

**INTEGRASI MODUL KOMUNIKASI DATA PADA *FETAL*  
*DOPPLER* DAN INOVASI KONEKSI *PROBE* NIRKABEL**

**TUGAS AKHIR**



**Disusun Oleh:**

**SHALSHA ANNISA HAMESI AKHYAR**

**20213010094**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS  
PROGRAM VOKASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2024**

**INTEGRASI MODUL KOMUNIKASI DATA PADA *FETAL*  
*DOPPLER* DAN INOVASI KONEKSI PROBE NIRKABEL**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Kepada Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Untuk  
Memenuhi Sebagai Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)  
Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis



**Disusun Oleh:**

**SHALSHA ANNISA HAMESI AKHYAR**

**20213010094**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS  
PROGRAM VOKASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2024**

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “INTEGRASI MODUL KOMUNIKASI DATA PADA *FETAL DOPPLER* DAN INOVASI KONEKSI PROBE NIRKABEL”. adalah hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh derajat profesi ahli madya atau gelar kesarjanaan lainnya baik di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta maupun di perguruan tinggi lainnya. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat ide maupun pendapat orang lain yang pernah diterbitkan kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan telah dicantumkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 20 Agustus 2024



Shalsha

Shalsha Annisa Hamesi Akhyar

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Integrasi Modul Komunikasi Data Pada *Fetal doppler* dan Inovasi Koneksi Probe Nirkabel”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) pada Program Studi D3 Teknologi Elektromedis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Shalawat beserta dengan salam semoga tercurahkan kepada junjungan kita nabi Agung Muhammad S.A.W. dan para sahabat serta kaum muslimin pada umumnya. Semoga selalu mendapatkan limpahan keberkahan dan pertolongan hingga akhir zaman. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT karena berkat rahmat dan karunianya, penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Kepada Orang tua penulis tersayang, Ayah (Hamdi Akhyar) dan Bunda (Deslina Khudriati) yang senantiasa memberi dukungan motivasi baik secara moril dan materi, selalu mengusahakan yang terbaik berupa kasih sayang yang tidak terhingga, doa tulus, nasehat, dan kesabaran yang luar biasa dalam setiap langkah hidup penulis serta memberikan fasilitas dalam melaksanakan laporan tugas akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si. selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Ir. Nur Hudha Wijaya, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknologi Elektromedis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu kelancaran dalam pembuatan laporan ini.
5. Bapak Ir. Sigit Widadi, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing satu yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran dan keikhlasan memberikan ilmu serta bimbingan untuk mempermudah penulis.
6. Bapak Wisnu Kusuma Wardana, S.T. selaku dosen pembimbing dua yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran dan keikhlasan memberikan ilmu serta bimbingan untuk mempermudah penulis.

7. Seluruh Dosen dan Staff Program Studi Teknologi Elektro-medis yang telah mendukung dan memberi saran dalam pembuatan tugas akhir.
8. Laboran Teknologi Elektro-medis yang sudah membantu dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Gupta Jalarusen Age dan Diana Resti Ningrum sebagai teman dekat sekaligus orang yang selalu mendukung, menyemangati, menemani penulis selama proses mengerjakan tugas akhir dan melaksanakan revisian penulisan tugas akhir ini.
10. Nabella Al Hijria, Nururrozina Indahyani Putri Palason, Ersa Alifia Putri Alan, Dania Olivia Kharisma, Kharisma Septhia Pentagon selaku teman yang selalu mendukung dan membantu dalam pembuatan tugas akhir ini.
11. Teman-teman Teknologi Elektro-medis angkatan 2021 yang telah memberikan motivasi, semangat dan dukungan kepada penulis dalam pembuatan laporan tugas akhir ini.
12. Kepada semua pihak yang tidak bisa penulis tuliskan satu per satu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna sehingga penulis sangat membutuhkan saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun agar menjadi lebih baik dikemudian hari. Akhir kata, semoga tulisan ini bermanfaat dan menambah wawasan bagi penulis dan para pembaca.

