

SKRIPSI

**Deteksi Hemoglobin Darah Non Invasive Berbasis Internet of
Things**

**Internet of Things-Based Non Invasive Blood Hemoglobin
Detection**



Disusun oleh

Muhammad Iqbal

16101180

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

SKRIPSI

**Deteksi Hemoglobin Darah Non Invasive Berbasis Internet of
Things**

**Internet of Things-Based Non Invasive Blood Hemoglobin
Detection**



Disusun oleh

**Muhammad Iqbal
16101180**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

**Deteksi Hemoglobin Darah Non Invasive Berbasis Internet of
Things
Internet of Things-Based Non Invasive Blood Hemoglobin
Detection**

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2023**

Disusun oleh
**Muhammad Iqbal
16101180**

**DOSEN PEMBIMBING
Prasetyo Yuliantoro, S.T.,M.T
Sevia Indah Purnama, S.ST.,M**





**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2023**

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
DETEKSI HEMOGLOBIN DARAH NON INVASIVE BERBASIS
INTERNET OF THINGS
INTERNET OF THINGS-BASED NON INVASIVE BLOOD
HEMOGLOBIN DETECTION

Disusun oleh
MUHAMMAD IQBAL
16101180

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji Pada Tanggal 24 Juli 2023

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I	: Prasetyo Yuliantoro, S.T.,M.T (NIDN. 0620079201)	()
Pembimbing II	: Sevia Indah Purnama, S.ST.,M (NIDN. 0626098903)	()
Penguji I	: Muhammad Yusro, S.T., M.Biotech (NIDN. 0619048901)	()
Penguji II	: Adanti Wido Paramadini, S.T., M.Eng (NIDN. 0627089301)	()

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto


Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T
NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, MUHAMMAD IQBAL , menyatakan bahwa skripsi dengan judul “ **DETEKSI HEMOGLOBIN DARAH NON INVASIVE BERBASIS INTERNET OF THINGS** ” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 4 Juli 2023

Yang menyatakan,



(Muhammad Iqbal)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ **DETEKSI HEMOGLOBIN DARAH NON INVASIVE BERBASIS INTERNET OF THINGS** ”. Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T selaku Rektor Institut Teknologi TelkomPurwokerto,
2. Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro,
3. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi,
4. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T selaku pembimbing I,
5. Ibu Sevia Indah Purnama, S.ST.,M T selaku pembimbing II,
6. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto
7. Kristiani Windari sekalu Patner dan teman-teman sekalian

Purwokerto,4 Juli 2023

(Muhammad Iqbal)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
ABSTRAK	II
ABSTRACT	III
DAFTAR ISI.....	IV
DAFTAR GAMBAR.....	VI
DAFTAR TABEL.....	VII
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	2
1.4 TUJUAN.....	3
1.5 MANFAAT	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1 KAJIAN PUSTAKA	4
2.2 DASAR TEORI	7
2.2.1 HEMOGLOBIN.....	7
2.2.2 ANEMIA	7
2.2.3 INTERNET OF THINGS	7
2.2.4 NODEMCU ESP8266.....	8
2.2.5 SENSOR MAX30100.....	13
2.2.6 SOFTWARE ARDUINO IDE	15
2.2.7 MIT APP INVENTOR.....	16
2.2.8 FIREBASE.....	16
2.2.9 ADC DAN RUMUS ERROR	17
2.2.10 WIRESHARK.....	19
2.2.11 QUALITY OF SERVICE.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1 ALUR PENELITIAN	22
3.2 ALAT YANG DIGUNAKAN	23
3.1.1 PERANGKAT LAPTOP	23

3.1.2	<i>NODEMCU ESP8266</i>	23
3.1.3	<i>SENSOR MAX30100</i>	24
3.1.4	<i>SOFTWARE ARDUINO IDE</i>	24
3.1.5	<i>SOFTWARE WIRESHARK</i>	24
3.1.6	<i>GOOGLE FIREBASE</i>	24
3.1.7	<i>SOFTWARE MIT APP INVENTOR</i>	25
3.3	WIRING PERANCANGAN SISTEM	26
3.4	BLOK DIAGRAM PERANCANGAN SISTEM	26
3.3.1	<i>FLOWCHART SYSTEM</i>	27
3.5	PENGUJIAN SISTEM	28
3.5.1	<i>PENGUJIAN SENSOR MAX30100</i>	28
3.5.2	<i>PENGUJIAN PEMBACAAN HEMOGLOBIN</i>	28
3.5.3	<i>PENGUJIAN QOS</i>	28
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		29
4.1	HASIL PERANCANGAN SISTEM	29
4.1.1	<i>HASIL PERANCANGAN PERANGKAT SISTEM</i>	29
4.1.2	<i>HASIL PERANCANGAN GOOGLE FIREBASE</i>	29
4.1.3	<i>HASIL PERANCANGAN MIT APP INVENTOR</i>	30
4.2	HASIL PENGUJIAN SISTEM	32
4.2.1	<i>HASIL PENGUJIAN SENSOR MAX30100</i>	32
4.2.2	<i>HASIL PENGUJIAN KESELURUHAN SISTEM</i>	37
4.3	HASIL PENGUJIAN QUALITY OF SERVICE (QOS)	38
4.3.1	<i>HASIL PENGUJIAN DELAY</i>	39
4.3.2	<i>HASIL PENGUJIAN THROUGHPUT</i>	43
4.3.3	<i>HASIL PENGUJIAN PACKET LOSS</i>	44
BAB V PENUTUP		45
5.1	KESIMPULAN	45
5.2	SARAN	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cara kerja <i>Internet of Things</i> [9]	8
Gambar 2.2 Definisi Pin <i>NodeMCU</i> ESP8266 [12]	9
Gambar 2.3 Keterangan Sensor [15]	14
Gambar 2.4 Gambaran penggunaan sensor [15]	14
Gambar 2.5 Tampilan awal Arduino IDE	15
Gambar 2.6 Tampilan awal Wireshark.....	16
Gambar 2.7 Tampilan awal <i>Wireshark</i>	16
Gambar 2.8 Layanan <i>Google Firebase</i>	17
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	22
Gambar 3.2 Diagram perancangan sistem.....	25
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Perangkat Sistem.....	29
Gambar 4.2 Hasil Perancangan <i>Google Firebase</i>	30
Gambar 4.3 Tampilan Awal Aplikasi Android pada Screen 1.....	31
Gambar 4.4 Tampilan Monitoring dan Kontroling Pada Screen 2.....	31
Gambar 4.5 Pengujian Sensor MAX30100	32
Gambar 4.6 Grafik Pengujian Delay	39
Gambar 4.7 Grafik Pengujian Throughput	40
Gambar 4.8 Grafik Paket Loss	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi <i>NodeMCU</i> 8266 [14]	11
Tabel 2.2 Parameter-parameter <i>NodeMCU</i> 8266 [14]	11
Tabel 2.3 Konsumsi Arus <i>NodeMCU</i> 8266 [12].....	13
Tabel 2.4 Spesifikasi MAX30100 [15]	15
Tabel 2.5 Fitur dan Layanan Firebase [18]	17
Tabel 2.6 Kategori <i>Delay</i> [23].....	18
Tabel 2.7 Kategori <i>Packetloss</i> [23]	19
Tabel 2.8 Kategori <i>Troughtput</i> [23]	19
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor MAX30100	33
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor MAX30100	34
Tabel 4.3 Hasil Perbandingan dengan penelitian sebelumnya	36
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Keseluruhan	37
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Delay	38
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Throughput.....	40
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Packet Loss	42