

SKRIPSI
ALAT PENGUKUR KOLESTEROL SECARA NON-INVASIVE
BERBASIS ARDUINO UNO

Oleh :
Ryan Firdiansyah
065116143



PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR
2021

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Alat Pengukur Kolesterol secara *Non-Invasive* Berbasis Arduino Uno

Nama : Ryan Firdiansyah

NPM : 065116143

Mengesahkan,

Pembimbing II
FMIPA – UNPAK

Pembimbing I
FMIPA - UNPAK

(Agus Ismangil, S.Si., M.Si)

(Prof. Dr. Ing. Soewarto Hardhienata)

Mengetahui,

Ketua Program Studi Ilmu Komputer
FMIPA – UNPAK

Dekan
FMIPA - UNPAK

(Lita Karlitasari, S.Kom., MMSI)

(Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D)

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

Sejauh yang saya ketahui, karya tulis ini bukan merupakan karya tulis yang pernah di publikasikan atau sudah pernah di pakai untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas lain, kecuali pada bagian-bagian dimana sumber informasinya di cantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.
Apabila kelak di kemudian hari terdapat gugatan, penulis bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bogor, Oktober 2021

Ryan Firdiansyah
065116143

**PERNYATAAN PELIMPAHAN SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA
PELIMPAHAN HAK CIPTA**

=====

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Ryan Firdiansyah
NPM : 065116143
Judul Skripsi : Alat Pengukur Kolesterol Secara Non-Invasive Berbasis Arduino Uno

Dengan ini saya menyatakan bahwa Paten dan Hak Cipta dari produk Skripsi dan Tugas Akhir di atas adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan Paten, hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pakuan.

Bogor, Oktober 2021

Materai dan ttd

Ryan Firdiasyah
065116143

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Bogor pada tanggal 26 April 1998 sebagai anak kedua, tinggal di Bogor bersama Ayah dan Ibu. Penulis memulai pendidikan dasar di SDN Cicadas 02 pada Tahun 2004, kemudian tahun 2010 masuk SMPN 02 Gunung Putri Kabupaten Bogor. Pada tahun 2016 menjadi alumni dari SMK Bina Pendidikan Ciangsana, dan meneruskan pendidikan mengambil Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Pakuan Bogor. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Ilmu Komputer (HIMAKOM) dan menjadi anggota Logistik Tahun 2019 pada masa periode 2019-2020. Pada tahun 2021, penulis menyelesaikan penelitian dengan judul “Alat pengukur Kolesterol secara Non-Invasive Berbasis Arduino Uno”.

RINGKASAN

Peneliti ini membuat sebuah Alat Karya Ilmiah Alat Pengukur Kolesterol Secara Non-Invasive Berbasis Arduino uno dengan cara menempelkan jari di tengah-tengah antara sensor Photodiode dan LED merah sebagai penghantar cahaya untuk di jadikan sensor Infrared. Cara kerja alat ini pun sangat simpel dan mudah tanpa melukai bagian jari dengan jarum dengan metode menggunakan darah. Dalam 10 jari manusia bisa di tes kadar kolesterolnya dengan hasilnya yang berbeda-beda. Alat ini di buat oleh penulis menggunakan Box Hitam yang berukuran panjang 10cm dan tinggi 13cm, sangat praktis dan simple untuk digunakan dan bisa di bawa kemana saja kapanpun akan mengecek kadar kolesterolnya. Adapun kolesterol tinggi dan kolesterol normal , dimana kolesterol tinggi yaitu >200 Mg/dl, sedangkan kolesterol normal yaitu <200 Mg/dl. Apabila batasan nilai kolesterol sudah di kategori tinggi akan menyebabkan penyakit struk, jantung, darah tinggi dll. Adapun cara mengatasi kolesterol dengan cara mengurangi konsumsi makanan yang berlemak, jeroan, gorengan yang mengandung minyak berlebih dan kurangi minuman bersoda.

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat kepada Allah SWT yang telah memberikan petunjuk dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian yang berjudul “Alat Pengukur Kolesterol secara *Non-Invasive* Berbasis Arduino Uno”.

Laporan hasil penelitian ini dibuat untuk salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana di Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan Bogor. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Ing Soewarto Hardhienata., selaku pembimbing I yang telah memberikan pengarahan semangat dan motivasi.
2. Agus Ismangil, S. Si., M.Si., selaku pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan masukan dalam penulisan laporan hasil ini.
3. Lita Karlitasari, S.Kom., MMSI., selaku ketua program studi Ilmu Komputer Universitas Pakuan Bogor.
4. Kedua Orang Tua, yang selalu memberi doa yang tiada henti serta dukungan di setiap Langkah penulis.
5. Sahabat Queenistic, Maxbow, Ryan Crew dan rekan-rekan penulis yang telah membantu penulis dalam memberikan dukungan dan menyelesaikan laporan ini.

Menyadari keterbatasan waktu dan kemampuan dalam tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh Karena itu segala kritik dan saran yang membangun akan diterima dengan senang hati. Mudah-mudahan Allah SWT akan membalas semua kebaikan kepada semua pihak yang membantu.

Akhir kata, semoga laporan ini dapat membantu dan bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Bogor, Januari 2021

Ryan Firdiansyah

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS SKRIPSI	iii
PERNYATAAN PELIMPAHAN SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA	iv
RIWAYAT HIDUP	vi
RINGKASAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	1
1.3. Ruang Lingkup	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
BAB II	3
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Tinjauan Pustaka.....	3
2.1.1. Kolesterol	3
2.1.2. Kolesterol <i>Non-Invasive</i>	3
2.1.3. Resistor	4
2.1.4. <i>LED (Light Emiting Diode)</i>	4
2.1.5. <i>Sensor Infrared</i>	5
2.1.6. Arduino Uno	5
2.1.7. <i>Photodiode</i>	6
2.1.8. <i>LCD (Liquid Crystal Display)</i>	6
2.1.9. Baterai	7
2.1.10. Saklar	7
2.2. Penelitian Terdahulu	7
BAB III	9
METODE PENELITIAN	9
3.1. Metode Penelitian	9
3.1.1. Perencanaan Rancangan Penelitian	10
3.1.2. Tahap Analisis Penelitian	12
3.1.3. Tahap Pengujian Komponen.....	12
3.1.4. Desain Mekanik Sistem	12
3.1.5. Desain Mekanik Listrik	13
3.1.6. Desain Perangkat Lunak	13
3.1.7. Uji Coba Fungsional	13
3.1.8. Integrasi dan Perakitan.....	13
3.1.9. Tes Fungsional Keseluruhan.....	14

3.1.10. Optimasi Sistem.....	14
3.2. Waktu dan Tempat Pelaksanaan	14
3.3. Alat dan Bahan.....	14
BAB IV	15
PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI.....	15
4.1. Perencanaan Perancangan Penelitian	15
4.2. Penelitian	15
4.3. Pengetesan Komponen.....	15
4.4. Desain Sistem Mekanik	15
4.5. Desain Elektronik	16
4.6. Desain Perangkat Lunak	17
4.7. Tes Fungsional	20
4.8. Perakitan	20
4.9. Tes Validasi.....	20
BAB V	21
HASIL DAN PEMBAHASAN	21
5.1. Tes Fungsional Keseluruhan Sistem.....	21
5.1.1. Pengujian Struktural	22
5.1.2. Pengujian Fungsional.....	24
5.1.2.1. Pengujian Arduino	25
5.1.2.2. Pengujian Sensor.....	25
5.1.2.3. Perbandingan Uji Kolesterol.....	27
5.1.2.4. Pengujian <i>LCD (Liquid Crystal Display)</i>	28
5.1.2.5. Pengujian Keseluruhan Sistem.....	29
5.1.3 Uji Coba Validasi	31
BAB VI.....	33
KESIMPULAN DAN SARAN	33
6.1. Kesimpulan	33
6.2. Saran	33
Daftar Pustaka	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Resistor	4
Gambar 2. <i>LED (Light Emiting Diode)</i>	4
Gambar 3. <i>Sensor Infrared</i>	5
Gambar 4. Arduino Uno	5
Gambar 5. <i>Photodiode</i>	6
Gambar 6. <i>LCD (Liquid Crystal Display)</i>	6
Gambar 7. Baterai	6
Gambar 8. Saklar	7
Gambar 9. Metode Penelitian	9
Gambar 10. Perencanaan Arsitektur Deteksi Jumlah Objek	10
Gambar 11. Perencanaan Arsitektur Pendeteksi Kolesterol <i>Non-Invasive</i>	11
Gambar 12. Perancangan Konfg. Alat Pendeteksi Kolesterol <i>Non-Invasive</i>	11
Gambar 13. Perancangan Model Deteksi Jumlah Objek	12
Gambar 14. Gambaran umum Sistem Alat Pendeteksi Kolesterol <i>Non-Invasive</i>	12
Gambar 15. Gambaran Umum Sistem Deteksi Jumlah Objek	12
Gambar 16. Desain Mekanik Alat Kolesterol	13
Gambar 17. Desain Listrik Alat Kolesterol	13
Gambar 18. Flowchart System Alat Deteksi Jumlah Objek	13
Gambar 19. Desain Mekanik	15
Gambar 20. Desain Elektronik	16
Gambar 21. Diagram Blok Deteksi Jumlah Objek	16
Gambar 22. Skema Rangkaian Alat Kolesterol <i>Non-Invasive</i>	17
Gambar 23. Desain Perangkat Lunak <i>System Control</i> Deteksi Jumlah Objek	18
Gambar 24. <i>Flowchart System Control</i> Pendeteksi Kolesterol <i>Non-Invasive</i>	19
Gambar 25. Rangkaian Alat Kolesterol	21
Gambar 26. Tampilan Fisik Alat	21
Gambar 27. Hasil Kolesterol <i>Non-Invasive</i>	21
Gambar 28. Pengujian Sensor	23
Gambar 29. Pengujian <i>LCD</i> Tekan Tombol Mulai	28
Gambar 30. Pengujian <i>LCD</i> Nilai Kolesterol	28
Gambar 31. Pengujian Rangkaian Alat Kolesterol <i>Non-Invasive</i>	29
Gambar 32. Pengujian Sensor Photodiode Dan IR	29
Gambar 33. Pengujian Keseluruhan Sistem	29
Gambar 34. Pengujian Dengan Darah	30
Gambar 35. Pengujian Alat <i>Non-Invasive</i>	30

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Nilai Diagnosa Kolesterol	3
Tabel 2. Spesifikasi Rentan Usia.....	3
Tabel 3. Penelitian Terdahulu.....	8
Tabel 4. Alat dan Bahan	14
Tabel 5. Pengujian Struktural.....	22
Tabel 6. Pengujian Tegangan Pada Arduino Uno	23
Tabel 7. Penggunaan Sensor Menggunakan Lima Jari.....	23
Tabel 8. Tabel Hasil Deteksi Alat Kolesterol <i>Non-Invasive</i> dan Status LCD	25
Tabel 9. Hasil Uji Perbandingan Menggunakan Darah dengan Alat <i>Non-Invasive</i> ...	31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Bukti Surat Pernyataan.....	36
Lampiran 2. Data Uji Coba Kolesterol Menggunakan Tes Darah.....	37
Lampiran 3. Data Uji Coba Kolesterol Menggunakan Tes Darah.....	38
Lampiran 4. Data Uji Coba Kolesterol Menggunakan Tes Darah.....	39
Lampiran 5. Data Uji Coba Kolesterol Menggunakan Tes Darah.....	40
Lampiran 6. Data Uji Coba Kolesterol Menggunakan Tes Darah.....	41
Lampiran 7. Data Uji Coba Kolesterol Menggunakan Tes Darah.....	42
Lampiran 8. Data Uji Coba Kolesterol Menggunakan Tes Darah.....	43
Lampiran 9. Data Uji Coba Kolesterol Menggunakan Tes Darah.....	44
Lampiran 10. Data Uji Coba Kolesterol Menggunakan Tes Darah.....	45
Lampiran 11. Data Uji Coba Kolesterol Menggunakan Tes Darah.....	46

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada Saat ini di Indonesia banyak sekali masyarakat yang mengabaikan tingginya kolesterol, tingginya kolesterol di sebabkan karena banyak mengkonsumsi makanan yang berlemak tinggi, seperti makanan yang mengandung minyak, santen, usus, hati, ampela dan lain-lain. Apabila tidak segera mengecek kadar kolesterol maka akan bisa menyebabkan stroke, serangan jantung dan lain-lain. Salah satu perkembangan teknologi yang saat ini akan di kembangkan memungkinkan masyarakat untuk mengetahui kadar kolesterol darah, dengan cara pemanfaatan serapan sinar/laser dengan cara *Non-Invasive* menggunakan sidik jari untuk mengetahui kadar kolesterol tanpa harus di ambil darah atau dengan tes urine. Pada saat-saat tertentu dimana penderita kolesterol takut untuk mengecek kadar lemak darahnya secara *Invasive* dikarenakan penderita tersebut *Phobia* terhadap darah. Penggunaan jarum suntik pada saat pemeriksaan kadar lemak darah juga bisa menyebabkan infeksi bagi penderitanya, infeksi terjadi karna kurangnya insulin pada penderita Kolesterol.

Oleh karena itu, maka perlu dirancang sebuah alat yang bisa mendeteksi kadar lemak dalam darah untuk mengetahui gejala kolesterol yang di alami tanpa melukai tubuh yaitu dengan metode *Non-Invasive*. Pada alat pendeteksi lemak dalam darah secara *Invasive* menggunakan Sensor *Infrared* dan *Photodiode* untuk pembacaannya. Pembacaan pada Sensor *Infrared* ini memanfaatkan fenomena optik berupa terjadinya penyerapan cahaya pada panjang gelombang, pada spesifik lemak darah antara 750-2500 nm dan *Infrared*. Panjang gelombang antara 750-10000 nm. Selanjutnya Sensor akan membaca tegangan yang diterima oleh *Photodiode* yang ditembakkan oleh Sensor *Infrared* dan kemudian tegangan yang didapatkan dikonfersikan menjadi sebuah hasil dalam bentuk satuan mg/dl. *Infrared* pada sistem ini digunakan sebagai pemancar cahaya untuk menyinari objek yang dianalisis yaitu jari.

Studi pada penelitian ini sudah di lakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya, Hotma Rumahorbo. (2014) dengan judul “ Mencegah Kolesterol Dengan Perubahan Gaya Hidup”. Alat ini bersifat semi otomatis yang di kendalikan menggunakan mikrokontroler ATMEGA 328. Oktriadi (2018) dengan judul “Sistem Telemedika Berbasis ICT untuk pengukuran kadar Kolesterol dalam Darah dengan Metode Non-Invasive”. Sistem pengukur Kolesterol *Non-Invasive* menggunakan box dan menggunakan berbagai tombol serta sensor *infrared* untuk mengatur kerjanya alat.

