



UWHS

UROFLOWMETER BERBASIS BLUETOOTH DAN

PRINTER THERMAL

LAPORAN TUGAS AKHIR

**Disusun Oleh :
RIFKY ARDHIAN KUSUMA
NIM: 2204053**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO MEDIS
PROGRAM DIPLOMA TIGA
UNIVERSITAS WIDYA HUSADA SEMARANG
2025**



PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : Uroflowmeter Berbasis Bluetooth Dan Printer Thermal

NAMA : Rifky Ardhian Kusuma

NIM : 22.04.053

“Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Laporan Tugas Akhir ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Ahli Madya Teknologi Elektro Medis saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”

Semarang, 25 Agustus 2025

RIFKY ARDHIAN KUSUMA



PERNYATAAN PERSETUJUAN

JUDUL : Uroflowmeter Berbasis Bluetooth Dan Printer Thermal

NAMA : Rifky Ardhian Kusuma

NIM : 2204053

Laporan Tugas Akhir ini telah disetujui dan dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Tugas Akhir Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang.

Menyetujui

Pembimbing Tugas Akhir

(Safira Fegi Nisrina.S.T.M.T)

NUPTK. 1260774675230163




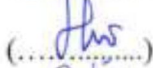

PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**JUDUL : UROFLOWMETER BERBASIS BLUETOOTH DAN
PRINTER THERMAL**

NAMA : RIFKY ARDHIAN KUSUMA

NIM : 2204053

Tugas akhir ini telah diujikan dan dipertahankan dihadapan penguji
Pada : 25 agustus 2025


1. Ketua Penguji : Agus Supriyanto, S.T. 
2. Anggota Penguji : Sri Wahyuning, S si.T.,M.Kes 
3. Anggota Penguji : Safira Fegi Nisrina,S.T.,M.T 

Mengetahui,



Rektor
Prof. Dr. Glandrasa Soekardi, DEA,
NUPTK. 7836735636130062

Ketua Program Studi


Basuki Rahmat, S.T.,M.T.
NUPTK. 88534753654130

ABSTRAK

Permasalahan Infeksi Saluran Kemih (ISK) yang sering terjadi di masyarakat menimbulkan gejala seperti kesulitan buang air kecil, volume urin sedikit, dan aliran urin lambat. Alat uroflowmeter konvensional yang digunakan saat ini masih memiliki keterbatasan, antara lain kurang praktis, mobilitas rendah, serta privasi pasien yang tidak sepenuhnya terjaga. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat uroflowmeter berbasis bluetooth dan printer thermal yang dapat meningkatkan efisiensi pemeriksaan sekaligus menjaga kenyamanan serta privasi pasien

Penulis merancang alat uroflowmeter inovatif yang terdiri dari dua bagian utama yang saling terintergerasi dalam satu kesatuan unit: unit pasien dan unit dokter, yang saling terhubung melalui modul Bluetooth pada mikrokontroler ESP32. Sensor YF-S401 digunakan untuk mengukur debit dan volume urin, sedangkan hasilnya ditampilkan pada LCD serta dapat dicetak melalui printer thermal. Teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan menjaga kenyamanan serta privasi pasien selama proses pemeriksaan.

Hasil pengujian kinerja alat Uroflowmeter berbasis Bluetooth dan Printer Thermal guna memudahkan proses pemeriksaan, menjaga privasi pasien, serta menyajikan hasil secara langsung melalui pencetakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa jangkauan koneksi Bluetooth mencapai maksimal sekitar 11 meter. Tingkat keakuratan alat dalam pengukuran volume urine sebesar 97,37%, sedangkan pada pengukuran debit urine mencapai 96,39%. Dengan demikian, alat ini mampu mendukung kebutuhan tenaga medis dalam memperoleh data pemeriksaan secara akurat, real time, dan tetap menjaga aspek privasi pasien. Selain itu, hasil pemeriksaan dapat ditampilkan secara jelas melalui printer thermal, sehingga alat ini dapat digunakan sesuai prosedur operasional standar (SOP) di pelayanan kesehatan

Kata Kunci: Uroflowmeter, Bluetooth, Printer Thermal, Sensor YF-S401, Mikrokontroler ESP32

ABSTRACT

Urinary Tract Infections (UTI) are common in the community and cause symptoms such as difficulty urinating, low urine volume, and slow urine flow. Currently used conventional uroflowmeters still have limitations, including impracticality, limited mobility, and inadequate patient privacy. Therefore, this study aims to design and develop a Bluetooth-based uroflowmeter and thermal printer that can improve examination efficiency while maintaining patient comfort and privacy.

