

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KANDUNGAN GULA DARAH,
KOLESTEROL DAN ASAM URAT MENGGUNAKAN SENSOR
PULSE BERBASIS ARDUINO**



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan
Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :
Mela Dwi Angriani
061730320211

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2020

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KANDUNGAN GULA DARAH,
KOLESTEROL DAN ASAM URAT MENGGUNAKAN SENSOR
PULSE BERBASIS ARDUINO**



LAPORAN AKHIR

Telah disetujui dan disahkan sebagai Laporan Akhir
Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :

Mela Dwi Angriani

061730320211

Palembang, September 2020

Menyetujui,

Pembimbing I

Yeni Irdayanti, S.T., M.Kom
NIP. 197612212002122001

Pembimbing II

Sabilal Rasvad, S.T., M.Kom
NIP. 197612132000031001

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP. 196501291991031002

Ketua Program Studi
Teknik Elektronika

Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom
NIP. 197612132000032001

MOTTO

"They plan, and Allah plans. Surely, Allah is the best of planners."

(Al-Quran Surah Al-Anfal 8:30)

"Ciptakanlah impian kamu sebelum orang lain menggukanan kamu untuk menciptakan impian mereka."

"Jangan jadikan kisah orang lain sebagai acuan dalam menciptakan mimpi karna setiap orang punya alur cerita dan nasib kehidupan masingmasing."

Kupersembahkan untuk

- + Kedua orang tuaku (bapak indarmawan dan mamak rusmili)
 - + Kakak dan adik tersayang (putri dan tia)
 - + Keluarga tercinta
- + Dosen pembimbingku (ibu Yeni Irdayanti, S.T., M.Kom dan Bpk Sabilal Rasyad, S.T., M.Kom
 - + Dosen Elektronika
- + Teman-teman seperjuangan EA 2017 Dan
 - + Almamater tercinta

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KANDUNGAN GULA DARAH,
KOLESTEROL DAN ASAM URAT MENGGUNAKAN SENSOR
PULSE BERBASIS ARDUINO**

ABSTRAK

Bagi seseorang yang memiliki masalah pada kadar gula, kolesterol dan asam urat maka diperlukan untuk harus tetap memantau kadar gula dalam darah, kolestero, dan asam urat pada tubuh mereka untuk memastikan selalu dalam kisaran normal. Biasanya untuk pemeriksaan kadar gula darah, kolesterol dan asam urat yang saat ini masih banyak dilakukan adalah dengan menggunakan teknik *invasive* (melukai tubuh manusia) yaitu dengan cara diambil darah dari jari kemudian diletakan diatas *blod strip* utuk mengetahui kadar gula darah, kolesterol dan asam urat. Akan tetapi ada banyak pasien yang takut mengecek dengan cara *invasive*, entah itu karena pasien memiliki phobia pada darah atau takut pada jarum suntik. Agar pengecekan kadar gula darah, kolesterol, asam urat tidak lagi menggunakan teknik *invasive* maka perlu dirancang alat untuk mengukur kadar gula darah, kolesterol dan asam urat dengan teknik *non-invasive* agar tidak melukai tubuh manusia. Alat ini dirancang menggunakan sensor *Pulse* yang bekerja dengan cara memanfaatkan cahaya. Sensor *Pulse* akan membaca nilai ADC dari yang ada pada setiap pasien . Konsepnya adalah *infrared* dan *photodiode* pada sensor *Pulse* akan menangkap perubahan volume darah pada jari tangan pada saat jantung memompa darah keseluruh tubuh. dari sinilah data ADC akan didapatkan dan kemudian akan diproses oleh Arduino Mega . Data yang diperoleh akan ditampilkan pada LCD dan juga dapat diakses dari melalui database Visual Basic.

Kata Kunci: Sensor *Pulse* ,Arduino Mega,*Visual Basic*.