Berdasarkan penelitian sebelumnya maka dibuat suatu penelitian tentang Alat Pengukur Kolesterol di dalam tubuh secara *Non-Invasive* Berbasis Arduino Uno. Manfaat dari penelitian ini supaya dapat mempermudah pekerjaan Medis dirancang sebuah alat yang bisa mendeteksi kadar lemak dalam darah tanpa melukai tubuh yaitu dengan metode *non-invasive*.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan Alat Pengukur Kolesterol secara *Non-Invasive* Berbasis Arduino Uno dengan mikrokontroller Arduino dan menggunakan sensor *Infrared* dan *Photodiode* dengan Output LCD.

1.3 Ruang Lingkup

Dalam perancangan pembuatan alat ini, akan ditentukan batasan atau ruang lingkup yang meliputi :

1. Alat ini hanya dapat menghitung Kolesterol hanya untuk satu orang, menggunakan jari.
2. Penggunaan alat ini untuk puskesmas, klinik, dan apotik.
3. Nilai keluaran yang dihasilkan ditampilkan pada LCD.

1.4 Nilai keluaran yang dihasilkan ditampilkan pada LCD. Manfaat

Manfaat dari penelitian yang dilakukan peneliti adalah sebagai berikut :

1. Mempermudah pengukuran kadar lemak dalam darah yang menyebabkan terjadinya kolesterol di lakukan secara *non-invasive*.
2. Mengurangi resiko terjadinya infeksi atau luka terhadap jari yang sering di tusukan dengan jarum yang di sebabkan alat pengukur kolesterol *Konvensional*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Terdapat beberapa teori yang perlu dipaparkan dalam penelitian ini antara lain adalah pengertian Kolesterol, Kolesterol *Non-Invasive*, Resistor, LED, Sensor Infrared, Arduino, Photodiode, LCD, Baterai 12Volt, Saklar.

2.1.1 Kolesterol

Kolesterol adalah sekelompok senyawa karbohidrat atau monosakarida. Darah manusia mengandung lemak atau kadar minyak antara 70 mg/dl sampai 130 mg/dl, kolesterol dalam darah akan bertambah apabila sebelumnya kita memakan makanan yang berlemak tinggi. Jika kolesterol yang terkandung dalam darah manusia dibawah dari 70 mg/dl maka kita mengalami *hipoglikimia* sedangkan diatas 200 mg/ dl bisa dikatakan *hiperglikimia* . Nilai Kolesterol dapat di tuju pada tabel 1

Tabel 1. Nilai Diagnosa Kolesterol

Kolesterol Normal	Kolesterol Tinggi	Kolesterol Total
< 200 mg/ dl	>200 mg/ dl	>250mg/ dl

Kolesterol Normal ambang batasnya kurang dari 200 mg/dl dapat melindungi resiko penyakit jantung. Kolesterol tinggi merupakan salah satu faktor risiko penyebab penyakit pembuluh darah dan gangguan jantung. Kolesterol Total adalah gabungan dari kolesterol normal dan kolesterol tinggi. Semakin tinggi kadar kolesterol dan total kolesterol, semakin meningkat pula risiko tersebut. (Restu Fardian & Galih., 2014).

2.1.2 Kolesterol *Non-Invasive*

Pengukur Kolesterol di dalam tubuh secara *Non-Invasive* Berbasis Arduino Uno dapat mempermudah pekerjaan medis dirancang sebuah alat yang bisa mendeteksi kadar lemak dalam darah tanpa melukai tubuh yaitu dengan metode *non-invasive*. Alat Pengukur Kolesterol secara *Non-Invasive* Berbasis *Arduino Uno* dengan *mikrokontroller Arduino* dan menggunakan sensor *Infrared* dan *Photodiode* dengan Output *LCD*. (Indras Marhaendrajaya, 2017).

Tabel 2. Spesifikasi Rentan Usia

Usia 20 Tahun	Usia diatas 21 Tahun	Kolesterol
< 170 mg/ dl	<200 mg/ dl	Kolesterol Normal
>170 mg/ dl	>200 mg/ dl	Kolesterol Tinggi

Pengecekan Kolesterol pertama kali pada usia 20 tahun, jika hasilnya normal, maka bisa di cek ulang kembali secara rutin sekitar 4 sampai 6 tahun sekali. Sebab apabila pengecekan kolesterol di lakukan setiap hari, atau terlalu sering, dapat menyebabkan infeksi pada jari, karena terlalu sering di tusuk dengan jarum.

2.1.3 Resistor

Resistor adalah komponen Elektronika Pasif yang memiliki nilai resistansi atau hambatan tertentu yang berfungsi untuk membatasi dan mengatur arus listrik dalam suatu rangkaian Elektronika. (Bakhtiar Arasada, 2017). Gambar Resistor di tuju pada gambar 1.



Gambar 1. Resistor

2.1.4 Light Emitting Diode (LED)

LED (*Light Emitting Dioda*) adalah dioda yang dapat memancarkan cahaya pada saat mendapat arus bias maju (*forward bias*). LED (*Light 14 Emitting Dioda*) dapat memancarkan cahaya karena menggunakan *dopping galium, arsenic* dan *phosporus*. Jenis doping yang berbeda diata dapat menghasilkan cahaya dengan warna yang berbeda. LED (*Light Emitting Dioda*) merupakan salah satu jenis dioda, sehingga hanya akan mengalirkan arus listrik satu arah saja. (Dinata & Yuwono Marta., 2015). Gambar LED dituju pada Gambar 2.



Gambar 2. *Light Emitting Diode (LED)*

2.1.5 Sensor *Infrared*

Infrared adalah sebuah gelombang elektromagnetik dengan *range* panjang gelombang gelombang antara 750nm sampai 10000nm dengan bilangan gelombang antara 14000 cm⁻¹ sampai 20 cm⁻¹. (Muhamad Aksin, 2016). Gambar sensor *Infrared* dituju pada Gambar 3.



Gambar 3. Sensor *Infrared LED*

2.1.6 Arduino Uno

Arduino Uno merupakan perangkat elektronik yang berfungsi seperti mikrokontroler dan bersifat open source. Arduino Uno memiliki Bahasa pemrograman yang sangat spesifik. Board Arduino dapat disesuaikan dengan keinginan si pengembang. Board Arduino mempunyai kemampuan untuk membaca masukan data digital dan data analog. Board Arduino juga mempunyai kemampuan untuk mengeluarkan data digital dan analog. Bahasa pemrograman yang digunakan menyerupai sintaks Bahasa C. (Achmadi Prihantono, 2018) Gambar Arduino di tuju pada gambar 4.



Gambar 4. Arduino Uno

2.1.7 Photodiode

Photodiode merupakan komponen elektronika yang bisa mengubah cahaya menjadi arus listrik. *Photodiode* mempunyai *filter* optik yang terdapat dipermukaannya sebagai pendeteksi cahaya. (Permadani, 2013). Gambar Photodiode dituju pada Gambar 5.



Gambar 5. *Photodiode*

2.1.8 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD adalah suatu jenis media display (tampilan) yang menggunakan kristal cair (liquid crystal) untuk menghasilkan gambar yang terlihat. Teknologi Liquid Crystal Display (LCD) atau Penampil Kristal Cair sudah banyak digunakan pada produk-produk seperti layar Laptop, layar Ponsel, layar Kalkulator, layar Jam Digital, layar Multimeter, Monitor Komputer, Televisi, layar Game portabel, layar Thermometer Digital dan produk-produk elektronik lainnya. (Rozeff Pramana, 2019). Gambar LCD I2C di tuju pada gambar 6.



Gambar 6. LCD I2C

2.1.9 Baterai 12Volt

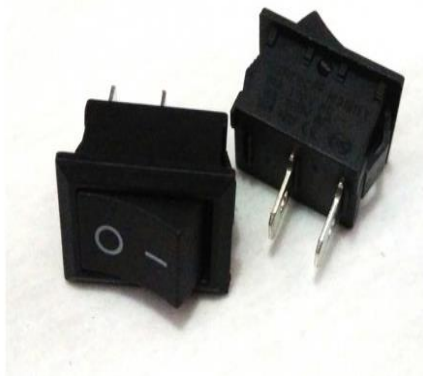
Baterai adalah perangkat yang mengandung sel listrik yang dapat menyimpan energi yang dapat dikonversi menjadi daya. Baterai atau akkumulatur adalah sebuah sel listrik dimana didalamnya berlangsung proses elektrokimia yang reversible (dapat berkebalikan) dengan efisiensinya yang tinggi. (Reinhard Nababan, 2019). Gambar di tuju pada gambar 7.



Gambar 7. Baterai

2.1.10 Saklar

Saklar merupakan suatu pemutusan dan juga penyambungan arus listrik atau aliran listrik. Penggunaan saklar selain untuk jaringan listrik arus kuat, saklar berbentuk kecil juga dipakai untuk alat komponen elektronika yang berarus lemah. Saklar Listrik itu sendiri dapat digolongkan dari berdasarkan jumlah Kondisi yang dimilikinya. Jumlah dari Kontak dan kondisi yang dimiliki tersebut biasanya disebut dengan istilah “Pole” dan “Throw”. (Tri Febrianto, 2019). Gambar Saklar dituju pada Gambar 8.



Gambar 8. Saklar

2.2 Penelitian Terdahulu

1. Nama : Sinta Jufri (2018)

Judul : “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Golongan Darah serta pengukur Kandungan Gula Darah, kolesterol dan Asam Urat Berbasis Arduino Uno”.

2. Nama : Haryono Suryono (2019)

Judul : “Perancangan Alat Pengukur Kadar Gula dalam Darah Menggunakan Teknik *Non-Invasive* Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno ”.

3. Nama : Marwa Sulehu, Ahmad Harun Senrimang (2018)

Judul : “ Program Aplikasi Alat Pengukur Kadar Glukosa Dalam Darah *Non-Invasive* berbasis Dekstop”

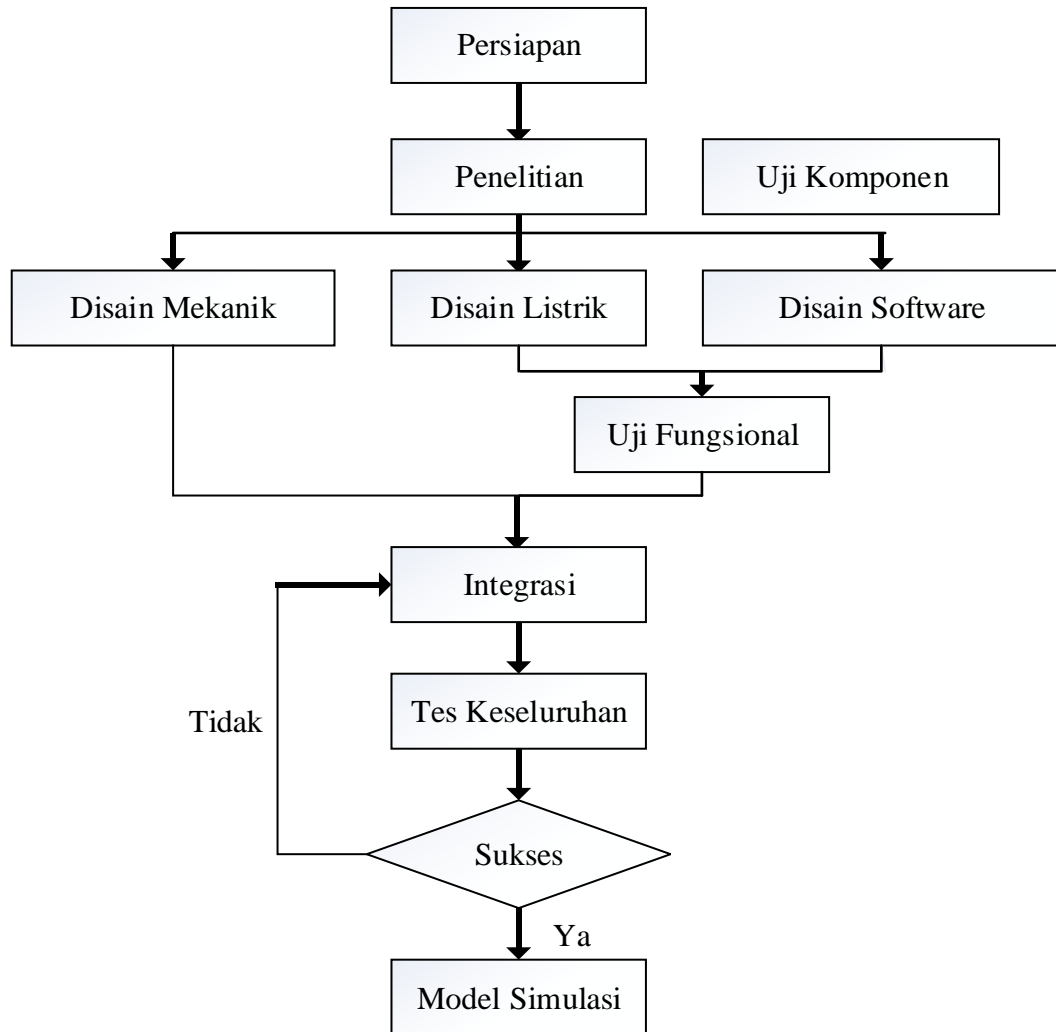
Tabel 3. Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Judul	Proses		Input	Output
		Arduino Uno	ATME GA 328	Sensor <i>Infrared & Photodiode</i>	LCD
Sinta Jufri (2018)	Rancang Bangun Alat Pendeteksi Golongan Darah serta pengukur Kandungan Gula Darah, kolesterol dan Asam Urat Berbasis Arduino Uno.	√	√		√
Haryono Suryono (2019)	Perancangan Alat Pengukur Kadar Gula dalam Darah Menggunakan Teknik <i>Non-Invasive</i> Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno	√	√		√
Marwa Sulehu, Ahmad Harun Senrimg (2018)	Program Aplikasi Alat Pengukur Kadar Glukosa Dalam Darah <i>Non-Invasive</i> berbasis Dekstop	√		√	√
Ryan Firdiansyah (2021)	Alat Pengukur Kolesterol secara <i>Non-Invasive</i> berbasis Arduino Uno	√		√	√

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan adalah dengan menggunakan metode penelitian bidang *Hardware Programming*. Gambar Metode Penelitian di tuju pada gambar 9.



