



**ANALISIS PERFORMA JARINGAN KOMUNIKASI DATA  
PADA MONITORING DETAK JANTUNG (BPM)  
MENGUNAKAN APLIKASI SMARTPHONE  
BERBASIS WEMOS**

**SKRIPSI**

**JESSICA FAJRIAN**

**19101314027**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
2022**



**ANALISIS PERFORMA JARINGAN KOMUNIKASI DATA  
PADA MONITORING DETAK JANTUNG (BPM)  
MENGUNAKAN APLIKASI SMARTPHONE  
BERBASIS WEMOS**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik**

**JESSICA FAJRIAN**

**19101314027**


**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
2022**

## HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

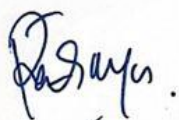
Nama : Jessica Fajrian  
NRP : 1910314027  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Skripsi : ANALISIS PERFORMA JARINGAN KOMUNIKASI  
DATA PADA MONITORING DETAK JANTUNG (BPM)  
MENGUNAKAN APLIKASI SMARTPHONE  
BERBASIS WEMOS

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Dr. Henry Binsar H. S., S.T., M.T.

Penguji Utama



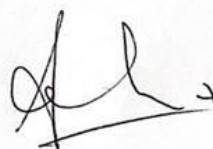
Fajar Rahayu, S.T., M.T.

Penguji Lembaga



Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc., M.Si., IPU., ASEAN Eng

Dekan Fakultas Teknik



Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T., CEC.

Penguji I (Pembimbing)



Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T., CEC.

Ka. Prodi Teknik Elektro

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : Selasa, 6 Desember 2022

## HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

### ANALISIS PERFORMA JARINGAN KOMUNIKASI DATA PADA MONITORING DETAK JANTUNG (BPM) MENGGUNAKAN APLIKASI SMARTPHONE BERBASIS WEMOS

Jessica Fajrian

NIM 1910314027

Disetujui Oleh



Achmad Zuchriadi S.T., M.T  
Pembimbing I



Fajar Rahayu S.T., M.T.  
Pembimbing II

Mengetahui,



Achmad Zuchriadi S.T., M.T  
Kepala Program Studi Teknik Elektro

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Jessica Fajrian

NIM : 1910314027

Program Studi : Teknik Elektro

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 27 September 2022

Yang menyatakan,



Jessica Fajrian

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Jessica Fajrian  
NIM : 1910314027  
Program Studi : Teknik Elektro

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non Exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**ANALISIS PERFORMA JARINGAN KOMUNIKASI DATA PADA  
MONITORING DETAK JANTUNG (BPM) MENGGUNAKAN APLIKASI  
SMARTPHONE BERBASIS WEMOS**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 06 Desember 2022

Yang menyatakan,



Penulis

**ANALISIS PERFORMA JARINGAN KOMUNIKASI DATA PADA  
MONITORING DETAK JANTUNG (BPM) MENGGUNAKAN APLIKASI  
SMARTPHONE BERBASIS WEMOS**

**Jessica Fajrian**

**ABSTRAK**

Pemantauan detak jantung (BPM) dengan aplikasi smartphone merupakan salah satu perkembangan teknologi bidang kesehatan. Pemantauan ini dilakukan secara *real time* dari sebuah alat pendeteksi ke *end user* melalui jaringan internet. Pemantauan secara *real time* memungkinkan adanya keterlambatan pengiriman hasil data yang disebabkan dari jaringan sehingga data yang diterima tidak optimal. Pengujian *Quality of Service* (QoS) pada jaringan pengiriman BPM dari mikrokontroler ke database dapat membantu mendapatkan hasil yang lebih optimal. Hasil pengujian QoS sistem yang lebih optimal diperoleh dengan menggunakan jaringan telkomsel berupa *delay* sebesar 268.076 ms dengan kategori sangat baik, *jitter* sebesar 0.4108 dengan kategori sangat bagus, *throughput* sebesar 7.464 Kbit/s dengan kategori buruk, dan *packet loss* sebesar 0% dengan kategori sangat baik. Pengujian tersebut dilakukan dengan menggunakan alat yang telah dibuat dan diuji oleh 10 objek hingga mengirimkan hasil BPM pada aplikasi MHA.