***DESIGN AND DEVELOPMENT OF GLUCOSE MEASURING,
CHOLESTEROL AND URIC ACID USING PULSE SENSORS
BASED ON ARDUINO***

ABSTRACT

For someone who has problems with glucose, cholesterol and uric acid it is necessary to have to keep track of the glucose, cholesterol, and uric acid in their body to ensure that it is always within the normal range. Usually, to check glucose, cholesterol and uric acid, which is currently still being done is by using invasive techniques (injuring the human body), namely by taking blood from the finger and then placing it on a blod strip to find out glucose, cholesterol and uric acid. However, there are many patients who are afraid of checking in an invasive way, either because the patient has a phobia of blood or a fear of needles. So that checking glucose, cholesterol, uric acid no longer uses invasive techniques, it is necessary to design a tool to measure glucose, cholesterol and uric acid using non-invasive techniques so as not to injure the human body. This tool is designed using a Pulse sensor which works by utilizing light. The Pulse Sensor will read the ADC value from each patient. The concept is infrared and photodiode on the Pulse sensor will detect changes in blood volume in the fingers when the heart pumps blood throughout the body. This is where the ADC data will be obtained and then processed by Arduino Mega. The data obtained will be displayed on the LCD and can also be accessed from the Visual Basic database.

Keywords: *Sensor Pulse ,Arduino Mega,Visual Basic.*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika, dengan judul " Rancang Bangun Alat Pengukur Kandungan Gula Darah, Kolesterol Dan Asam Urat Menggunakan Sensor *Pulse* Berbasis Arduino". Kelancaran proses pembuatan Alat dan penulisan Proposal Laporan Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Alat dan Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Yeni Irdyanti, S.T., M. Kom., selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Sabilal Rasyad, S.T., M. Kom., selaku Dosen Pembimbing II

Kemudian penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan ketentuan yang telah ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M. Kom., selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Seluruh Staf Teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Kepada Orang tua dan Keluarga yang telah memberikan doa, dorongan dan dukungan kepada saya selama pembuatan alat dan penulisan Laporan Akhir.
8. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga laporan Akhir ini dapat terselesaikan. Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal di hadapan Tuhan Yang Maha Esa. Akhir kata penulis berharap agar Laporan Akhir ini dapat berguna bagi pembaca umumnya dan mahasiswa jurusan Teknik Elektronika.

Palembang, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
MOTTO	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Metodologi Penulisan dan Pengumpulan Data	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kadar Gula Darah	6
2.2 Kolesterol	7
2.3 Asam Urat	8
2.4 Sensor Pulse	9

2.5 Mikrokontroler	14
2.5.1 Pengertian Mikrokontroler	14
2.5.2 Arduino Mega 2560	14
2.5.2.1 Spesifikasi Arduino Mega	15
2.5.2.2 Pin Out Arduino Mega.....	16
2.5.3 Catu Daya	18
2.5.4 Memory	18
2.5.5 Input & Output.....	18
2.5.6 Komunikasi.....	20
2.5.7 Arduino Integrated Development Environment (IDE).....	21
2.5.7.1 Progam Arduino IDE	22
2.6 LCD (Liquid Crystal Display) 20x4	24
2.7 Interface Komunikasi I2C/TWI Dengan Arduino.....	26
2.8 Visual Basic	27
2.9 Kelasahan Alat Ukur	30
BAB III RANCANG BANGUN	31
3.1 Umum.....	31
3.2 Diagram Blok.....	31
3.3 Perancangan Alat	34
3.3.1 Perancangan Perangkat Lunak (Software) atau Elektronika.....	34
3.3.1.1 Rangkaian Arduino Mega dengan Power Supply.....	34
3.3.1.2 Rangkaian Sensor Pulse.....	35

3.3.1.3 Rangkaian LCD 20x4	35
3.3.1.4 Rangkaian Komunikasi Serial Arduino Mega ke PC	37
3.4 Perancangan Perangkat Keras (Hardware) atau Mekanik.....	38
3.5 Flowchart.....	41
3.6 Prinsip Kerja.....	42
BAB IV HASIL DAN ANALISA	45
4.1 Tujuan Pengambilan Data.....	45
4.2 Alat-Alat Pendukung Pengukuran.....	45
4.3 Metode Pengambilan Data	46
4.4 Langkah – langkah Pengambilan Data.....	46
4.5 Data Hasil Pengujian.....	46
4.5.1 Titik Penguuran.....	47
4.5.2 Data ADC Sensor Pulse	47
4.5.3 Data kalibrasi Alat	49
4.5.3.1 Kalibrasi Alat Untuk Nilai Kadar Gula Darah	49
4.5.3.2 Kalibrasi Alat Untuk Nilai Kolesterol	50
4.5.3.3 Kalibrasi Alat Untuk Nilai Asam Urat	51
4.6 Hasil Pengujian Alat Pengukur Kadar Gula Darah, Kolesterol dan Asam Urat	52
4.6.1 Hasil pengujian Sample.....	52
4.6.2 Hasil Perbandingan Pengukuran Alat dengan dan Hasil Invasive.	53
4.6.3 Hasil Persentase Kesalhan Alat.....	56