Yogyakarta, 20 Agustus 2024



Shalsha Annisa Hamesi Akhyar

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Karena ketika orang lain meragukan kita, siapa lagi yang bisa percaya sama diri ini kalau bukan kita sendiri?”

“Dalam mencapai sesuatu memang harus ada yang dikorbankan, termasuk hal yang terlihat baik sekalipun. Kita harus berani mengorbankan yang baik, demi meraih yang terbaik”

- Jerome Polin Sijabat

## TUGAS AKHIR INI SAYA PERSEMBAHKAN UNTUK

- Allah SWT
- Nabi Muhammad SAW
- Ayah Hamdi Akhyar dan Bunda Deslina Khudriati, orang tua saya tersayang
  - M. Rezky Hamesi Akhyar abang saya tersayang
- M.Rafky Hamesi Akhyar dan M.Rookaan Hamesi Akhyar adik saya tersayang
- Pembimbing saya Bapak Sigit Widadi dan Bapak Wisnu Kusuma Wardana
- Sahabat dan teman-teman TEM D21 dan Angkatan 21

## DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
ABSTRAK.....	xii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Masalah .....	3
1.4.1 Tujuan Umum .....	3
1.4.2 Tujuan Khusus .....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.5.1 Manfaat Teoritis .....	3
1.5.2 Manfaat Praktis .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Landasan Teori .....	7
2.2.1 Fisiologi Organ Jantung .....	7
2.2.2 Detak Jantung Janin .....	8
2.2.3 Konversi Sinyal.....	10
2.2.4 Perambatan Gelombang .....	11
2.2.5 Prinsip Kerja <i>Fetal Doppler</i> .....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1 Tahap Pelaksanaan .....	13
3.2 Blok Diagram Sistem .....	15
3.3 Diagram Alir.....	16

3.4	Diagram Mekanis .....	18
3.5	Alat dan Bahan .....	21
3.6	Rancangan Perangkat Keras .....	22
3.6.1	Rangkaian Pemancar .....	22
3.6.2	Rangkaian Penerima .....	24
3.7	Perancangan Program Alat .....	26
3.7.1	Program Pengirim .....	27
3.7.2	Program Penerima .....	28
3.8	Teknik Pengambilan Data dan Pengujian Alat .....	30
3.8.1	Pengujian Alat Parameter <i>Heart Rate</i> .....	30
3.9	Teknik Analisis Data .....	31
3.9.1	Persamaan Rata-rata .....	31
3.9.2	Simpangan ( $e$ ) .....	31
3.9.3	Error (%) .....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		33
4.1	Prototipe Alat .....	33
4.1.1	Gambar Alat .....	33
4.1.2	Spesifikasi Alat .....	35
4.2	Standar Operasional Prosedur Alat .....	36
4.2	Hasil Pengujian .....	37
4.3.1	Pengujian <i>Heart Rate</i> .....	38
4.3.2	Pengujian Modul <i>Bluetooth</i> .....	58
BAB V PENUTUP .....		63
5.1	Kesimpulan .....	63
5.2	Saran .....	64
DAFTAR PUSTAKA .....		65
LAMPIRAN .....		67