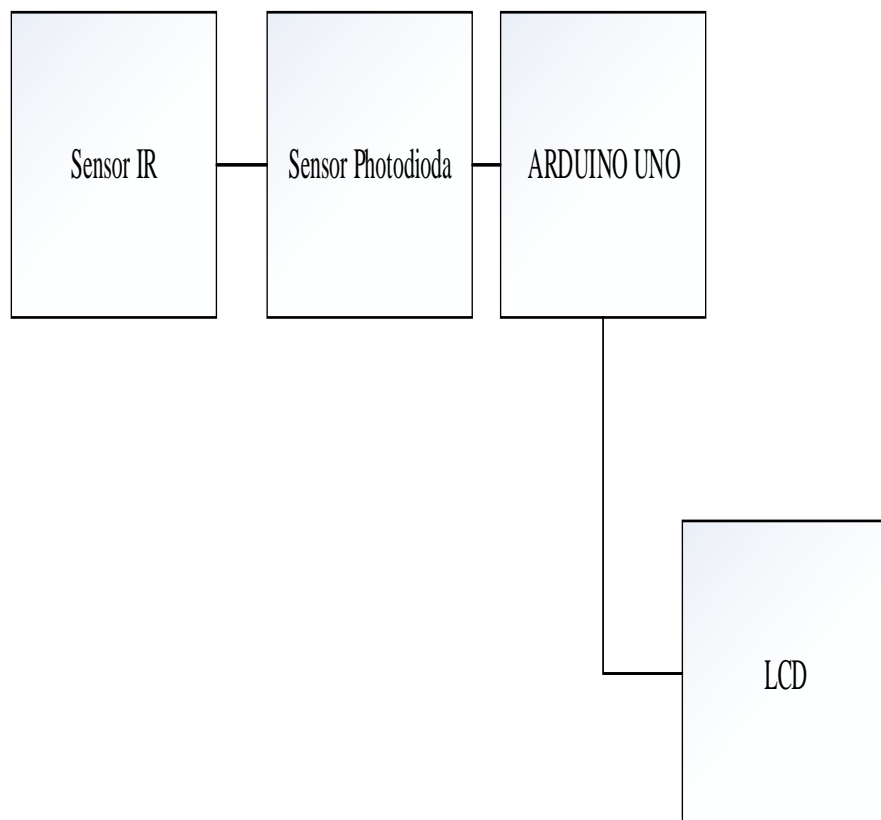
Gambar 9. Metode Penelitian (Sinta Jufri, 2018).

3.1.1 Perencanaan Rancangan Penelitian

Dalam perencanaan proyek penelitian ada beberapa hal yang harus diperhatikan dan di pertimbangkan, diantaranya :

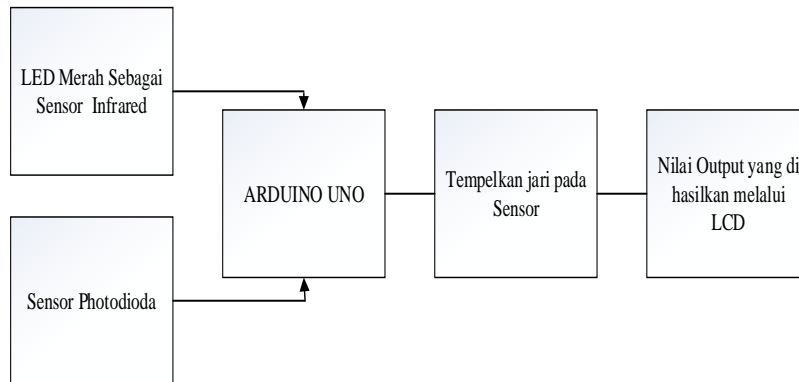
1. Menentukan topik penelitian.
2. Estimasi kebutuhan alat dan bahan.
3. Estimasi anggaran.
4. Penerapan dari aplikasi yang akan dirancang.

Gambar arsitektur Deteksi Jumlah Objek di tuju pada gambar 10.



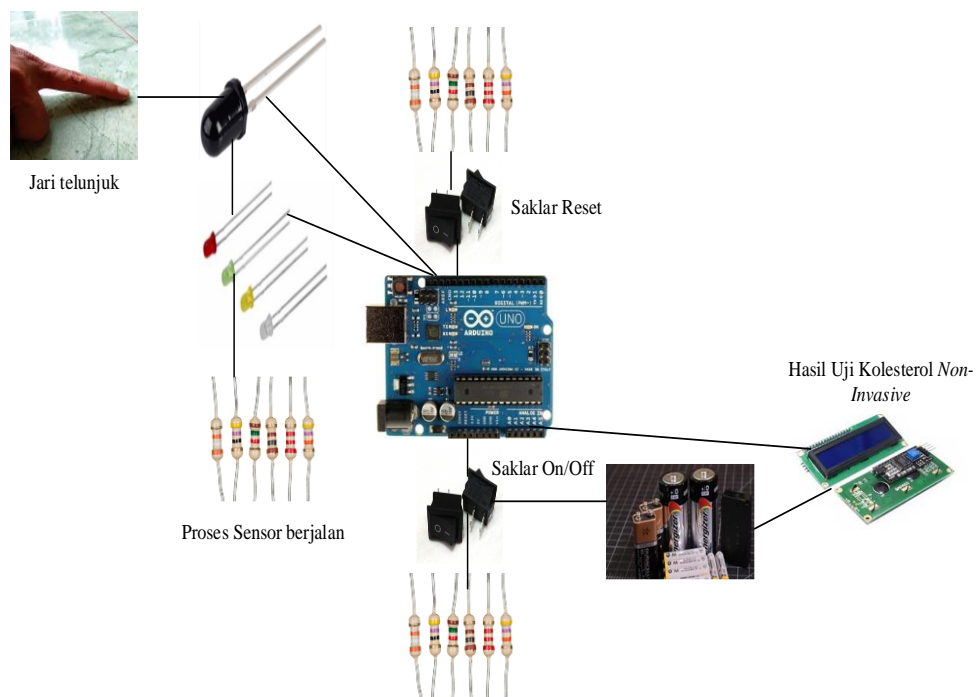
Gambar 10. Perencanaan Arsitektur Deteksi Jumlah Objek

Gambar Perencanaan Arsitektur Pendeteksi Kolesterol *Non-Invasive* di tuju pada gambar 11



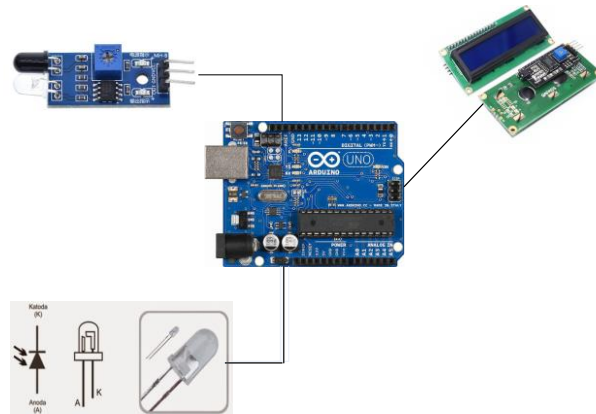
Gambar 11. Perencanaan Arsitektur Pendeteksi Kolesterol *Non-Invasive*

Gambar 12 Perancangan Konfg. Alat pendeteksi Kolesterol *Non-Invasive* di tuju pada gambar 12.



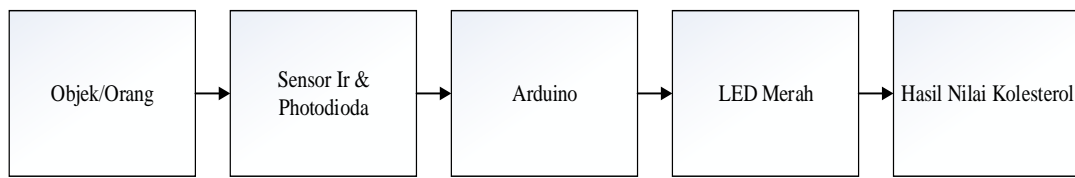
Gambar 12. Perancangan Konfg. Alat Kolesterol *Non-Invasive*

Gambar Perancangan Model Deteksi Jumlah Objek di tuju pada gambar 13.



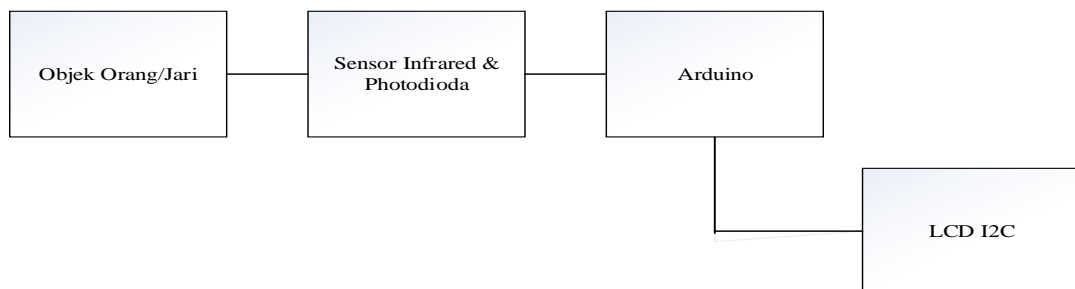
Gambar 13. Perancangan Konfg. Model Deteksi Jumlah Objek

Gambaran Umum Sistem Alat Pendeteksi Kolesterol *Non-Invasive* di tuju pada gambar 14.



Gambar 14. Gambaran Umum Sistem Alat Kolesterol

Gambaran Umum Sistem Deteksi Jumlah Objek di tuju pada gambar 15.



Gambar 15. Gambaran Umum Sistem Deteksi Jumlah Objek

3.1.2 Penelitian (*Research*)

Setelah perencanaan telah matang dilanjut dengan penelitian awal dari program yang akan dibuat mulai dari pemilihan sensor, Mikrokontroler dan sebagainya.

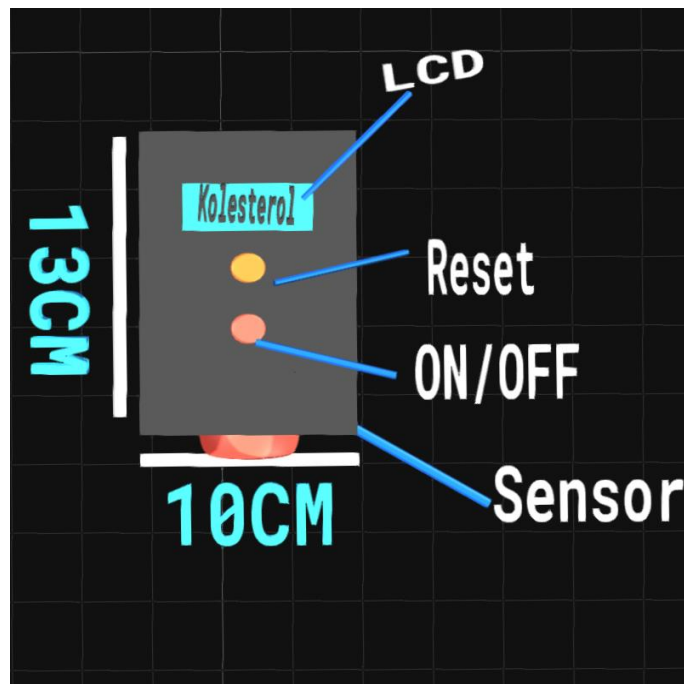
3.1.3 Tahap Pengujian Komponen

Dalam pengujian komponen dilakukan pengetesan alat terhadap fungsi kerja komponen berdasarkan kebutuhan dari alat yang akan di buat.

3.1.4 Desain Sistem Mekanik

Dalam merancang Hardware, desain mekanik merupakan hal penting yang harus dipertimbangkan sehingga pada umumnya menjadi suatu kebutuhan aplikasi

terhadap desain mekanik. Pada Desain Mekanik, desain alat memiliki tinggi $\pm 13\text{cm}$ dan memiliki lebar $\pm 10\text{cm}$. Gambar Desain mekanik di tuju pada gambar 16.

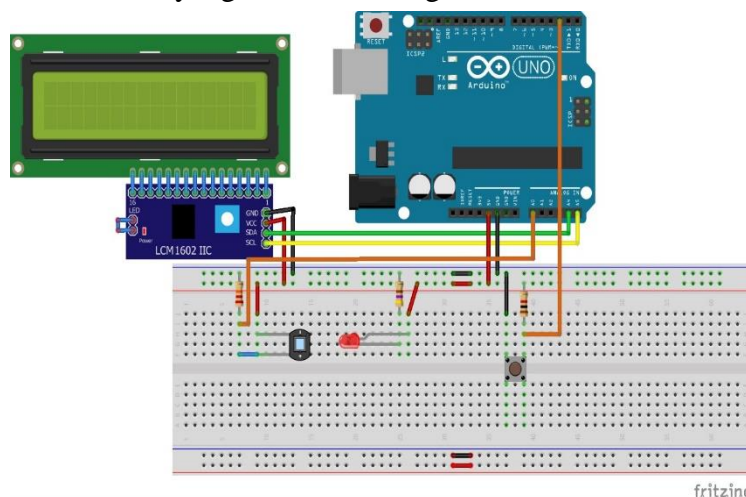


Gambar 16. Desain Mekanik Alat Kolesterol *Non-Invasive*.

3.1.5 Desain Sistem Listrik

Dalam desain sistem listrik dan mekanis terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan, antara lain :

1. Pembagian daya untuk masing-masing komponen
2. Kebutuhan tegangan dan arus untuk mikrokontroller, sensor
3. Desain sistem kontrol yang akan diterapkan
4. Pengetesan sistem listrik yang telah dirancang.



Gambar 17. Desain Listrik Alat Kolesterol *Non-Invasive*

3.1.6 Desain Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak bertujuan untuk mengatur kerja *system*. Secara garis besar perancangan program terdiri dari dua bagian, yaitu program utama dan program pendukung. Program utama berperan mengatur keseluruhan operasi yang melibatkan program-program pendukung. Sedangkan program

pendukung akan melakukan kerja khusus sesuai kebutuhan dari program utama. Gambar Alur Sistem Deteksi Jumlah Objek di tuju pada Lampiran 1, gambar 18, halaman 35.

3.1.7 Uji Coba Fungsional

Tes fungsional dilakukan untuk meningkatkan perfoma dari perangkat lunak untuk pengontrolan desain listrik dan meminimalisasi eror dari software.

3.1.8 Integrasi dan Perakitan

Modul listrik yang diintegrasikan dengan software di dalam kontrollernya, diintegrasikan dalam struktur mekanik yang telah dirancang. Lalu dilakukan tes fungsional keseluruhan sistem.

3.1.9 Tes Fungsional Keseluruhan Sistem

Pada tahapan ini dilakukan pengujian fungsi dari keseluruhan sistem. Pengetesan ini bertujuan untuk mengetahui apakah system yang dibuat sesuai dengan rancangannya atau tidak.

3.1.10 Optimasi Sistem

Optimasi untuk meningkatkan perfoma dari aplikasi yang telah dirancang. Optimasi ditekankan pada desain mekanik agar penggunaan lebih maksimal serta optimal.

3.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Juni sampai Januari 2021. Waktu pelaksanaan setiap minggu bertempat di Klinik Melati & puskesmas Gunung Putri Kabupaten Bogor.

3.3 Alat dan Bahan

Peralatan yang dipakai dalam penelitian ini berupa hardware yang dibutuhkan, berikut adalah alat yang digunakan dalam penelitian. Dituju pada tabel 4.