The authors designed an innovative uroflowmeter consisting of two main parts integrated into a single unit: a patient unit and a physician unit, which are connected via a Bluetooth module on an ESP32 microcontroller. The YF-S401 sensor is used to measure urine flow and volume, while the results are displayed on an LCD and can be printed using a thermal printer. This technology is expected to improve efficiency and maintain patient comfort and privacy during the examination process.

The performance test results of the Bluetooth-based uroflowmeter and thermal printer are designed to facilitate the examination process, maintain patient privacy, and provide results directly via printing. Test results indicate that the Bluetooth connection range reaches a maximum of approximately 11 meters. The device's accuracy in measuring urine volume was 97.37%, while its accuracy in measuring urine flow reached 96.39%. Therefore, this device can support medical personnel's need to obtain accurate, real-time test data while maintaining patient privacy. Furthermore, test results can be clearly displayed via a thermal printer, allowing the device to be used in accordance with standard operating procedures (SOPs) in healthcare settings.

Keywords: *Uroflowmeter, Bluetooth, Thermal Printer, YF-S401 Sensor, ESP32 Microcontroller*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat, rahmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menempuh Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang. Adapun judul yang penulis buat adalah “UROFLOWMETER BERBASIS BLUETOOTH DAN PRINTER THERMAL”.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis banyak mengalami hambatan dan kesulitan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan. Penulis tidak dapat berjalan tanpa bantuan dari berbagai pihak berupa pengarahan, pemberian informasi, saran serta bimbingan yang sangat berarti bagi penulis, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kepada TUHAN YANG MAHA ESA atas segala limpahan rahmat dan rezekinya penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir.
2. Bapak dan Ibu tercinta yang telah mencurahkan dukungan penuh berupa doa, moral, dan material kepada penulis.
3. Bapak Prof. Dr. Chandrasa Soekardi, DEA sebagai Rektor Universitas Widya Husada Semarang.
4. Bapak Basuki Rahmat, S.T., M.T. sebagai Ka. Prodi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang.
5. Ibu Safira Fegi N, S.T., M.T selaku pembimbing, terimakasih atas segala bimbingan, arahan dan koreksinya selama proses penyusunan Tugas Akhir.
6. Dosen pengajar, staf dan karyawan Program Studi Teknologi Elektro

Medis Diploma III Universitas Widya Husada Semarang.

7. Seluruh rekan-rekan “se-Almamater” Program Studi Teknologi Elektro Medis angkatan 2022 Universitas Widya Husada Semarang.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan ini tidak lepas dari kesalahan-kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran untuk penyempurnaan laporan tugas akhir ini.



DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS	2
PERNYATAAN PERSETUJUAN	3
PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR	4
ABSTRAK.....	5
<i>ABSTRACT</i>	6
KATA PENGANTAR.....	7
DAFTAR ISI	9
DAFTAR GAMBAR.....	12
DAFTAR TABEL	14
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.3 Rumusan masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Saluran Kemih Pada Manusia	Error! Bookmark not defined.
2.1.1. Aliran Urin Normal	Error! Bookmark not defined.
2.1.2. Volume Urin Normal.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.3. Gangguan Saluran Kemih Pada Manusia	Error! Bookmark not defined.
2.2 <i>Uroflowmetry</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Pemeriksaan <i>Uroflowmetry</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3 Mikrokontroler ESP32	Error! Bookmark not defined.
2.4 Sensor yf – S401	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Prinsip Kerja Water Flow Sensor ...	Error! Bookmark not defined.
2.4.2. PinOut Sensor YF – S401	Error! Bookmark not defined.
2.4.3. Spesifikasi Sensor YF – S401	Error! Bookmark not defined.
2.5 Modul I2C	Error! Bookmark not defined.
2.6 Step Up MT3608.....	Error! Bookmark not defined.