**Kata Kunci** : Pemantauan Detak Jantung (BPM), *Smartphone*, dan *Quality of Service* (QoS)

**ANALISIS PERFORMA JARINGAN KOMUNIKASI DATA PADA  
MONITORING DETAK JANTUNG (BPM) MENGGUNAKAN APLIKASI  
SMARTPHONE BERBASIS WEMOS**

**Jessica Fajrian**

**ABSTRACT**

*Heart rate monitoring with application on a smartphone is one of the developments in the field of health technology. This monitoring is conducted in real-time from a detection tool to end user through an internet network. Real-time monitoring can allow delays in data transmission that caused by the network, so the received data can't be optimal. Quality of Service (QoS) tests on the network to transmit data BPM from the microcontroller to the database can show the optimal result. More optimal system QoS results obtained by using the Telkomsel network such as 268.076 ms with the "Sangat Baik" category for delay, 0.4108 with the "Sangat Bagus" category for jitter, 7.464 Kbit/s with the "Buruk" category for throughput, and 0% with the "Sangat Bagus" category for packet loss. This QoS test uses equipment that has been made and tested by 10 objects until the application MHA reads the BPM.*

**Keywords** : *Heart Rate Monitoring (BPM), Smartphone, and Quality of Service (QoS)*



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul Analisis Performa Jaringan Komunikasi Data Pada Monitoring Detak Jantung (Bpm) Menggunakan Aplikasi Smartphone Berbasis Mikrokontroler. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui performa jaringan berupa parameter *Quality of Service* (QoS) dari alat monitoring detak jantung (BPM) menggunakan aplikasi smartphone dan sebagai salah satu syarat dalam memenuhi tugas akhir studi di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Dalam penyusunan proposal skripsi ini, penulis tentunya mengalami berbagai hambatan dan rintangan. Akan tetapi, karena adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak maka penulis dapat menyelesaikan proposal ini dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan proposal ini kepada :

1. Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan kemudahan bagi penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi.
2. Orang tua dan kakak penulis yang telah mendoakan dan mendukung penulis.
3. Bapak Achmad Zuchriadi P. S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang senantiasa membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi.
4. Ibu Fajar Rahayu S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang senantiasa memberikan saran dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi.
5. Audrey, Yofa, Apta dan seluruh teman-teman penulis yang selalu memberikan dukungan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
6. Irga, Jo, dan seluruh rekan mahasiswa jurusan Teknik Elektro UPN Veteran Jakarta yang telah membantu dan menemani penulis selama penyusunan proposal skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal skripsi ini masih jauh dari kata sempurna sehingga penulis meminta maaf apabila terdapat kekurangan atau kesalahan dalam penulisan laporan ini. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan dan penyempurnaan proposal skripsi ini.

Jakarta, 27 September 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	1
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Teori Detak Jantung .....	7
2.3 Internet of Things (IoT).....	8
2.2.1 Wemos D1 Mini.....	8
2.2.2 Pulse Heart Sensor .....	9
2.2.3 Arduino IDE.....	11
2.2.4 <i>Thingspeak</i> .....	13
2.2.5 MIT APP Inventor.....	14
2.4 <i>Quality of Service (QoS)</i> .....	15
2.4.1 <i>Delay</i> .....	16
2.4.2 <i>Jitter</i> .....	16
2.4.3 <i>Throughput</i> .....	17
2.4.4 <i>Packet loss</i> .....	18