Tabel 4. Alat dan Bahan

Alat Penelitian		Bahan Penelitian
Teknologi yang di gunakan	Mekanik yang digunakan	
Laptop Lenovo AMD A6 DOLBY, 6GB RAM menggunakan <i>Operating System</i> (OS) Windows 10 64-bit	Pengupas kabel, baut, obeng	Sensor <i>Photodiode</i> dan Infrared
	Solder dan Cutter, Timah	Jumper Cables
	Tang Jepit dan Tang Potong	LED Merah
	Sterofom	Baterai 12Volt

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

4.1 Perencanaan Perancangan Penelitian (*Planning*)

Pada perencanaan penelitian ini dibutuhkan perencanaan arsitektur dengan menggunakan 2 sensor *LED* Merah sebagai *Cahaya Infrared* dan juga *Photodiode* yang saling berhadapan, yang terhubung dengan mikrokontroler Arduino untuk proses pembacaan sensor lalu data yang telah dibaca Arduino Uno dikirimkan ke Output yang berupa LCD I2C untuk dapat melihat hasil nilai dari Kolesterol.

4.2 Penelitian (*Research*)

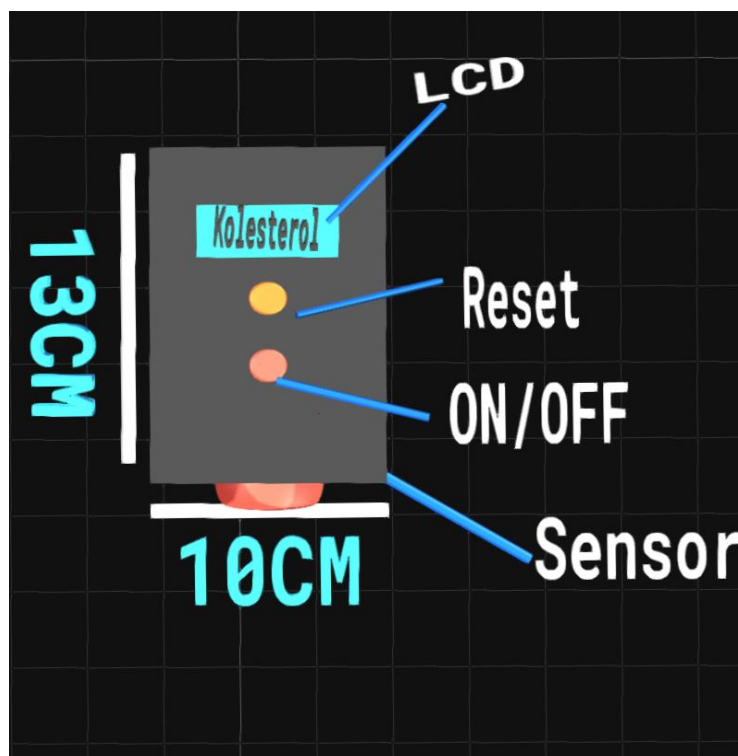
Setelah melewati proses perencanaan, proses selanjutnya yaitu penelitian awal yang akan dibuat dimulai dari perancangan mekanik, perancangan sistem dan model alat untuk memastikan semua komponen berjalan dengan normal. Model sistem yang dibuat menggunakan Arduino sebagai otak dan input model pada sistem ini adalah sensor *LED* Merah sebagai *Cahaya Infrared* dan sensor *Photodiode*.

4.3 Pengetesan Komponen (*Part Testing*)

Pada tahap ini dilakukan pengetesan komponen-komponen yang akan digunakan pada alat yang sudah dibuat. Pengetesan menggunakan arduino dilakukan dengan melihat output tiap komponen. Pengujian ini meliputi tegangan input dan output setiap komponen.

4.4 Desain Sistem Mekanik

Desain Sistem Mekanik dapat di tuju pada gambar 19 sebagai berikut.

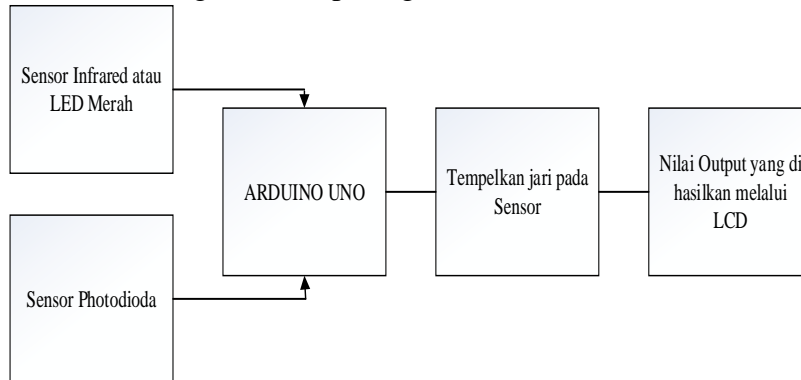


Gambar 19. Desain Sistem Mekanik

Desain sistem mekanik Alat Pengukur Kolesterol *Non-Invasive* pada Gambar 19 terbuat dari *Box* Hitam yang di dalamnya terdapat Arduino dan sensor *Infrared* Menggunakan *LED* Merah dan *Photodioda* yang saling berhadapan, serta lubang kecil untuk memasukan jari untuk pengetesan Kolesterol, sehingga membentuk kotak panjang yang berukuran tinggi $\pm 13\text{cm}$ dan lebar 10cm.

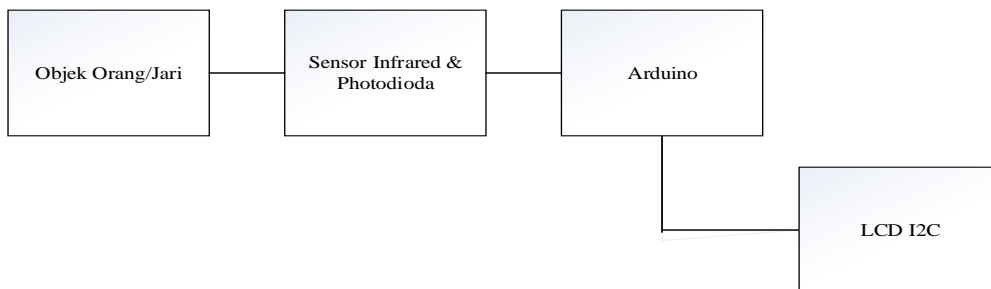
4.5 Desain Elektronik

Perancangan desain elektronik menggunakan *Black Box* berukuran 13cm x 10cm berdasarkan diagram blok pada gambar 20 berikut.



Gambar 20. Diagram Blok Aat Kolesterol *Non-Invasive*

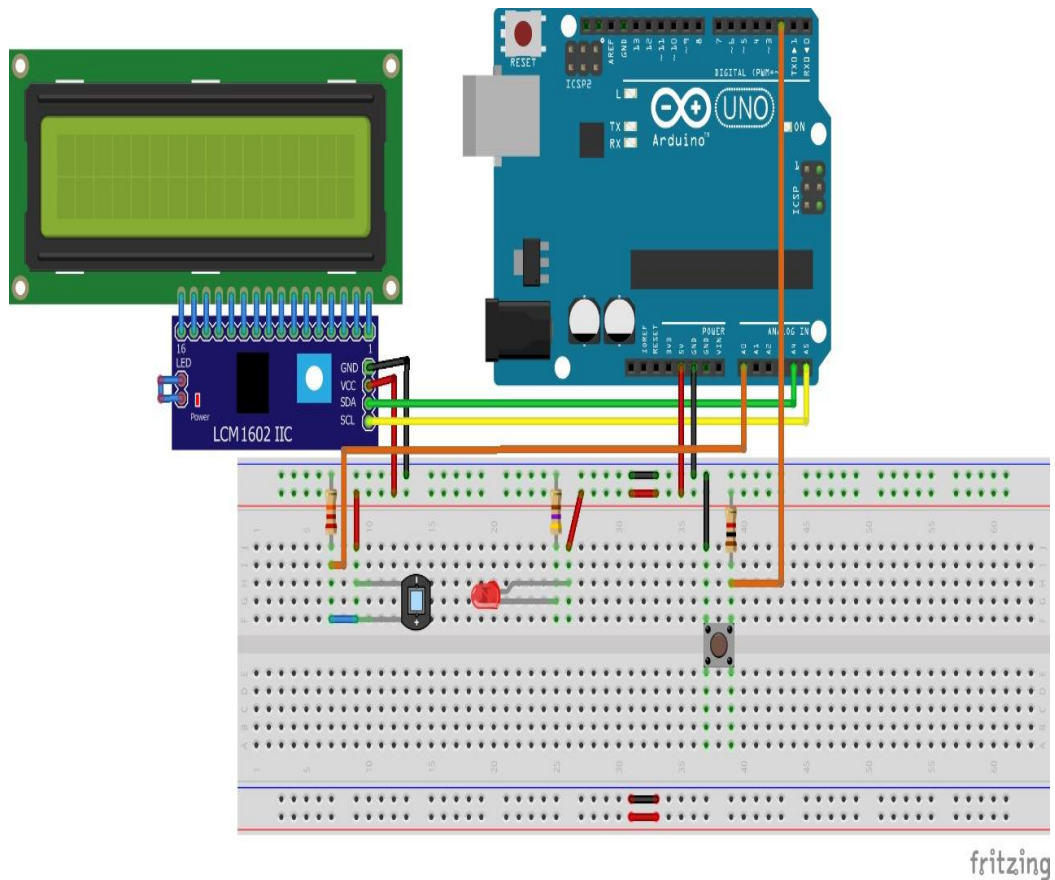
Gambar Diagram Blok Deteksi Jumlah Objek pada Alat Kolesterol Non-Invasive di tuju pada gambar 21.



Gambar 21. Diagram Blok Deteksi Jumlah Objek

Gambar 20 menggambarkan hubungan antara komponen yang dirancang dengan sebuah Mikrokontroler Arduino sebagai tempat penyimpanan program dan memiliki input dari sebuah sensor *Infrared* dan *Photodioda* untuk mendapatkan sebuah frekuensi gelombang lemak darah dalam jari dan kemudian Arduino Uno akan mengirimkan hasil nilai Kolesterol yang di tampilkan melalui *LCD* tersebut.

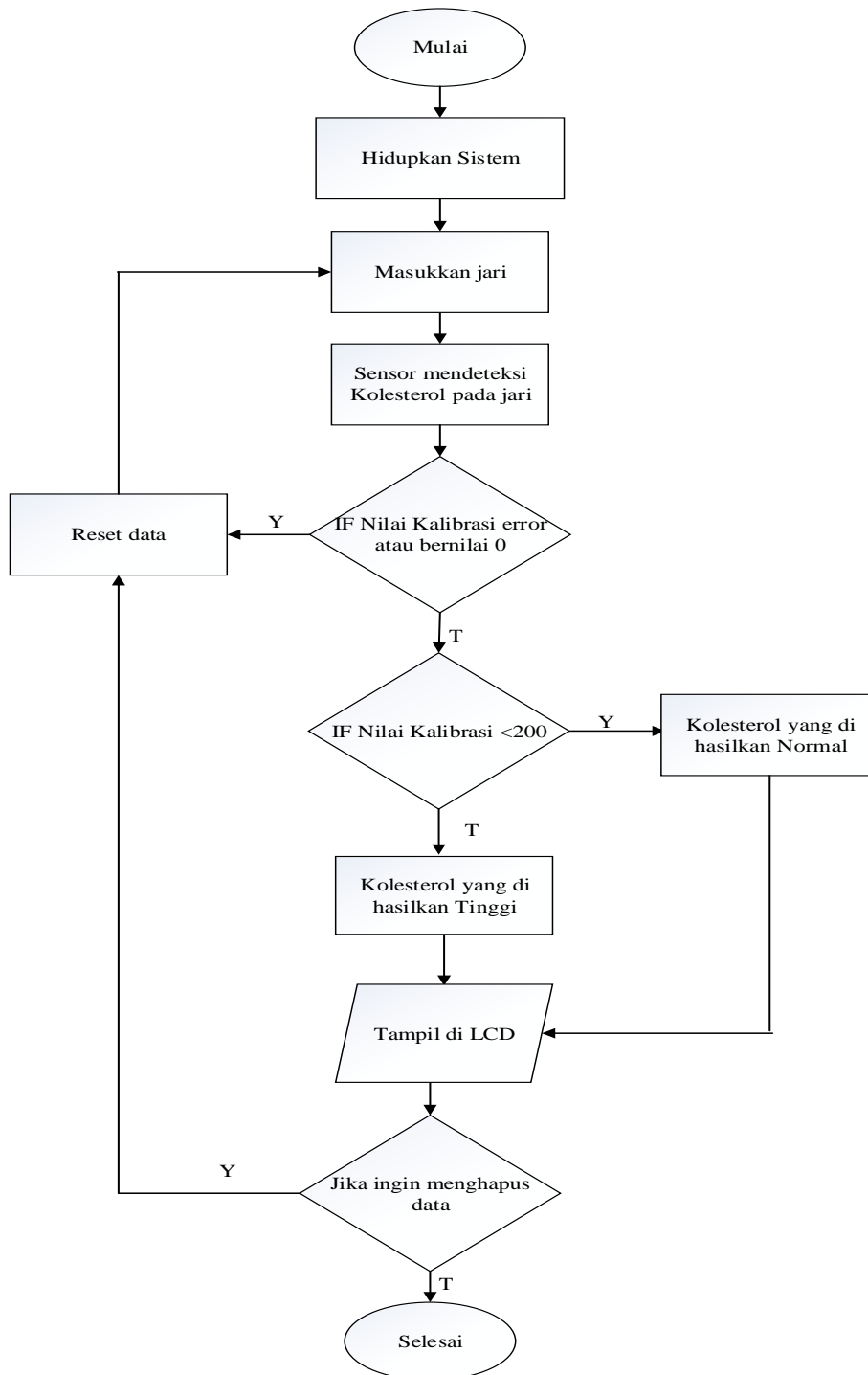
Gambar 21 menggambarkan hubungan antara Jari yang Menjadi bahan uji dengan komponen sensor *Infrared* dan *Photodioda* yang di rancang dengan sebuah Arduino untuk mendeteksi objek sehinggadapat terhitung berapa jumlah objek yang menggunakan alat Kolesterol *Non-Invasive* dan memberikan output berupa *LCD*.Di tuju pada gambar 21.



Gambar 22. Skema Rangkaian Alat Kolesterol Non-Invasive

4.6 Desain Perangkat Lunak

Proses desain perangkat lunak ini dibuat dengan Bahasa C pada Mikrokontroler Arduino Uno dan di implementasikan menggunakan *software Arduino IDE* berdasarkan *flowchart* di tuju pada gambar 23 halaman 18 dan gambar 24 halaman 19 .



Gambar 23. Flowchart System Alat Pengukur Kolesterol *Non-Invasive*.

Berikut penjelasan dari flowchart sistem berdasarkan Gambar 23.

