are many sensors that make human work easier, for example to automate a system. And in the health sector, sensors can be used to measure or detect health conditions. If our health condition is not good then the activities we want to do will be hindered. So, to avoid this, a more efficient and simpler health condition checking tool is needed. The tool that is designed is expected to be able to work well according to the plan, and not be much different in terms of accuracy from the standard health tools that are currently circulating on the market.

The design of this tool uses an Arduino Uno to process data from the MAX30100 sensor and the MLX90614 sensor. The sensor for measuring heart rate is the MAX30100 sensor, which is also used to measure SpO₂ (oxygen saturation). Meanwhile, the MLX90614 sensor is used to measure body temperature. LCD 20x4 as output to display data from sensor measurements and buzzer as an indicator if heart rate, SpO₂ (oxygen saturation) and body temperature are not good. To test these two sensors, you can do this by bringing one fingertip close to the MAX30100 sensor, and not touching the other end of the MLX90614 sensor. The detection results by the sensor will be processed by the Arduino Uno, then displayed on the LCD as measurement output. When the results obtained from measuring heart rate, oxygen saturation and body temperature are outside normal limits, then buzzer This light will be used as an indicator that the body is not in a normal state.

The results of tool testing that have been carried out show that the tool functions well in accordance with the design and planning. After testing 20 patient samples, for measuring heart rate using the MAX30100 sensor, the average error was obtained, namely 0.80% and oxygen saturation, the average error was obtained, namely 1.37%. Meanwhile, the MLX90614 sensor for measuring body temperature obtained an average error of 0.96%. So, the tool designed is not much different in terms of accuracy from standard health tools on the market. And this tool is quite efficient to use, this is because in one tool system, three health parameters can be measured, namely heart rate, oxygen saturation and body temperature.

Keywords: *Heart Rate, SpO₂, Body Temperature, and Arduino*

KATA PENGANTAR

Ucapan syukur penulis hanturkan kepada Tuhan melalui berkatnya, laporan Tugas Akhir terselesaikan tepat waktu dengan judul **“Rancang Bangun Alat Pengukur Detak Jantung, Saturasi Oksigen dan Suhu Tubuh Berbasis Arduino”** sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Sarjana Teknik Elektro di Universitas Mercu Buana.

Dengan terselesaikannya laporan Tugas Akhir, penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Maha Kuasa yang memberkati juga memberi kesehatan sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan.
2. Orang tua yang selalu memberi dukungan, memberi motivasi, juga nasihat dalam pengerjaan tugas akhir.
3. Saudara-saudara yang memberi motivasi dan dukungan moral.
4. Bapak Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
6. Bapak Muhammad Hafizd Ibu Hajar, ST. M.,Sc selaku Sekprodi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana sekaligus Koordinator Tugas Akhir.
7. Bapak Dian Rusdiyanto, ST. MT selaku dosen pembimbing yang memberikan waktu untuk membimbing penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir.
8. Rekan-rekan mahasiswa kelas reguler 2 (kelas karyawan) angkatan 41 jurusan teknik elektro.
9. Seluruh pihak yang memberikan bantuan kepada penulis.

Penulisan Tugas Akhir memiliki kekurangan, kritik maupun saran penulis terima untuk penyempurnaannya. Diharapkan laporan Tugas Akhir mampu memberikan manfaat kepada semua pihak khususnya jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana sebagai tambahan media pendukung pembelajaran sehingga dapat memunculkan ide-ide baru, mahasiswa universitas lainnya, dan semua pembacanya.

Jakarta, 24 Januari 2024

Penulis,

Yoslina Hutahaean

41422110082



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Jantung.....	11
2.2.1 Detak Jantung	12
2.2.2 Spesifikasi Detak Jantung.....	12
2.3 Suhu Tubuh.....	12
2.4 Saturasi Oksigen	13
2.5 Arduino Uno	14
2.6 Wemos D1 Mini	19

