

**ALAT MONITORING VOLUME DAN KECEPATAN TETES
INFUS BERBASIS *WIRELESS* MENGGUNAKAN MODUL
EBYTE E01-2G4M27D**

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh:

BAIQ MELIANI RAMDINI

20183010012

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2021

**ALAT MONITORING VOLUME DAN KECEPATAN TETES
INFUS BERBASIS *WIRELESS* MENGGUNAKAN MODUL
EBYTE E01-2G4M27D**

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh:

BAIQ MELIANI RAMDINI

20183010012

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2021

**ALAT MONITORING *VOLUME* DAN KECEPATAN TETES
INFUS BERBASIS *WIRELESS* MENGGUNAKAN MODUL
EBYTE E01-2G4M27D**

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk
Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)

Program Studi Teknologi Elektro-medis



Oleh

BAIQ MELIANI RAMDINI

20183010012

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2021

PERNYATAAN

Penulis menyatakan bahwa dalam tugas akhir yang berjudul “Alat Monitoring Volume Dan Kecepatan Tetes Infus Berbasis *Wireless* Menggunakan Modul Ebyte E01-2G4M27D” sepenuhnya adalah karya sendiri. Tidak ada didalamnya terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat Profesi Ahli Madya atau gelar kesarjanaan pada suatu perguruan tinggi dan tidak ada plagiat dari karya orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 12 Juli 2021

Yang Menyatakan,



Baiq Meliani Ramdini

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan nikmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Alat Monitoring *Volume* Dan Kecepatan Tetes Infus Berbasis *Wireless* Menggunakan Modul Ebyte E01-2G4M27D”. Laporan tugas akhir ini dibuat dengan tujuan memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar *Ahli Madya* pada program studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Di kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberi dukungan berupa doa, bantuan dan bimbingan dalam menyelesaikan laporan ini. Atas berbagai bantuan dan dukungan tersebut, penulis menghaturkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua penulis yang selalu memberikan semangat dan doa kepada penulis.
2. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si., selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Meilia Safitri, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
3. Hanifah Rahmi Fajrin, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing Satu, dan Ahmad Syaifudin, S.T, selaku dosen pembimbing Kedua, yang telah memberikan ilmu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Para Dosen Program Studi Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
5. Para Laboran Laboratorium Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang tak lelah memberikan ilmu, membantu, memberikan masukan dan pendapat, serta memotivasi dalam proses pembuatan tugas akhir.

6. Teman – teman dari Teknologi Elektro - Medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta khususnya teman – teman kelas A yang selalu mendukung dan membantu penulis selama menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu semua jenis saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat dan memberikan wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri memberikan masukan dan pendapat, serta memotivasi dalam proses pembuatan tugas akhir.

Yogyakarta, 12 Juli 2021



Baiq Meliani Ramdini

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Qs Al-Baqarah : 286)

“Jika kamu tidak mengejar mimpimu, maka orang lain akan mempekerjakanmu untuk mengejar mimpinya”

TUGAS AKHIR INI SAYA PERSEMBAHKAN UNTUK :

- Allah SWT
- Nabi Muhammad SAW
- Kedua orang tua saya
- Pembimbing saya ibu Hanifah dan mas Ahmad
- Partner dan sahabat saya

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	1
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I_PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II_TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Infus	7
2.2.2 Ebyte E01-2G4M27D	8
2.2.3 <i>Load Cell</i>	10
2.2.4 Sensor <i>Optocoupler</i>	11
2.2.5 ATmega328P	12
2.2.5 Arduino Nano.....	13
BAB III_METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1 Blok Diagram Sistem	15
3.2 Diagram Alir.....	16
3.3.1 Diagram Alir Pengirim.....	16
3.3.2 Diagram Alir Penerima	17
3.3.3 Diagram Alir Penerima (<i>Delphi</i>).....	19
3.3 Diagram Mekanik.....	20
3.4 Persiapan Alat.....	21
3.4.1 Alat.....	22
3.5 Teknik Analisa Data	23