1. Mulai
2. Hidupkan Sistem
3. Masukkan jari
4. Sensor mendeteksi kolesterol pada jari
5. Jika Ya; Nilai kalibrasi error atau bernilai 0 nol
6. Riset data , masukkan jari
7. Jika Tidak; nilai kalibrasi <200, maka kolesterol yang di hasilkan normal,

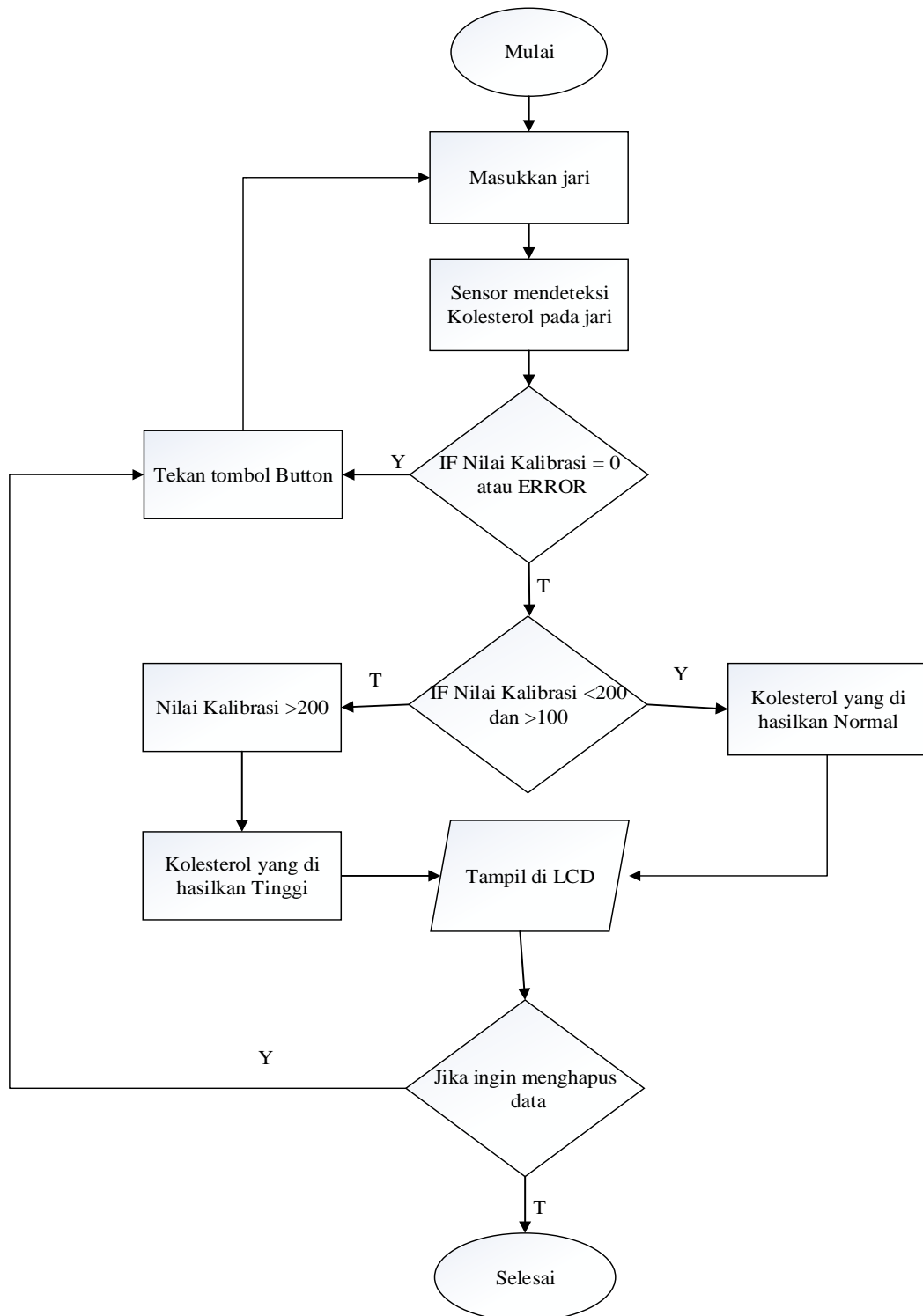
tampil di LCD

8. Jika Tidak; nilai kalibrasi >200 , maka kolesterol yang di hasilkan tinggi, tampil di LCD

9. Jika Ya; ingin menghapus data, reset data, lalu masukkan jari kembali.

10. Jika Tidak; Selesai

Proses desain *Flowchart System Control* Pendeteksi Nilai Kolesterol *Non-Invasive* ini di tuju pada gambar 24.



Gambar 24. *Flowchart System Control* Pendeteksi Nilai Kolesterol

Berikut penjelasan dari flowchart system berdasarkan gambar 24:

1. Mulai
2. Masukkan jari
3. Sensor mendeteksi kolesterol pada jari
4. Jika Ya; Nilai kalibrasi =0 atau ERROR, maka, tekan tombol button /reset data
5. Jika Tidak; nilai kalibrasi <200 dan <100,
6. Jika Ya; kolesterol yang di hasilkan normal,
7. Jika Tidak; Nilai yang di peroleh sensor >200 maka kolesterolnya Tinggi
8. Tampil di LCD
9. Jika Ya; ingin menghapus data, maka reset button, masukkan jari
10. Jika tidak; Selesai

Setelah melakukan perancangan perangkat lunak kemudian dilakukan uji fungsional pada penelitian yang telah dibuat. uji fungsional ini dibuat untuk meningkatkan kinerja dari sebuah perangkat lunak dalam mengontrol rancangan desain listrik. Selain itu bertujuan untuk megantisipasi adanya error pada sebuah perangkat lunak yang dibuat.

4.7 Tes Fungsional

Setelah melakukan perancangan system kemudian dilanjutkan untuk melakukan tes fungsional. Tes ini meliputi tes program yang dibuat dan rancangan desain listrik sehingga akan terlihat jika terjadi adanya eror. Apabila program yang telah diuji tidak ada error maka masuk ke proses perakitan.

4.8 Perakitan

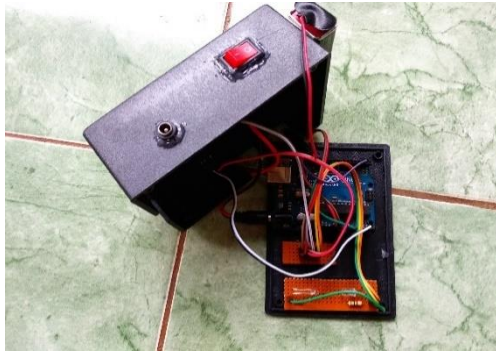
Proses perakitan ini berdasarkan desain mekanik, elektronik dan desain perangkat lunak (*software*)

4.9 Tes Validasi

Tahap selanjutnya yaitu Uji Coba Validasi yang merupakan pemeriksaan keakuratan hasil data yang sudah dimasukkan ke dalam Aplikasi. Uji coba ini dilakukan dengan Validasi sistem pengisian sebuah data dan hasil akhirnya sesuai dengan data yang telah dimasukkan.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

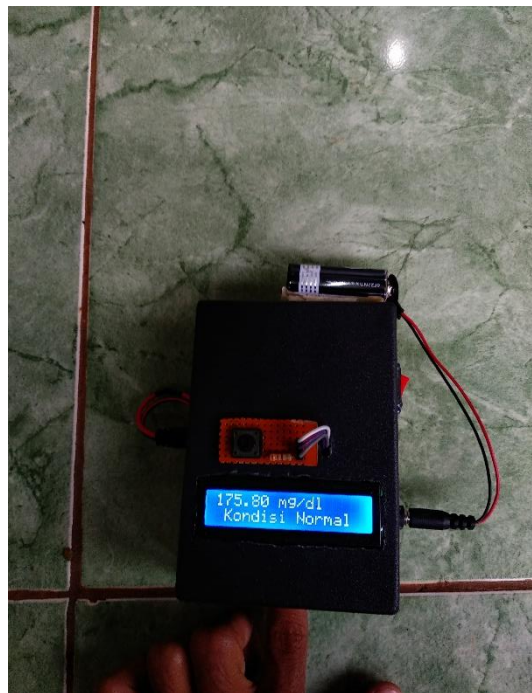
Alat Pengukur Kolesterol secara *Non-Invasive* Berbasis Arduino Uno ini di buat dengan menggunakan 1 buah *box plastic* dengan panjang 13cm dan lebar 10cm, yang terdiri dari komponen Arduino Uno, *LED* merah sebagai *Infrared*, *Photodiode* sebagai sensor analog, papan *PCB*, resistor, baterai 9 Volt, saklar on/off, dan LCD sebagai penampil output untuk mengetahui hasil nilai dari Kolesterol. Bisa dilihat pada gambar 25, 26 & 27.



Gambar 25. Rangkaian Alat Kolesterol



Gambar 26. Tampilan Fisik Alat



Gambar 27. Gambar hasil Kolesterol *Non-Invasive*

5.1 Tes Fungsional Keseluruhan Sistem

Dalam tahap ini dilakukan tes dari keseluruhan system bekerja sesuai dengan konsep yang dibuat atau tidak. Jika ada system yang tidak berjalan dengan baik maka harus perakitan ulang kembali setiap bagian sistemnya harus sesuai dengan konsep yang telah dibuat. Tahap pengujian ini meliputi beberapa pengujian diantaranya pengujian struktural, fungsional dan validasi.

5.1.1 Pengujian Struktural

Dalam tahap pengujian structural ini dilakukan tes jalur rangkaian untuk mengetahui semua rangkaian berfungsi dengan baik atau tidak. Pengujian ini dilakukan dengan mengetes jalu-jalur rangkaian. Dituju pada tabel 5.

Tabel 5. Pengujian Struktural

Komponen Sistem	Bahan	Terhubung Dengan	Keterangan
Arduino	Saklar Reset	Interrupt 2 Arduino ke kaki positif saklar, dan ground ke kaki negatif saklar	Terhubung
	Saklar On/Off	VCC & Ground terhubung ke pin jumper dari baterai ke saklar On/Off.	Terhubung
	Sensor Photodiode	VCC & Ground Terhubung ke pin Jumper dari Arduino pin Analog A0, ke kaki Sensor.	Terhubung
	LED Merah sebagai cahaya <i>Infrared</i>	VCC dan Ground Terhubung ke Pin Jumper dari Arduino	Terhubung
	LCD I2C	VCC-Ground-SDA-SCL Terhubung ke Arduino	Terhubung
	Baterai	VCC dan Ground terhubung ke Arduino, lalu diteruskan melalui saklar On/Off	Terhubung

5.1.2 Pengujian Fungsional

Pada tahap ini dilakukan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui tegangan yang mengalir di dalam rangkaian sudah benar sesuai dengan yang dibutuhkan dan pengujian ini dilakukan dengan cara mengetes tegangan output setiap komponen dapat dilihat menggunakan Program Arduino IDE.

5.1.2.1 Pengujian Arduino

Untuk menguji Arduino Uno dengan cara memberikan tegangan sebesar 5 sampai 12 volt dan di cek pada kaki 5V pada Arduino uno yang dihubungkan dengan Adaptor, atau menggunakan Baterai. Dituju pada tabel 5.

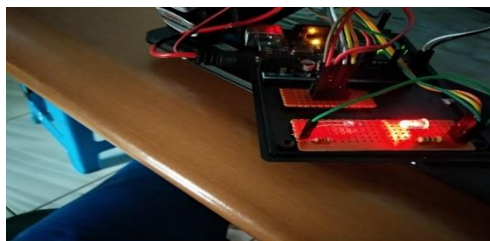
Tabel 6. Pengujian Tegangan Pada Arduino Uno

Tegangan Input	Tegangan Output
12 V	5.70 V

Dari pengujian tersebut diketahui output dari tegangan input 12V adalah 5.70V untuk terhubung ke komponen lainnya.

5.1.2.2 Pengujian Sensor

Pengujian Sensor bertujuan untuk memastikan Sensor dalam keadaan normal dan siap digunakan. Sensor Photodiode dan Led Merah bisa mendeteksi kolesterol karena nilai analog yang diubah menjadi sinyal digital dengan menggunakan ADC. Sinyal digital yang dihasilkan akan berupa bilangan biner dimana nilai yang di hasilkan adalah 1022, lalu nilai tersebut di kalibrasikan dan nilai kalibrasi untuk kolesterol adalah 0,0967 dan di peroleh nilai kolesterol dengan satuan mg/dl. Pengujian sensor dituju pada gambar 28 .



Gambar 28. Pengujian Sensor

Tabel 7. Pengujian Sensor Dengan Menggunakan Lima Jari

No	Uji Coba Jari	Kondisi	Serial Monitor	LCD
1	Ibu Jari	Sensor Mendeteksi Adanya Jari	186.14 mg/dl Kondisi Normal	

2	Telunjuk	Sensor Mendeteksi Adanya Jari	175.80 mg/dl Kondisi Normal	
3	Jari Tengah	Sensor Mendeteksi Adanya Jari	237.80 mg/dl Kondisi Tinggi	
4	Jari Manis	Sensor Mendeteksi Adanya Jari	175.80 mg/dl Kondisi Normal	
5	Jari Kelingking	Sensor Mendeteksi Adanya Jari	113.75 mg/dl Kondisi Normal	




Hasil uji coba alat pada tabel 7, menunjukkan jika pada tahap uji pengambilan sampel menggunakan 5 jari dapat diperoleh rata-rata nilai kolesterol pasien sebesar:



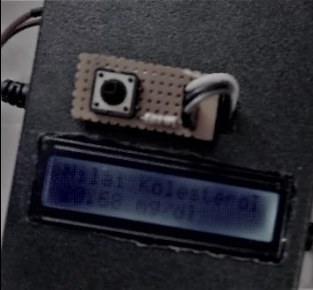


$$\frac{186,14+175,80+237,80+175,80+113,75}{5} = \frac{889}{5} = 177 \text{ mg/dl}$$



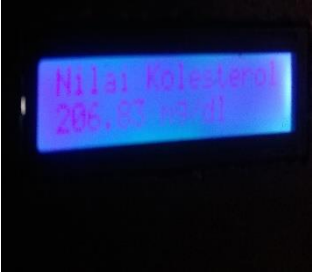

5.1.2 Uji Coba Fungsional




Non-Invasive bertujuan untuk mengetahui seberapa akurat pengukuran alat *Non-Invasive* dengan pengukuran yang dilakukan secara manual dengan menggunakan darah. Maka dibuat tabel pengujian alat Kolesterol *Non-Invasive* Berbasis *Arduino Uno* dituju pada tabel 8.