2.5	Wireshark .....	18
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>		<b>21</b>
3.1	Kerangka Berpikir Penelitian .....	21
3.1.1	Identifikasi Masalah .....	22
3.1.2	Studi Literatur .....	22
3.1.3	Blok Diagram Sistem Monitoring BPM .....	22
3.1.4	Flowchart Alur Sistem .....	23
3.2	Perancangan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i> .....	24
3.2.1	Perancangan <i>Hardware</i> .....	24
3.2.2	Perancangan <i>Software</i> .....	25
3.3	Pengujian Alat .....	33
3.4	Pengujian Parameter <i>Quality of Service</i> (QoS) .....	33
3.5	Analisis dan Pembahasan .....	37
3.6	Kesimpulan dan Saran .....	37
3.7	Waktu dan Tempat .....	38
3.8	Perangkat Penelitian .....	38
3.6.1	Perangkat Keras .....	38
3.6.2	Perangkat Lunak .....	39
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>41</b>
4.1	<i>Hardware</i> dan <i>Software</i> Monitoring Detak Jantung (BPM) .....	41
4.2	Pengujian Alat BPM .....	45
4.3	Pengujian Parameter <i>Quality of Service</i> (QoS) .....	46
4.3.1	Hasil Pengujian Parameter QoS .....	46
4.3.2	Pembahasan Pengujian Parameter <i>Quality of Service</i> (QoS) .....	48
<b>BAB 5 PENUTUP .....</b>		<b>53</b>
5.1	Kesimpulan .....	53
5.2	Saran .....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
Tabel 2.2 Kategori Delay .....	16
Tabel 2.3 Kategori Jitter.....	17
Tabel 2.4 Kategori Throughput.....	17
Tabel 2.5 Kategori Packet loss.....	18
Tabel 3.1 Koneksi Mikrokontroler dengan Sensor Pulse Heart Rate .....	25
Tabel 3.2 Koneksi Mikrokontroler dengan Lampu LED dan Resistor .....	25
Tabel 3.3 List Komponen.....	39
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Alat BPM.....	45
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Delay.....	46
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Jitter .....	47
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Throughput .....	47
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Packet Loss .....	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Wemos D1 mini .....	9
Gambar 2.2 Pulse Heart Sensor .....	10
Gambar 2.3 Transmittance dan Reflectance Mode .....	11
Gambar 2.4 Tampilan Thingspeak .....	14
Gambar 2.5 Halaman Designer .....	15
Gambar 2.6 Halaman Blocks .....	15
Gambar 2.7 Tampilan Utama Wireshark .....	19
Gambar 3.1 Kerangka Berpikir Penelitian .....	21
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem Monitoring BPM.....	22
Gambar 3.3 Alur Kerja Sistem.....	23
Gambar 3.4 Perancangan Hardware.....	24
Gambar 3.5 Tahap Awal Perancangan Thingspeak .....	25
Gambar 3.6 Tahap Kedua Perancangan Thingspeak .....	26
Gambar 3.7 Tahap Ketiga Perancangan Thingspeak .....	26
Gambar 3.8 Tahap Keempat Perancangan Thingspeak .....	27
Gambar 3.9 Tahap Kelima Perancangan Thingspeak .....	27
Gambar 3.10 Tahap Awal Perancangan MIT APP Inventor.....	28
Gambar 3.11 Tahap Kedua Perancangan MIT APP Inventor.....	29
Gambar 3.12 Tahap Ketiga Perancangan MIT APP Inventor.....	29
Gambar 3.13 Tahap Keempat Perancangan MIT APP Inventor (a) Screen pertama (b) Screen kedua.....	30
Gambar 3.14 Tahap kelima Perancangan MIT APP Inventor (a) blocks screen 1 (b) blocks screen 2 .....	31
Gambar 3.15 Tahap Keenam Perancangan MIT APP Inventor .....	32
Gambar 3.16 Tahap Ketujuh Perancangan MIT APP Inventor .....	33
Gambar 3.17 Tahap Awal Pengujian Sistem dengan Wireshark .....	34
Gambar 3.18 Tahap Kedua Pengujian Sistem dengan Wireshark .....	34
Gambar 3.19 Tahap Ketiga Pengujian Sistem dengan Wireshark .....	35
Gambar 3.20 Tahap Keempat Pengujian Sistem dengan Wireshark .....	35
Gambar 3.21 Tahap Kelima Pengujian Sistem dengan Wireshark .....	36
Gambar 3.22 Tahap Keenam Pengujian Sistem dengan Wireshark .....	36
Gambar 3.23 Tahap Ketujuh Pengujian Sistem dengan Wireshark.....	37
Gambar 4.1 Prototipe Alat Monitoring Detak Jantung (BPM) (a) Tidak Terhubung Power Supply (b) Terhubung Power Supply .....	41
Gambar 4.2 Tampilan Thingspeak .....	42
Gambar 4.3 Halaman Login.....	43
Gambar 4.4 Halaman Monitoring .....	44
Gambar 4.5 Proses Pengujian Alat BPM .....	45
Gambar 4.6 Grafik Pengujian Delay .....	48
Gambar 4.7 Grafik Pengujian Jitter .....	50
Gambar 4.8 Grafik Pengujian Throughput.....	51
Gambar 4.9 Grafik Pengujian Packet Loss .....	52

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b>	Hasil Pengujian Alat Monitoring.....	2
<b>Lampiran 2</b>	Pengujian Parameter QoS - Area 1 Indosat .....	7
<b>Lampiran 3</b>	Pengujian Parameter QoS - Area 2 Indosat .....	8
<b>Lampiran 4</b>	Pengujian Parameter QoS - Area 3 Indosat .....	9
<b>Lampiran 5</b>	Pengujian Parameter QoS - Area 4 Indosat .....	10
<b>Lampiran 6</b>	Pengujian Parameter QoS - Area 5 Indosat .....	11
<b>Lampiran 7</b>	Pengujian Parameter QoS - Area 1 Telkomsel .....	12
<b>Lampiran 8</b>	Pengujian Parameter QoS - Area 2 Telkomsel .....	13
<b>Lampiran 9</b>	Pengujian Parameter QoS - Area 3 Telkomsel .....	14
<b>Lampiran 10</b>	Pengujian Parameter QoS - Area 4 Telkomsel .....	15
<b>Lampiran 11</b>	Pengujian Parameter QoS - Area 5 Telkomsel .....	16
<b>Lampiran 12</b>	Contoh Perhitungan Parameter QoS .....	17
<b>Lampiran 13</b>	Packet Loss Semua Area.....	18
<b>Lampiran 14.</b>	Lembar Konsultasi Pembimbing Tugas Akhir .....	22