3.5.1 Rata-Rata.....	23
3.5.2 Akurasi	23
3.5.3 Kesalahan Relatif	23
3.6 Pembuatan Alat	24
3.6.1 Langkah Pembuatan Alat	24
3.6.2 Pembuatan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	24
3.7 Pengujian Alat	34
3.7.1 Pengujian Sensor Load-cell.....	34
3.7.2 Pengujian Sensor Optocoupler.....	35
3.7.3 Pengujian Modul Ebyte E01-2G4M27D.....	35
3.7.4 Pengujian Aplikasi Monitoring	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Bagian-Bagian dan Spesifikasi Alat.....	37
4.1.1 Spesifikasi Alat.....	37
4.3 Kinerja Alat Keseluruhan	40
4.3.1 Pengujian Sensor <i>Loadcell</i> (Volume)	40
4.3.2 Pengujian Sensor Optocoupler (Kecepatan Tetes).....	44
4.3.3 Pengujian <i>Alarm</i>	49
1. Hasil Pengujian	49
4.3.4 Pengujian Jarak	56
4.3.5 Pembahasan.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pemasangan Infus.....	7
Gambar 2. 2 sistem komunikasi Ebyte E01-2G4M27D.....	8
Gambar 2. 3 NRF.....	9
Gambar 2. 4 Karakteristik dari modul Ebyte E01-2G4M27D	9
Gambar 2. 5 <i>load cell</i> [11]	10
Gambar 2. 6 Optocoupler [12]	11
Gambar 2. 7 skema optocoupler [13].....	12
Gambar 2. 8 ATMEga328P	13
Gambar 2. 9 Arduino Nano[15]	13
Gambar 3. 1 Blok Diagram	15
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pengirim.....	17
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penerima	18
Gambar 3. 4 Diagram Alir Penerima <i>Delphi</i>	19
Gambar 3. 5 Tampak Depan Pengirim.....	20
Gambar 3. 6 Tampak Atas Pengirim.....	21
Gambar 3. 7 Tampilan Delphi.....	21
Gambar 3. 8 Skematik Arduino	25
Gambar 3. 9 Rangkaian Arduino	25
Gambar 3. 10 Rangkaian Skematik <i>Load Cell</i>	26
Gambar 3. 11 Rangkaian <i>Load Cell</i>	26
Gambar 3. 12 Skematik Rangkaian Optocoupler.....	27
Gambar 3. 13 Rangkaian <i>Optocoupler</i>	27

Gambar 3. 14 Skematik Rangkaian Keseluruhan	28
Gambar 3. 15 Rangkaian Keseluruhan.....	28
Gambar 3. 16 Skematik Rangkaian Penerima.....	29
Gambar 3. 17 Rangkaian Penerima.....	29
Gambar 4. 1 Alat Monitoring <i>Volume</i> Dan Kecepatan Tetes Infus Berbasis <i>Wireless</i> Menggunakan Modul Ebyte E01-2G4M27D	37
Gambar 4. 2 Tampilan Awal Saat Aplikasi dibuka	38
Gambar 4. 3 Tampilan Volume dan Tetes Pada Laptop/Komputer.....	38
Gambar 4. 4 Penerima.....	39
ul Ebyte E01-2G4M27D	37
Gambar 4. 2 Tampilan Pada Laptop/Komputer	38

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Perangkat-lunak	22
Tabel 3. 2 Perangkat-keras.....	22
Tabel 3. 3 Pengujian Loadcell.....	35
Tabel 3. 4 Pengujian Sensor Optocoupler.....	35
Tabel 3. 5 Pengujian Modul Ebyte E01-2G4M27D	35
Tabel 3. 6 Pengujian Delphi.....	36
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Volume 500 mL.....	41
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Volume 400 ml.....	41
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Volume 300 ml	42
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Volume 200 ml	43
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Volume 100 ml Pada	44
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Kecepatan 6 tetes/menit.....	45
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Kecepatan 10 tetes/menit.....	46
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Kecepatan 18 tetes/menit.....	46
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Kecepatan 21 tetes/menit.....	47
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Kecepatan Tetes 30 Tetes/menit.....	48
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Kecepatan Tetes 35 Tetes/menit.....	48
Tabel 4. 12 Pengujian Alarm	49
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Jarak Pengiriman Data.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Program Penerima	62
Lampiran 2 Program Penerima	64
Lampiran 3 Program Aplikasi.....	65