Tabel 8. Tabel Hasil Deteksi Alat Kolesterol *Non-Invasive* dan Status LCD

No	Uji Coba Alat	Kondisi	LCD
1	144,78 mg/dl	Berhasil/Terdeteksi Kolesterol Normal	
2	165,46 mg/dl	Berhasil/Terdeteksi Kolesterol Normal	
3	175,80 mg/dl	Berhasil/Terdeteksi Kolesterol Normal	

4	186,14 mg/dl	Berhasil/Terdeteksi Kolesterol Normal	
5	155,12 mg/dl	Berhasil/Terdeteksi Kolesterol Normal	
6	20,68 mg/dl	Berhasil/Terdeteksi Kolesterol Normal	
7	144,78 mg/dl	Berhasil/Terdeteksi Kolesterol Normal	
8	134,44 mg/dl	Berhasil/Terdeteksi Kolesterol Normal	

9	0,00 mg/dl	Tidak Berhasil/Tidak Terdeteksi	
10	124,10 mg/dl	Berhasil/Terdeteksi Kolesterol Normal	
11	206,83 mg/dl	Berhasil/Terdeteksi Kolesterol Tinggi	
12	113,75 mg/dl	Berhasil/Terdeteksi Kolesterol Normal	

13	103,41 mg/dl	Berhasil/Terdeteksi Kolesterol Normal	
14	196,48 mg/dl	Berhasil/Terdeteksi Kolesterol Normal	
15	103,53 mg/dl	Berhasil/Terdeteksi Kolesterol Normal	

Hasil Uji Coba alat pada Tabel 8 menunjukkan jika disaat sedang melakukan pengecekan kolesterol menggunakan *scan* jari posisi peletakan jari yang terlalu di tekan atau jari yang tidak menempel pada sensor, maka hasil yang akan di tampilkan melalui LCD nilai keluaran kolesterolnya tidak terdeteksi dan nilainya (0.0 mg/dl). Alat ini dibuat dengan 2 buah sensor yang berupa LED merah sebagai cahaya Infrared dan Photodiode sebagai nilai keluaran analog yang akan di tampilkan. Alat kolesterol ini tidak memiliki jarak jangkauan terhadap sebuah objek, jadi posisi jari yang akan di cek kolesterolnya harus menempel terhadap kedua sensor yang sedang menyala. Kolesterol yang baik dan dikatakan normal adalah <200 mg/dl. Sedangkan kolesterol dikatakan tinggi bila kadar lemak dalam darahnya mencapai >200-250 mg/dl atau lebih, jadi menurut Kedokteran tidak ada yang dinamakan kategori kolesterol rendah, melainkan hanya ada kategori Kolesterol Normal dan Kolesterol Tinggi.

5.1.2.1 Pengujian LCD

LCD menampilkan hasil *output* dari program yang sedang berjalan pada alat yang telah dibuat. LCD pertama menampilkan perintah untuk memulai pengecekan kolesterol dan LCD kedua menampilkan informasi bahwa alat pendeteksi kolesterol sedang bekerja. Pengujian LCD ini bertujuan untuk memastikan bahwa LCD dapat bekerja dengan baik. Tampilan LCD di tuju pada gambar 29 & 30.



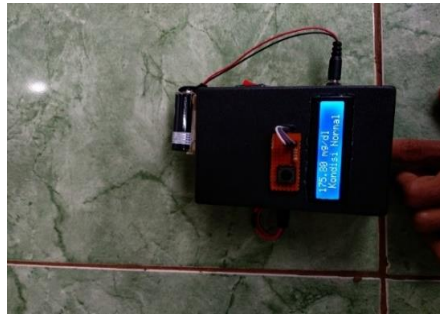
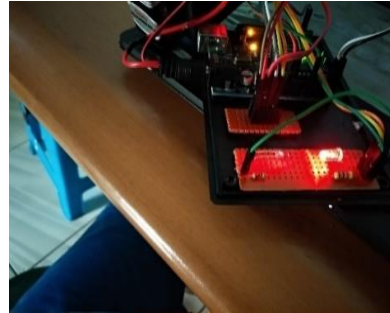
Gambar 29. Tekan tombol mulai



Gambar 30. Nilai Kolesterol

5.1.2.2 Pengujian Keseluruhan Sistem

Setelah selesai dengan pengujian komponen maka tahap selanjutnya yaitu melakukan tahap uji pada keseluruhan system yang akan dibuat. Tahap pertama melakukan perangkaian pada semua komponen, kemudian meng-upload program kedalam mikrokontroller Arduino. Pada pengujian ini menggunakan 1 buah LED merah sebagai sensor infrareednya dan Sensor Photodiode yang di letakan secara berlawanan arah, lalu jari yang akan di scan berada di tengah-tengah di antara 2 buah sensor tersebut. Menggunakan 4 buah resistor untuk menstabilkan tegangan arus listrik di saat sedang bekerja. Menggunakan 1 Buah Baterai 9V untuk penghantar arus listrik. Memakai 2 buah saklar yang memiliki fungsinya masing-masing, saklar pertama di gunakan untuk tombol power On/Off, lalu saklar kedua untuk tombol riset yang di gunakan di saat ada objek jari dari pasien yang berbeda maka pasien yang sesudah di cek maka harus di riset terlebih dahulu untuk di gunakan kembali kepada pasien berikutnya yang akan di cek kolesterolnya.



Gambar 33. Pengujian Keseluruhan Sistem

5.1.2.3 Perbandingan Uji Kolesterol Menggunakan darah dan *Non-Invasive*

Pengujian Kolesterol Menggunakan darah dan *Non-Invasive* bertujuan untuk mengetahui seberapa akurat pengukuran alat *Non-Invasive* dengan pengukuran yang dilakukan secara manual dengan menggunakan darah. Hasil perbandingan ukur menggunakan darah dan alat kolesterol *Non-Invasive* keluaran nilai yang di peroleh melalui tampilan LCD tidak jauh berbeda di karenakan nilai selisih yang di bandingkan antara Uji Kolesterol dengan Darah dan Alat Uji Kolesterol *Non-Invasive* menggunakan *scan* jari masih masuk kedalam nilai rata-rata toleransi yang di syaratkan ≤ 10 . Uji Kolesterol menggunakan darah dan Alat *Non-Invasive* di tuju pada gambar 34 dan 35.



Gambar 34. Uji dengan darah



Gambar 35. Pengujian Alat Non-Invasive

5.1.3 Uji Coba Validasi

Tahap selanjutnya yaitu Uji Coba Validasi yang merupakan pemeriksaan keakuratan hasil data yang sudah dimasukkan ke dalam Aplikasi. Uji coba ini dilakukan dengan Validasi sistem pengisian sebuah data dan hasil akhirnya sesuai dengan data yang telah dimasukkan. Dituju pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Perbandingan Menggunakan darah dengan Alat *Non-Invasive*

HASIL UJI PERBANDINGAN KOLESTEROL NON-INVASIVE DENGAN DARAH							
No	Nama	Umur	Uji dengan darah	Uji Non-Invasive	Nilai Selisih	Nilai Toleransi yang di syaratkan ≤ 10	Kondisi Kolesterol Pasien
1	Ali Mahmudi	53 Tahun	143,78 mg/dl	144,78 mg/dl	0,8	V	Kolesterol Normal
2	Hasim	54 Tahun	158,46 mg/dl	165,46 mg/dl	7	V	Kolesterol Normal
3	Soimah	54 Tahun	175,02 mg/dl	175,80 mg/dl	0,78	V	Kolesterol Normal
4	Wartinah	53 Tahun	185,14 mg/dl	186,14 mg/dl	1	V	Kolesterol Normal
5	Riska	21 Tahun	133,4 mg/dl	133,44 mg/dl	0,04	V	Kolesterol Normal
6	Daryanto	48 Tahun	20,68 mg/dl	155,13 mg/dl	Error	Error	Tidak Mendeteksi
7	Yoga	25 Tahun	144,7 mg/dl	144,78 mg/dl	0,08	V	Kolesterol Normal
8	Saputro	23 Tahun	130,44 mg/dl	134,44 mg/dl	4	V	Kolesterol Normal
9	Dani	23 Tahun	0,00 mg/dl	0,00 mg/dl	Error	Error	Tidak Mendeteksi
10	Dendi	23 Tahun	120,40 mg/dl	124,10 mg/dl	3,7	V	Kolesterol Normal
11	Suparmi	48 Tahun	200,15 mg/dl	206,83 mg/dl	6,68	V	Kolesterol Tinggi
12	Sarni	40 Tahun	112,70 mg/dl	113,75 mg/dl	1,5	V	Kolesterol Normal
13	Ida	40 Tahun	103,20 mg/dl	103,41 mg/dl	0,21	V	Kolesterol Normal
14	Sarmat	42 Tahun	189,48 mg/dl	196,48 mg/dl	7	V	Kolesterol Normal
15	Sinta	21 Tahun	103,50 mg/dl	103,53 mg/dl	0,3	V	Kolesterol Normal
16	Aysah	33 Tahun	291,71 mg/dl	299,90 mg/dl	8,19	V	Kolesterol Tinggi
17	Isan	50 Tahun	239,19 mg/dl	248,19 mg/dl	9	V	Kolesterol Tinggi
18	Karmila	16 Tahun	180,34 mg/dl	186,14 mg/dl	5,8	V	Kolesterol Normal
19	Eman	40 Tahun	227,85 mg/dl	237,85 mg/dl	10	V	Kolesterol Tinggi
20	Reza	18 Tahun	220,17 mg/dl	217,17 mg/dl	3,17	V	Kolesterol Tinggi
21	Hani	56 Tahun	220,71 mg/dl	227,51 mg/dl	6,8	V	Kolesterol Tinggi
22	Ismin	57 Tahun	270,25 mg/dl	279,21 mg/dl	8,96	V	Kolesterol Tinggi
23	Fitri	35 Tahun	282,56 mg/dl	289,56 mg/dl	7,56	V	Kolesterol Tinggi
24	Srirahayu	15 Tahun	259,7 mg/dl	268,87 mg/dl	9,17	V	Kolesterol Tinggi
25	Ryan	23 Tahun	88,73 mg/dl	120 mg/dl	Error	Error	Tidak Mendeteksi
26	Bayu	26 Tahun	95,07 mg/dl	113 mg/dl	Error	Error	Tidak Mendeteksi
27	Mariah	27 Tahun	72,39 mg/dl	133 mg/dl	Error	Error	Tidak Mendeteksi
28	Supono	45 Tahun	65,55 mg/dl	168 mg/dl	Error	Error	Tidak Mendeteksi
29	Kuntoro	44 Tahun	250,52 mg/dl	258,53 mg/dl	8,1	V	Kolesterol Tinggi
30	Andri	38 Tahun	150,12 mg/dl	155,12 mg/dl	5	V	Kolesterol Normal

Hasil uji coba alat pada tabel 9 dengan sampel uji 30 orang yang di uji berdasarkan sampel alat kolesterol *Non-Invasive* di hasilkan nilai uji yang berbeda berdasarkan kondisi kolesterol dari masing-masing pasien. Tingkat kolesterol yang baik dan dikatakan normal adalah <200 mg/dl. Sedangkan kolesterol dikatakan tinggi bila kadar lemak dalam darahnya mencapai >200 -250 mg/dl atau lebih, jadi tidak ada

yang dinamakan kategori kolesterol rendah, melainkan hanya ada kategori Kolesterol Normal dan Kolesterol Tinggi.

Tidak menutup kemungkinan bahwa alat kolesterol *Non-Invasive* ini akan mendapatkan nilai output 0 (Error) dari hasil pengujian, di karenakan posisi jari saat akan di *scan*, sensor tidak mendeteksi adanya objek jari saat sedang melakukan pemeriksaan jari untuk cek kolesterol menggunakan alat, dan kendala lain karena jari terlalu menekan pada dudukan sensor, maka harus melalukan pemeriksaan ulang dengan menggunakan tombol riset dan di scan ulang kembali sesuai posisi pengujian yang benar.

Berikut merupakan empat tahapan Kolesterol yang di antaranya:

1. HDL (Kolesterol Baik), fungsinya membantu mencegah membunuhnya lemak di pembuluh darah. Normal 35-65 mg/dl.
2. LDL (kolesterol Jahat), apabila lemak di dalam darah terlalu banyak, maka terjadi penumpukan lemak di pembuluh darah. Normal <150 mg/dl.
3. Trigliserida, apabila kadarnya tinggi bisa menyebabkan penyakit jantung,stroke,paru-paru. Normal 70-150 mg/dl.
4. Kolesterol total <200 mg/dl.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Alat Pengukur Kolesterol secara Non-Invasive berbasis Arduino Uno ini di buat karena untuk syarat kelulusan membuat karya ilmiah baru dan *modern*, tanpa harus melukai jari menggunakan jarum untuk di periksa kolesterolnya. Sehingga di buatlah alat ini menggunakan Box hitam membentuk kotak panjang yang berukuran tinggi ± 13 cm dan lebar 10cm.

Alat Pengukur Kolesterol secara *Non-Invasive* ini di lengkapi dengan sensor *Photodiode* dan *LED* merah sebagai cahaya *infrared* yang posisinya di buat saling berhadapan untuk posisi menaruh jari yang akan di periksa kadar kolesterolnya, sehingga arduino dapat menerima informasi yang di salurkan oleh sensor, maka LCD akan menampilkan hasil nilai *output* dari *scan* jari pasien yang telah memeriksakan kolesterolnya tersebut.

6.2 Saran

Setelah menganalisa cara kerja system keseluruhan, terdapat beberapa saran untuk peneliti selanjutnya diharapkan dapat meningkatkan kemampuan dan kualitas system, antara lain:

1. Apabila saat jari di tempelkan di tengah-tengah sensor terlalu menekan jari, maka sensor akan menampilkan hasil kolesterol yang kurang akurat.
2. Alat ini apabila di bandingkan dengan Alat kolesterol menggunakan darah, nilai akurasi yang di peroleh terkadang terdapat error atau tidak memenuhi nilai toleransi yang di syatkan.
3. Dalam alat ini kurang adanya perbandingan untuk pengecekan kolesterol menggunakan sampel darah, melainkan hanya bisa mendeteksi kolesterol dengan scan melalui jari saja. Saya berharap semoga kedepannya untuk peneliti selanjutnya dapat memperbaiki dan mengembangkannya supaya lebih baik dan lebih maksimal untuk kegunaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aksin, M.** 2016. Sensor *infrared* gelombang elektromagnetik dengan *range* panjang gelombang antara 750nm sampai 10000nm dengan bilangan gelombang antara 14000 cm⁻¹ sampai 20 cm⁻¹.
- Arasada, B.** 2017. Buku Pintar Robotika Rangkaian Analog. Yogyakarta: ANDI OFFSET.
- Dinata & Y. Marta.** 2015. KAMUS KOMPONEN ELEKTRONIKA. Jakarta: PT.Kawan Pustaka.
- Fatdian, R & Galih.** 2014. Risiko Kolesterol Darah dan Diet Lemak, Jurnal Farmasi Pancasila, 1 (1), 9-16.
- Febrianto, T.** 2019. Pengertian serta fungsi saklar.
- Jufri, S.** 2018. Rancang Bangun Alat Pendeteksi Golongan Darah serta pengukur Kandungan Gula Darah, kolesterol dan Asam Urat Berbasis Arduino Uno.
- Marhaendrajaya, I.** 2017. Youngster Physics Journal ISSN : 2302 - 7371 Vol. 6, No. 3, Juli 2017, hal. 290-295
- Nababan, R.** 2019. Pengertian Baterai.
- Oktriadi.** 2018. Sistem Telemedika Berbasis ICT untuk pengukuran kadar Kolesterol dalam Darah dengan Metode Non-Invasive.
- Prihantono, A.** 2018. International Journal of Research in Engineering and Technology, Pissn:2321-7308
- Pramana, R.** 2019. Buku Pintar Pemograman Arduino.Yogyakarta : MediaKom.
- Rumahorbo, H.** 2014. Mencegah Kolesterol Dengan Perubahan Gaya Hidup. Alat ini bersifat semi otomatis yang di kendalikan menggunakan mikrokontroler ATMEGA 328.
- Suryono, H.** 2019. Perancangan Alat Pengukur Kadar Gula dalam Darah Menggunakan Teknik *Non-Invasive* Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno.
- Sulehu, M & A.H. Senrimang.** 2018. Program Aplikasi Alat Pengukur Kadar Glukosa Dalam Darah *Non-Invasive* berbasis Dekstop.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Bukti Surat Pernyataan Bahwa Alat telah diuji dan memenuhi syarat

**SURAT PERNYATAAN
APOTEK K24 GUNUNG PUTRI**

Jl. Raya Gn. Putri No.39, Gn. Putri, Bogor, Kec. Gn. Putri Bogor, Jawa Barat 16961

Dengan hormat,
Dituju kepada Apotek K24 Gunung Putri

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, M.Si., Apt
SIPA : 19720229/SIPA_32.01/DPMPSTP/2021/2.1/00104
STRA : 19720229/STRA-ITB/1996/25397
Alamat : Jl. Raya Gn. Putri No.39, Gn. Putri, Bogor, Jawa Barat 16961

Memberikan pernyataan yang sebenar-benarnya bahwa alat uji kolesterol non-invasive yang di buat oleh :

Nama : Ryan Firdiansyah
NPM : 065116143
Universitas : Pakuan Bogor

Sudah di uji dan di bandingkan dengan alat yang menggunakan darah dan hasilnya memenuhi standart dalam uji alat kolesterol.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat agar dapat memenuhi syarat serta dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Hormat Saya,



(Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, M.Si., Apt)



**LABORATORIUM KLINIK
MELATI**

JIN NO. 445.9/839/BP/DISKES/2005

PRAKTEK 24 Jam DOKTER

Jl. Raya Mercedes Benz No. 279 Wanaherang, Gunung Putri.- Bogor Telp. (021) 867.0287

Hasil Pemeriksaan : Urine / FAECES / Darah / Microbiologi

NAMA PENDERITA : Ali mahmudi

Tahun LK/PR. DOKTER : A Septian

ALAMAT : Cicadas

ALAMAT : Wanaherang.