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Jantung .....	7
Gambar 2.2. Proses Konversi Sinyal Analog ke Sinyal Digital.....	10
Gambar 3.1. Diagram Alir Tahap Penelitian .....	13
Gambar 3.2. Blok Diagram Sistem .....	15
Gambar 3.3. Blok Diagram Alir.....	17
Gambar 3.4. Diagram Mekanik Penerima (Display) .....	19
Gambar 3.5. Diagram Mekanik Pengirim (Probe).....	20
Gambar 3.6. Skematik Rangkaian Pemancar.....	23
Gambar 3.7. Skematik Rangkaian Penerima .....	25
Gambar 4.1. Gambar Keseluruhan Alat Fetal doppler Nirkabel.....	33
Gambar 4.2. Fetal doppler Nirkabel Tampak Atas .....	33
Gambar 4.3. Fetal doppler Nirkabel Tampak Samping .....	34
Gambar 4.4. Fetal doppler Nirkabel dan Aplikasi pada PC.....	34
Gambar 4.5. Rancangan Keseluruhan .....	34
Gambar 4.6. Fetal Simulator .....	38
Gambar 4.7. Pengujian pada 30 BPM.....	39
Gambar 4.8. Grafik Hasil Perbandingan Nilai Heart Rate pada 30 BPM.....	40
Gambar 4.9. Pengujian pada 60 BPM.....	41
Gambar 4.10. Grafik Hasil Perbandingan Nilai Heart Rate pada 60 BPM.....	42
Gambar 4.11. Pengujian pada 90 BPM.....	44
Gambar 4.12. Grafik Hasil Perbandingan Nilai Heart Rate pada 90 BPM.....	45
Gambar 4.13. Pengujian pada 120 BPM.....	46
Gambar 4.14. Grafik Hasil Perbandingan Nilai Heart Rate pada 120 BPM.....	47
Gambar 4.15. Pengujian pada 150 BPM.....	49
Gambar 4.16. Grafik Hasil Perbandingan Nilai Heart Rate pada 150 BPM.....	50
Gambar 4.17. Pengujian pada 180 BPM.....	51
Gambar 4.18. Grafik Hasil Perbandingan Nilai Heart Rate pada 180 BPM.....	52
Gambar 4.19. Pengujian pada 210 BPM.....	54
Gambar 4.20. Grafik Hasil Perbandingan Nilai Heart Rate pada 210 BPM.....	55

Gambar 4.21. Pengujian pada 240 BPM.....	56
Gambar 4.22. Grafik Hasil Perbandingan Nilai Heart Rate pada 240 BPM.....	57

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Keterangan Diagram Mekanis Penerima (Display) .....	19
Tabel 3.2. Keterangan Diagram Mekanis Pengirim (Probe).....	20
Tabel 3.3. Daftar Alat.....	21
Tabel 3.4. Daftar Bahan .....	21
Tabel 3.5. Deklarasi Library dan Variabel Pengirim .....	27
Tabel 3.6. Program Pembacaan Sensor .....	27
Tabel 3.7. Program pengiriman nilai BPM melalui Modul NRF24L01 .....	28
Tabel 3.8. Program Deklarasi Library dan Variabel Penerima .....	28
Tabel 3.9. Program Memperbarui Data Pembacaan .....	29
Tabel 3.10. Program Penerimaan Data dari Pengirim.....	30
Tabel 4.1. Spesifikasi Alat .....	35
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Nilai Heart Rate pada 30 BPM.....	39
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Nilai Heart Rate pada 60 BPM.....	42
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Nilai Heart Rate pada 90 BPM.....	44
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Nilai Heart Rate pada 120 BPM.....	47
Tabel 4.6. Hasil Pengujian Nilai Heart Rate pada 150 BPM.....	49
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Nilai Heart Rate pada 180 BPM.....	52
Tabel 4.8. Hasil Pengujian Nilai Heart Rate pada 210 BPM.....	54
Tabel 4.9. Hasil Pengujian Nilai Heart Rate pada 240 BPM.....	57
Tabel 4.10. Pengujian Koneksi Bluetooth pada Jarak 1 m .....	59
Tabel 4.11. Pengujian Koneksi Bluetooth pada Jarak 3 m .....	59
Tabel 4.12. Pengujian Koneksi Bluetooth pada Jarak 5 m .....	60
Tabel 4.13. Pengujian Koneksi Bluetooth pada Jarak 9 m .....	61
Tabel 4.14. Pengujian Koneksi Bluetooth pada Jarak 11 m .....	62