2.7 Sensor MAX30100	19
2.8 Sensor MLX90614	21
2.9 LCD	23
2.10 I2C	24
2.11 <i>Buzzer</i>	25
2.12 Kabel Jumper	27
2.13 <i>Breadboard</i>	26
2.14 Saklar	27
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....	29
3.1 Diagram Alir Perencanaan.....	29
3.2 Diagram Blok Sistem.....	31
3.3 <i>Flowchart</i> S Sistem	32
3.5 Alat dan Bahan yang Digunakan.....	34
3.6 Perancangan Perangkat Keras.....	35
3.7 Perancangan Perangkat Lunak	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Hasil Perancangan Alat.....	41
4.2 Pengujian Alat	42
4.2.1 Pengujian Sensor MAX30100 untuk Detak Jantung.....	42
4.2.2 Pengujian Sensor MAX30100 untuk Saturasi Oksigen.....	44
4.2.3 Pengujian Sensor MLX90614 untuk Suhu Tubuh.....	46
4.2.4 Pengujian Saklar	48
4.2.5 Pengujian <i>Buzzer</i>	49
4.2.6 Pengujian LCD	49
4.2.7 Pengujian Alat Secara Keseluruhan.....	49
4.3 Analisis Hasil Pengujian Alat.....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan	55

5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	60



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Anatomi Jantung	11
Gambar 2. 2 <i>Board</i> Arduino Uno.....	15
Gambar 2. 3 Konfigurasi Arduino Uno	15
Gambar 2. 4 <i>Software</i> Arduino IDE.....	18
Gambar 2. 5 <i>Source Code</i> Alat yang Dirancang.....	17
Gambar 2. 6 <i>Board</i> Wemos D1 Mini.....	19
Gambar 2. 7 Sensor MAX30100.....	20
Gambar 2. 8 Penggunaan Sensor	20
Gambar 2. 9 Sensor MLX90614.....	22
Gambar 2. 10 LCD 20x4.....	24
Gambar 2. 11 I2C.....	25
Gambar 2. 12 <i>Buzzer</i>	25
Gambar 2. 13 Kabel <i>Male to Male</i>	26
Gambar 2. 14 Kabel <i>Male to Female</i>	26
Gambar 2. 15 Kabel <i>Female to Female</i>	27
Gambar 2. 16 <i>Breadboard</i>	28
Gambar 2. 17 Warna Jalur <i>Breadboard</i>	28
Gambar 2. 18 Saklar.....	28
Gambar 3. 1 Diagram Alir Perencanaan.....	29
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem	31
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Sistem	32
Gambar 3. 4 Rangkaian Sensor MAX30100 dan Arduino Uno	35
Gambar 3. 5 Rangkaian Sensor MLX90614 dan Arduino Uno.....	36
Gambar 3. 6 Rangkaian LCD 20x4 dan Arduino Uno.....	37
Gambar 3. 7 Rangkaian <i>Buzzer</i> dan Arduino Uno.....	37
Gambar 3. 8 Rangkaian Wemos D1 Mini dan Arduino Uno.....	38
Gambar 3. 9 Rangkaian Keseluruhan dari Sistem	39
Gambar 3. 10 <i>Source Code</i> pada <i>Board</i> Arduino Uno	40
Gambar 3. 11 <i>Source Code</i> pada <i>Board</i> Wemos D1 Mini.....	40

Gambar 4. 1 Tampilan alat dari atas.....	41
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Sensor MAX30100 dan Oximeter untuk mengukur detak jantung.....	43
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Sensor MAX30100 dan Oximeter pengukur Saturasi Oksigen	45
Gambar 4. 4 Pengujian Sensor MAX30100.....	45
Gambar 4. 5 Perbandingan Alat dan Oximeter	46
Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan Pengukuran Sensor MLX90614.....	48
Gambar 4. 7 Perbandingan Sensor MLX0614 dan Thermometer.....	48



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka Penelitian Terdahulu.....	8
Tabel 2. 2 Spesifikasi Detak Jantung	12
Tabel 2. 3 Deskripsi Pin MLX90614	22
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan Yang Digunakan.....	34
Tabel 3. 2 Pengalamatan Pin Sensor MAX30100 pada Arduino Uno.....	35
Tabel 3. 3 Pengalamatan Pin Sensor MAX30100 dan Arduino Uno.....	36
Tabel 3. 4 Pengalamatan Pin LCD 20x4+I2C dan Arduino Uno.....	37
Tabel 3. 5 Pengalamatan Pin Buzzer dan Arduino Uno.....	38
Tabel 3. 6 Pengalamatan Pin Wemos D1 Mini dan Arduino Uno.....	38
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Sensor MAX30100 untuk Detak Jantung.....	42
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Sensor MAX30100 untuk Saturasi Oksigen	44
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Sensor MLX90614 untuk Suhu Tubuh	46
Tabel 4. 4 Pengujian Saklar	49
Tabel 4. 5 Pengujian LCD.....	49
Tabel 4. 6 Pengujian Alat Secara Keseluruhan.....	50

UNIVERSITAS
MERCU BUANA