Urine	Hasil	Normal	Hasil	Satuan	Normal
Warna			Hb	gr/dl	L 13-18 P 12-16
Kejernihan			Lekosit	/mm ³	4.000 - 10.000
Ph			Eritrosit	/mm ³	L4,5-6,5P3,9-5,6
Berat Jenis			BSE/LED	mm/lam	L0-10 PO-15
Protein			Thrombosit	/mm ³	150.000 - 400.000
Reduksi N			Malaria		
PP			Hematokrit	%	L39-54 P36-48
Urobilinogen			Retikulosit		
Billirubin			Hitung Jenis	%	0 - 20
Keton			N 0-1		
			1 - 6		
			3 - 5		
			40 - 75		
			20 - 45		
			2 - 10		
			Mo		
			Mycl		
			Metam		
			Lain ²		
Sedimen			Bae		
			Eos		
			Staf		
			Sgm		
			Ly		
Eritrosit	/LPB	0 - 2			
Lekosit	/LPB	0 - 2			
Epithel Cel	/LPB		W. Pendarahan	m.det	1 - 3 menit
Kristal			W. Pendarahan	m.det	5 - 11 menit
			Golongan Darah		
			SEROLOGI		
			HBs Ag		
Benzidin Test			Anti HBs		
TES KEHAMILAN			VDRL		
			KIMIA DARAH		
FAECES			Glucosa Puasa	mg/dl	70 - 110
Konsistensal			Glucosa 2 Jam/PP	mg/dl	70 - 120
Warna			Glucosa Sewaktu	mg/dl	70 - 140
Lendir			Ureum	mg/dl	10 - 40
Sedimen			Kreatinin	mg/dl	1.0 - 1.1 PO - 1.0
Eritrosit	/LPB	0 - 2	Cholesterol	mg/dl	<250
Lekosit	/LPB	0 - 2	HDL/LDL Cholesterol	mg/dl	> 55/<1540
			Trigliserida	mg/dl	< 200
Telur cacing			Asam Urat	mg/dl	1,3,5-7,2P2,5-6,2
			Billirubin total	mg/dl	0 - 1
Pencernaan			Billirubin total	mg/dl	0 - 0,35
Amuba			Direk/Indirek	g/dl	Dewasa : 3,8 - 8,4 Anak : 2,8 - 8,4
			Protein Total	g/dl	Dewasa : 3,8 - 4,4 Anak : 3,8 - 4,4
Benzidin Test			Albumin/Globulin	u/it	L0 - 37 PO - 31
WIDAI	O	H	SGOT	u/it	L0 - 37 PO - 31
S. Typhi			SGPT		
S. Paratyphi A					
S. Paratyphi B					
S. Paratyphi C					
			BAKTERIOLOGI		Direct Preparat :
			Hasil		

Gunung Putri, 22/03 20 21

[Handwritten signature]



PRAKTEK 24 Jam DOKTER

Jl. Raya Mercedes Benz No. 279 Wanaherang, Gunung Putri - Bogor Telp. (021) 867 0287

Hasil Pemeriksaan : Urine / FAECES / Darah / Microbiologi

NAMA PENDERITA : Hasim

Tahun LK/PR. DOKTER : A. Septian

ALAMAT : Cicadas

ALAMAT : Wanaherang

Urine	Hasil	Normal	Hasil	Satuan	Normal
Warna			Hb	gr/dl	L 13-18 P 12-16
Kejernihan			Lekosit	/mm ³	4.000 - 10.000
Ph			Eritrosit	/mm ³	L 4,5-6,5 P 3,9-5,6
Berat Jenis			BSE/LED	mm/lam	L0-10 PO-15
Protein			Thrombosit	/mm ³	150.000 - 400.000
Reduksi N			Malaria		
PP			Hematokrit	%	L.39-54 P36-48
Urobilinogen			Retikulosit		
Billirubin			Hitung Jenis	%	0 - 20
Keton			N 0-1	40 - 75	20 - 45
Sedimen			B	Ly	Mo
			Eos	Myce	Metem
			Staf	Lain*	
Eritrosit	/LPB	0-2	W. Pendarahan	m.det	1-3 menit
Lekosit	/LPB	0-2	W. Pendarahan	m.det	5-11 menit
Epithel Cel	/LPB		Golongan Darah		
Kristal			SEROLOGI		
			HBs Ag		
Benzidin-Test			Anti HBs		
TES KEHAMILAN			VDRL		
			KIMIA DARAH		
FAECES			Glucosa Puasa	mg/dl	70 - 110
Konsistensi			Glucosa 2 jam/PP	mg/dl	70 - 120
Warna			Glucosa Sewaktu	mg/dl	70 - 140
Lendir			Ureum	mg/dl	10 - 40
Sedimen			Kreatinin	mg/dl	1.0 - 1.1 PO - 1.0
Eritrosit	/LPB	0-2	Cholesterol	mg/dl	<250
Lekosit	/LPB	0-2	HDL/LDL Cholesterol	mg/dl	> 55/<1540
Telur cacing			Trigliserida	mg/dl	< 200
			Aeam Urat	mg/dl	1.3,5-7,2 P2,5-8,2
Pencernaan			Billirubin total	mg/dl	0 - 1
Amuba			Direk/Indirek	mg/dl	0 - 0,35
			Protein Total	g/dl	Dewasa : 5,8 - 8,7
Benzidin Test			Albumin/Globulin	g/dl	Dewasa : 2,8 - 3,6
WIDAL	O	H	SGOT	u/lt	Dewasa : 3,8 - 4,4
S. Typhi			SGPT	u/lt	Anak : 3,8 - 4,4
S. Paratyphi A					L0 - 37 PO - 31
S. Paratyphi B					L0 - 37 PO - 31
S. Paratyphi C					
			BAKTERIOLOGI		Direct Preparat :
			Hasil		

Gunung Putri, 22/03/2021



**LABORATORIUM KLINIK
MELATI**

IJIN NO. 445.9/839/BP/DISKES/2005

PRAKTEK 24 Jam DOKTER

Jl. Raya Mercedes Benz No. 279 Wanaherang, Gunung Putri - Bogor Telp. (021) 867.0287

Hasil Pemeriksaan : Urine / FAECES / Darah / Microbiologi

NAMA PENDERITA : Soimah

Tahun LK/PR. DOKTER : A. Septian

ALAMAT : Cicadas

ALAMAT : Wanaherang

Urine	Hasil	Normal	Hasil	Satuan	Normal
Warna			Hb	gr/dl	L 13-18 P 12-16
Kejernihan			Lekosit	/mm ³	4.000 - 10.000
Ph			Eritrosit	/mm ³	L4,5-6,5 P3,9-5,6
Berat Jenis			BSE/LED	mm/jam	L0-10 PO-15
Protein			Thrombosit	/mm ³	150.000 - 400.000
Redukal N			Malaria		
PP			Hematokrit	%	L.39-54 P36-48
Urobilinogen			Retikulosit		
Billirubin			Hitung Jenis	%	0 - 20
Keton			N 0-1	1 - 6	3 - 5
			40 - 75	20 - 45	2 - 10
Sedimen			Bas	Eos	Staf
			Sgm	Ly	Mo
			Mycele	Metem	Lain ¹
Eritrosit	/LPB	0 - 2	W. Pendarahan	m.det	1 - 3 menit
Lekosit	/LPB	0 - 2	W. Pendarahan	m.det	5 - 11 menit
Epithel Cel	/LPB		Golongan Darah		
Kristal			SEROLOGI		
			HBs Ag		
Benzindin Test			Anti HBs		
TES KEHAMILAN			VDRL		
			KIMIA DARAH		
FAECES			Glucosa Puasa	mg/dl	70 - 110
Konsistensi			Glucosa 2 jam/PP	mg/dl	70 - 120
Warna			Glucosa Sawaktu	mg/dl	70 - 140
Lendir			Ureum	mg/dl	10 - 40
Sedimen			Kreatinin	mg/dl	1.0 - 1.1 PO - 1.0
Eritrosit	/LPB	0 - 2	Cholesterol	mg/dl	<250
Lekosit	/LPB	0 - 2	DL/LDL Cholesterol	mg/dl	> 55/<1540
Telur cacing			Trigliserida	mg/dl	< 200
			Asam Urat	mg/dl	1,3,5-7,2 P2,5-6,2
Pencernaan			Billirubin total	mg/dl	0 - 1
Amuba			Direk/Indirek	mg/dl	0 - 0,35
			Protein Total	g/dl	Dewasa : 3,8 - 5,6
			Albumin/Globulin	g/dl	Anak : 3,8 - 4,2
Benzadln Test			SGOT	u/lt	L0 - 37 P0 - 31
WIDAI	O	H	SGPT	u/lt	L0 - 37 P0 - 31
S. Typhi					
S. Paratyphi A					
S. Paratyphi B					
S. Paratyphi C					
			BAKTERIOLOGI		Direct Preparat :
			Hasil		

Gunung Putri, 22/03 20 21



LABORATORIUM KLINIK

MELATI

IJIN NO. 445.9/839/BP/DISKES/2005

PRAKTEK 24 Jam DOKTER

Jl. Raya Mercedes Benz No. 279 Wanaherang, Gunung Putri - Bogor Telp. (021) 867.0287

Hasil Pemeriksaan : Urine / FAECES / Darah / Microbiologi

NAMA PENDERITA : *Martinah*

Tahun LK/PR. DOKTER : *A. Septian*

ALAMAT : *Cicadas*

ALAMAT : *Wanaherang*

Urine	Hasil	Normal	Hasil	Satuan	Normal
Warna			Hb	gr/dl	L 13-18 P 12-16
Kejernihan			Lekosit	/mm ³	4.000 - 10.000
Ph			Eritrosit	/mm ³	L 4,5-6,5 P 3,9-5,6
Berat Jenis			BSE/LED	mm ³ /jam	L 0-10 P 0-15
Protein			Thrombosit	/mm ³	150.000 - 400.000
Reduksi N			Malaria		
PP			Hematokrit	%	L 39-54 P 36-48
Urobilinogen			Retikuloait		
Billirubin			Hitung Jenis	%	0 - 20
Keton			N 0-1	1 - 6	3 - 5
Sedimen			Bas	Eos	Staf
Eritrosit	/LPB	0 - 2	Sgm	Ly	Mo
Lekosit	/LPB	0 - 2	W. Pendarahan	m.det	1 - 3 menit
Epithel Cel	/LPB		W. Pendarahan	m.det	5 - 11 menit
Kristal			Golongan Darah		
			SEROLOGI		
			HBs Ag		
Benzidin Test			Anti HBs		
TES KEHAMILAN			VDRL		
			KIMIA DARAH		
FAECES			Glucosa Puasa	mg/dl	70 - 110
Konsistensi			Glucosa 2 Jam/PP	mg/dl	70 - 120
Warna			Glucosa Sewaktu	mg/dl	70 - 140
Lendir			Ureum	mg/dl	10 - 40
Sedimen			Kreatinin	mg/dl	1.0 - 1.1 PO - 1.0
Eritrosit	/LPB	0 - 2	Cholesterol	mg/dl	<250
Lekosit	/LPB	0 - 2	HDL/LDL Cholesterol	mg/dl	> 55/<1540
Telur cacang			Trigliserida	mg/dl	<200
			Asam.Urat	mg/dl	1,3,5-7,2P2,5-8,2
Pencernaan			Billirubin total	mg/dl	0 - 1
Amuba			Direk/Indirek	mg/dl	0 - 0,35
			Protein Total	g/dl	Dewasa : 6,8 - 8,6
			Albumin/Globulin	g/dl	Anak : 3,8 - 4,2
Benzadln Test			Albumin/Globulin	u/lt	L 0 - 37 P 0 - 31
WIDAI	O	H	SGOT	u/lt	L 0 - 37 P 0 - 31
S. Typhi			SGPT		
S. Paratyphi A					
S. Paratyphi B					
S. Paratyphi C					
			BAKTERIOLOGI		Direct Preparat :
			Hasil		

Gunung Putri, 22/03 2021



LABORATORIUM KLINIK MELATI

IJIN NO. 445.9/839/BP/DISKE3/2005

PRAKTEK 24 Jam DOKTER

Jl. Raya Mercedes Benz No. 279 Wanaherang, Gunung Putri- Bogor Telp. (021) 867.0287