4.7 Analisa Data	57
BAB V PENUTUP	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran.....	60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

2.1 Pulse Sensor	10
2.2. Skematik diagram modul Pulse heart rate sensor	11
2.3 Contoh Bentuk Sinyal Photoplethysmography	12
2.4. Metoda pendeteksian detak jantung dengan metode refleksi.....	12
2.6 Arduino Mega	15
2.7 Pin Out Arduino Mega	17
2.8 Schematic Arduino Mega.....	17
2.9 Pemetaan pin ATmega 2560.....	20
2.10 Tampilan awal saat IDE dibuka	21
2.11 Tampilan Program Arduino UNO.....	22
2.12 LCD 4x20.....	24
2.13 Skematik LCD 4x20.....	25
2.14 Komunikasi 4 kabel I ² C	26
2.15 Tampilan Form Visual Basic 6.0	28
3.1 Diagram Blok Alat Pendeteksi Golongan Darah Dengan LDR, Pengukur Kadar Gula Darah, Kolesterol Dan Asam Urat Dengan Sensor Pulse Serta Pengukur Detak Jantung Dan Kadar Oksidasi Dengan Sensor Max 301002	31
3.2 rangkaian Power Supply	33
3.3 rangkaian Skematik Power Supply	33
3.4 Rangkaian Sensor Pulse	34
3.5 Rangkaian Skematik Sensor Pulse	34

3.6 Rangkaian LCD dengan I2C	35
3.7 Rangkaian SkematikLCD dengan I2C	36
3.8 Komunikasi Serial Arduino Ke PC	37
3.9 tampak depan	38
3.10 tampak atas.....	38
3.11 tampak kanan	39
3.12 tampak kiri	39
3.13 skematik keseluruhan dengan modul	42
3.14 skematik teknik keseluruhan	43
3.15 Titik Pengukuran.....	46
4.1 Grafik Persamaan Kalibrasi Alat untuk Kadar Gula Darah	49
4.2 Grafik Persamaan Kalibrasi Alat untuk Kolesterol.....	50
4.3 Grafik Persamaan Kalibrasi Alat untuk Kolesterol.....	51

DAFTAR TABEL

2.1 . Keterangan Masing-masing Komponen Sensor Pulse	11
2.2. Fungsi Pin pada LCD 4x20	25
3.1 daftar komponen dan aplikasi pendukung yang digunakan	33
4.1 Data Vin dan ADC pada sensor Pulse.....	49
4.2 Kalibrasi Alat Untuk Nilai Kadar Gula Darah	49
4.3 Kalibrasi Alat Untuk Nilai Kolesterol.....	50
4.4 Kalibrasi Alat Untuk Nilai Asam Urat.....	51
4.5 Hasil Pengukuran Alat dalam beberapa percobaan untuk kolesterol.....	53
4.6 Hasil Pengukuran Alat dalam beberapa percobaan untuk kadar gula darah.....	53
4.7 Hasil Pengukuran Alat dalam beberapa percobaan untuk asam urat	54
4.8 perbandingan nilai kadar gula darah	55
4.9 perbandingan nilai Kolesterol	55
4.10 perbandingan nilai Asam Urat	55
4.11 presentase kesalahan pada alat pengukur kadar gula darah , kolesterol dan asam urat	57

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I** : Program Arduino Ide
- Lampiran II** : Mekanik Alat
- Lampiran III** : Hasil Pengujian Invasive Untuk Kolesterol Gula Darah
Dan Asalam Urat.
- Lampiran IV** : Hasil pengujian Alat
- Lampiran V** : Tampilan Visual Basic