Hasil Pemeriksaan : Urine / FAECES / Darah / Microbiologi

NAMA PENDERITA : *Riska* Tahun LK/PR. DOKTER : *A. Setyan*

ALAMAT : *Wanaherang* ALAMAT : *Wanaherang*

Urine	Hasil	Normal	Hasil	Satuan	Normal
Warna			Hb	gr/dl	L 13-18 P 12-16
Kejernihan			Lekosit	/mm ³	4.000 - 10.000
Ph			Eritrosit	/mm ³	L 4,5-6,5 P 3,0-5,6
Berat Jenis			BSE/LED	mm/jam	L0-10 PO-15
Protein			Thrombosit	/mm ³	180.000 - 400.000
Redukel N			Malaria		
PP			Hematokrit	%	L 39-54 P 38-48
Urobilinogen			Retikulosit		
Bilirubin			Hitung Jenis	%	0 - 20
Keton			N 0-1	1 - 6	3 - 5
			40 - 75	20 - 45	2 - 10
Sedimen			Bas	Eos	Staf
Eritrosit	/LPB	0 - 2	Sgm	Ly	Mo
Lekosit	/LPB	0 - 2	Mycl	Metem	Lain ²
Epithel Cel	/LPB		W. Pendarahan	m.det	1 - 3 menit
Kristal			W. Pendarahan	m.det	5 - 11 menit
			Golongan Darah		
			SEROLOGI		
			HBs Ag		
Benzidin Test			Anti HBs		
TES KEHAMILAN			VDRL		
			KIMIA DARAH		
FAECES			Glucosa Puasa	mg/dl	70 - 110
Konsistensi			Glucosa 2 jam/PP	mg/dl	70 - 120
Warna			Glucosa Sewaktu	mg/dl	70 - 140
Lendir			Ureum	mg/dl	10 - 40
Sedimen			Kreatinin	mg/dl	1.0 - 1.1 PO - 1.0
Eritrosit	/LPB	0 - 2	Cholesterol	mg/dl	<250
Lekosit	/LPB	0 - 2	HDL/LDL Cholesterol	mg/dl	> 55/<1540
Telur cacing			Trigliserida	mg/dl	< 200
			Asam Urat	mg/dl	1.3,5-7,2 P 2,5-6,2
Pencernaan			Bilirubin total	mg/dl	0 - 1
Amuba			Direk/Indirek	mg/dl	0 - 0,35
			Protein Total	g/dl	Dewasa : 6,6 - 8,7 Anak : 2,8 - 8,5
Benzidin Test			Albumin/Globulin	g/dl	Dewasa : 3,8 - 2,3 Anak : 3,8 - 2,3
WIDAI	O	H	SGOT	u/lt	L0 - 37 PO - 31
S. Typhi			SGPT	u/lt	L0 - 37 PO - 31
S. Paratyphi A					
S. Paratyphi B					
S. Paratyphi C					
			BAKTERIOLOGI		Direct Preparat :
			Hasil		

Gunung Putri, *22/03* 20 *21*

f



**LABORATORIUM KLINIK
MELATI**

IJIN NO. 445.9/839/BP/DISKES/2005

PRAKTEK 24 Jam DOKTER

Jl. Raya Mercedes Benz No. 279 Wanaherang, Gunung Putri - Bogor Telp. (021) 867.0287

Hasil Pemeriksaan : Urine / FAECES / Darah / Microbiologi

NAMA PENDERITA : YOGA

Tahun LK/PR. DOKTER : A. Septian

ALAMAT : Cikoa

ALAMAT : Wanaherang

Urine	Hasil	Normal	Hasil	Satuan	Normal						
Warna			Hb	gr/dl	L 13-18 P 12-16						
Kejernihan			Lekosit	/mm ³	4.000 - 10.000						
Ph			Eritrosit	/mm ³	L4,5-6,5P3,9-5,6						
Berat Jenis			BSE/LED	mm/jam	L0-10 PO-15						
Protein			Thrombosit	/mm ³	150.000 - 400.000						
Redukal N			Malaria								
PP			Hematokrit	%	L.39-54 P36-48						
Urobilinogen			Retikuloisit								
Bilirubin			Hitung Jenis	%	0 - 20						
Keton			N 0-1								
Sedimen			1 - 6								
			3 - 5	40 - 75	20 - 45	2 - 10					
			Bas	Eos	Staf	Sgm	Ly	Mo	Mycele	Metem	Lain ²
Eritrosit	/LPB	0 - 2									
Lekosit	/LPB	0 - 2	W. Pendarahan					m.det			1 - 3 menit
Epithel Cel	/LPB		W. Pendarahan					m.det			5 - 11 menit
Kristal			Golongan Darah								
			SEROLOGI								
			HBs Ag								
Benzidin Test			Anti HBs								
TES KEHAMILAN			VDRL								
			KIMIA DARAH								
FAECES			Glucosa Puasa	mg/dl							70 - 110
Konsistensi			Glucosa 2 jam/PP	mg/dl							70 - 120
Warna			Glucosa Sewaktu	mg/dl							70 - 140
Lendir			Uraum	mg/dl							10 - 40
Sedimen			Kreatinin	mg/dl							1,0 - 1,1 PO - 1,0
			Eritrosit	/LPB	0 - 2	Cholesterol	mg/dl				
			Lekosit	/LPB	0 - 2	HDL/LDL Cholesterol	mg/dl				> 55/<1540
Telur cacing			Trigliserida	mg/dl							< 200
			Asam Urat	mg/dl							1,3,5-7,2P2,5-8,2
Pencernaan			Bilirubin total	mg/dl							0 - 1
Amuba			Direk/Indirek	mg/dl							0 - 0,35
			Protein Total	g/dl							Dewasa : 3,8 - 5,6
			Albumin/Globulin	g/dl							Anak : 2,8 - 5,6
Benzidin Test			SGOT	u/lt							Dewasa : 3,8 - 1,2
WIDAL	O	H	SGPT	u/lt							Anak : 3,8 - 1,2
S. Typhi											L0 - 37 P0 - 31
S. Paratyphi A											L0 - 37 P0 - 31
S. Paratyphi B											
S. Paratyphi C											
			BAKTERIOLOGI								Direct Preparat :
			Hasil								

Gunung Putri, 22 / 03 20



**LABORATORIUM KLINIK
MELATI**

IJIN NO. 45.9/839/BP/DISKES/2005

PRAKTEK 24 Jam DOKTER

Jl. Raya Mercedes Benz No. 279 Wanaherang, Gunung Putri - Bogor Telp. (021) 867.0287

Hasil Pemeriksaan : Urine / FAECES / Darah / Microbiologi

NAMA PENDERITA : Saputro-

Tahun LK/PR. DOKTER : A. Septian.

ALAMAT : Cileungsi

ALAMAT : Wanaherang

Urine	Hasil	Normal	Hasil	Satuan	Normal
Warna			Hb	gr/dl	L.13-18 P.12-16
Kejernihan			Lekosit	/mm ³	4.000 - 10.000
Ph			Eritrosit	/mm ³	L.4,5-6,5 P.3,9-5,6
Berat Jenis			BSE/LED	mm/jam	L.0-10 P.0-15
Protein			Thrombosit	/mm ³	150.000 - 400.000
Reduksi N. PP			Malaria		
			Hematokrit	%	L.39-54 P.36-48
Urobilinogen			Retikulosit		
Billirubin			Hitung Jenis	%	0 - 20
Keton			N 0-1		
			1 - 6		
			3 - 5		
			40 - 75		
			20 - 45		
			2 - 10		
Sedimen			Bae		
			Eos		
			Staf		
			Sgm		
			Ly		
			Mo		
			Mycele		
			Metam		
			Lain ^a		
Eritrosit	/ LPB	0 - 2			
Lekosit	/ LPB	0 - 2	W. Pendarahan	m.det	1 - 3 menit
Epithel Cel	/ LPB		W. Pendarahan	m.det	5 - 11 menit
Kristal			Golongan Darah		
			SEROLOGI		
			HBs Ag		
			Anti HBs		
Benzindin Test			VDRL		
TES KEHAMILAN			KIMIA DARAH		
FAECES			Glucosa Puasa	mg/dl	70 - 110
Konsistensi			Glucosa 2 Jam/PP	mg/dl	70 - 120
Warna			Glucosa Sewaktu	mg/dl	70 - 140
Lendir			Ureum	mg/dl	10 - 40
Sedimen			Kreatinin	mg/dl	1.0 - 1.1 PO - 1.0
Eritrosit	/ LPB	0 - 2	Cholesterol	mg/dl	<250
Lekosit	/ LPB	0 - 2	HDL/LDL Cholesterol	mg/dl	> 55/<1540
Telur cacing			Trigliserida	mg/dl	< 200
			Asam Urat	mg/dl	1.3,5-7,2 P.2,5-6,2
			Billirubin total	mg/dl	0 - 1
Pencernaan			Billirubin total	mg/dl	0 - 0,35
Amuba			Direk/Indirek	g/dl	Dewasa : 5,8 - 8,7 Anak : 2,8 - 5,6
			Protein Total	g/dl	Dewasa : 3,8 - 5,2 Anak : 3,8 - 5,2
Benzadln Test			Albumin/Globumin	u/lt	L0 - 37 P0 - 31
WIDAI	O	H	SGOT	u/lt	L0 - 37 P0 - 31
S. Typhi			SGPT		
S. Paratyphi A					
S. Paratyphi B					
S. Paratyphi C					
			BAKTERIOLOGI		Direct Preparat :
			Hasil		

Gunung Putri, 22/03 2021



**LABORATORIUM KLINIK
MELATI**

IJIN NO. 445.9/839/BP/DISKES/2005

PRAKTEK 24 Jam DOKTER

Jl. Raya Mercedes Benz No. 279 Wanaherang, Gunung Putri- Bogor Telp. (021) 867.0287

Hasil Pemeriksaan : Urine / FAECES / Darah / Microbiologi

NAMA PENDERITA : Dani

Tahun LK/PR. DOKTER : A. Cephan

ALAMAT : Villa Asri

ALAMAT : Wanaherang

Urine	Hasil	Normal	Hasil	Satuan	Normal
Warna			Hb	gr/dl	L 13-18 P 12-16
Kejernihan			Lekosit	/mm ³	4.000 - 10.000
Ph			E.rosit	/mm ³	L4,5-6,5P3,9-5,6
Berat Jenis			BSE/LED	mm/lam	L0-10 PO-15
Protein			Thrombosit	/mm ³	150.000 - 400.000
Reduksi N			Malaria		
PP			Hematokrit	%	L.39-54 P36-48
Urobilinogen			Retikulosit		
Billirubin			Hitung Jenis	%	0 - 20
Keton			N 0-1	1-6	3-5
Sedimen			Bas	Eos	Staf
Eritrosit	/LPB	0-2	Sgm	Ly	Mo
Lekosit	/LPB	0-2	Mycl	Metem	Lain ^a
Epitel Cel	/LPB		W. Pendarahan	m.det	1-3 menit
Kristal			Golongan Darah	m.det	5-11 menit
Benzidin Test			SEROLOGI		
TES KEHAMILAN			HBs Ag		
FAECES			Anti HBs		
Konsistensi			VDRL		
Warna			KIMIA DARAH		
Lendir			Glucosa Puasa	mg/dl	70 - 110
Sedimen			Glucosa 2 Jam/PP	mg/dl	70 - 120
Eritrosit	/LPB	0-2	Glucosa Sewaktu	mg/dl	70 - 140
Lekosit	/LPB	0-2	Ureum	mg/dl	10- 40
Telur cacang			Kreatinin	mg/dl	1.0 - 1.1 PO - 1.0
Pencernaan			Cholesterol	mg/dl	<250
Amuba			HDL/LDL Cholesterol	mg/dl	> 55/<1540
Benzidin Test			Trigliserida	mg/dl	< 200
WIDAI	O	H	Asam.Urat	mg/dl	1.3,5-7,2P2,5-6,2
S. Typhi			Billirubin total	mg/dl	0 - 1
S. Paratyphi A			Direk/Indirek	mg/dl	0 - 0,35
S. Paratyphi B			Protein Total	g/dl	Dewasa : 6,6 - 8,7 Anak : 2,6 - 8,6
S. Paratyphi C			Albumin/Globulin	g/dl	Dewasa : 3,8 - 4,3 Anak : 3,3 - 4,3
			SGOT	u/lt	L0 - 37 P0 - 31
			SGPT	u/lt	L0 - 37 P0 - 31
			BAKTERIOLOGI		Direct Preparat :
			Hasil		

Gunung Putri, 22/03 2021



LABORATORIUM KLINIK MELATI

IJIN NO. 445.9/839/BP/DISKES/2005

PRAKTEK 24 Jam DOKTER

Jl. Raya Mercedes Benz No. 279 Wanaherang, Gunung Putri - Bogor Telp. (021) 867.0287

Hasil Pemeriksaan : Urine / FAECES / Darah / Microbiologi

NAMA PENDERITA : Dendi

Tahun LK/PR. DOKTER : A-Septian

ALAMAT : Wanaherang

ALAMAT : Wanaherang

Urine	Hasil	Normal	Hasil	Satuan	Normal
Warna			Hb	gr/dl	L 13-18 P 12-16
Kejernihan			Lekosit	/mm ³	4.000 - 10.000
Ph			Eritrosit	/mm ³	L4,5-6,5P3,9-5,6
Berat Jenis			BSE/LED	mm/jam	L0-10 PO-15
Protein			Thrombosit	/mm ³	150.000 - 400.000
Redukel N			Malaria		
PP			Hematokrit	%	L.39-54 P36-48
Urobilinogen			Retikulosit		
Billrubin			Hitung Jenis	%	0 - 20
Keton			N 0-1	1 - 6	3 - 5
Sedimen			Bas	Eos	Staf
Eritrosit	/LPB	0-2	Sgm	Ly	Mo
Lekosit	/LPB	0-2	Mycele	Metem	Lain ²
Epithel Cel	/LPB		W. Pendarahan	m.det	1 - 3 menit
Kristal			W. Pendarahan	m.det	5 - 11 menit
			Golongan Darah		
			SEROLOGI		
			HBs Ag		
Benzidin Test			Ab. HBs		
TES KEHAMILAN			VDRL		
			KIMIA DARAH		
FAECES			Glucosa Puasa	mg/dl	70 - 110
Konsistensi			Glucosa 2 jam/PP	mg/dl	70 - 120
Warna			Glucosa Sewaktu	mg/dl	70 - 140
Lendir			Ureum	mg/dl	10 - 40
Sedimen			Kreatinin	mg/dl	1.0 - 1.1 PO - 1.0
Eritrosit	/LPB	0-2	Cholesterol	mg/dl	<250
Lekosit	/LPB	0-2	HDL/LDL Cholesterol	mg/dl	> 55/<1540
Telur cacang			Trigliserida	mg/dl	< 200
			Asam Urat	mg/dl	1,3,5-7,2P2,5-6,2
Pencernaan			Bilirubin total	mg/dl	0 - 1
Amuba			Direk/Indirek	mg/dl	0 - 0,35
			Protein Total	g/dl	Dewasa: 6,8 - 8,7
			Albumin/Globulin	g/dl	Anak: 2,8 - 8,5
Benzidin Test			SGOT	u/lt	Dewasa: 3,8 - 2,3
WIDAI	O	H	SGPT	u/lt	Anak: 1,3 - 2,3
S. Typhi					L0 - 37 PO - 31
S. Paratyphi A					L0 - 37 PO - 31
S. Paratyphi B					
S. Paratyphi C					
			BAKTERIOLOGI		Direct Preparat :
			Hasil		

Gunung Putri, 22/03 20 21