2.7 Modul Charger TP- 4056	Error! Bookmark not defined.
2.8 Baterai Lithium	Error! Bookmark not defined.
2.9 Printer Thermal	Error! Bookmark not defined.
2.10 Keyped 4x4	Error! Bookmark not defined.
2.11 Saklar <i>Switch</i>	Error! Bookmark not defined.
2.11.1 Jenis – Jenis Saklar <i>Switch</i>	Error! Bookmark not defined.
2.12 LCD 20 x 4.....	Error! Bookmark not defined.
2.13 Resistor.....	Error! Bookmark not defined.
2.13.1 Rangkaian Resistor Seri	Error! Bookmark not defined.
2.13.2 Rangkaian Resistor Paralel.....	Error! Bookmark not defined.
2.14 Kapasitor	Error! Bookmark not defined.
2.14.1 Rangkaian Kapasitor Seri	Error! Bookmark not defined.
2.14.2 Rangkaian Kapasitor Paralel	Error! Bookmark not defined.
2.15 Transformator.....	Error! Bookmark not defined.
2.16 Dioda.....	Error! Bookmark not defined.
2.16.1 Dioda Recifier	Error! Bookmark not defined.
2.17 Voltage Regulator	Error! Bookmark not defined.
2.18 LED	Error! Bookmark not defined.
2.19 Buzzer	Error! Bookmark not defined.
BAB III PERENCANAAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Blok Diagram	Error! Bookmark not defined.
3.2 Flowchart	Error! Bookmark not defined.
3.3 Desain Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Perencanaan Gambar Rangkaian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Rangkaian sumber tegangan satu ...	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Rangkaian Keypad	Error! Bookmark not defined.
3.4.3 Rangkaian LCD 20x4.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.4 Rangkaian Buzzer	Error! Bookmark not defined.
3.4.5 Rangkaian Printer Thermal	Error! Bookmark not defined.
3.4.6 Rangkaian Modul Charger	Error! Bookmark not defined.
3.4.7 Rangkaian Flow Sensor YF – S401	Error! Bookmark not defined.
3.4.8 Rangkaian LED	Error! Bookmark not defined.

BAB IV PENGUKURAN DAN PENDAPATAN..... Error! Bookmark not defined.

4.1 Pengertian Pengukuran dan Pendataan .. **Error! Bookmark not defined.**

4.2 Persiapan Pengukuran **Error! Bookmark not defined.**

4.3 Gambar Alat **Error! Bookmark not defined.**

4.4 Titik Pengukuran..... **Error! Bookmark not defined.**

4.5 Hasil Pengukuran **Error! Bookmark not defined.**

4.5.1 Hasil Pengukuran TP1 **Error! Bookmark not defined.**

4.5.2 Hasil Pengukuran TP2..... **Error! Bookmark not defined.**

4.5.3 Hasil pengukuran TP3 **Error! Bookmark not defined.**

4.5.4 Hasil Pengukuran TP4..... **Error! Bookmark not defined.**

4.6 Pengujian alat **Error! Bookmark not defined.**

4.6.1 Hasil Pengukuran Volume Air Kencing..... **Error! Bookmark not defined.**

4.6.2 Hasil Pengukuran Debit Air Kencing..... **Error! Bookmark not defined.**

4.6.3 Pengujian Jarak Bluetooth..... **Error! Bookmark not defined.**

BAB V PEMBAHASAN DAN ANALISA Error! Bookmark not defined.

5.1 Pembahasan Rangkaian keseluruhan **Error! Bookmark not defined.**

5.2 Analisa Data Hasil Pengukuran **Error! Bookmark not defined.**

5.2.1 Analisa TP 1 Tegangan Baterai **Error! Bookmark not defined.**

5.2.2 Analisa TP 2 (Tegangan Output Adaptor Power Supply)..... **Error! Bookmark not defined.**

5.2.3. Analisa TP 3 (Tegangan Output Flow Sensor) .. **Error! Bookmark not defined.**

5.2.4. Analisa TP4 (Tegangan Output Step up) ... **Error! Bookmark not defined.**

5.3 Analisa Data Pada Pengujian Alat **Error! Bookmark not defined.**

5.3.1 Analisa Data Pengujian Volume Alat **Error! Bookmark not defined.**

5.3.2 Analisa Data Pengujian Debit Alat **Error! Bookmark not defined.**

5.3.3 Analisa Pengujian Jangkauan Bluetooth **Error! Bookmark not defined.**

BAB VI PENUTUP	Error! Bookmark not defined.
6.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
6.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Anatomi kandung Kemih	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Bakteri Pada Saluran Kemih	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Mikrokontroler ESP32	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Pin Out Mikrokontroler Esp32	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Sensor yf – S401	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Prinsip Kerja Yf – S401	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Isi Dalam Sensor Yf – S401	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Modul I2C	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Pin Out Modul I2C	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 Modul Step Up MT 3608	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11 Modul Charger TP - 4056	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 12 Output Komponen Modul TP - 4056 ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 13 Baterai Lithium	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 14 Printer Thermal	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 15 keypad 4x4	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 16 Matrix Keyped 4x4.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 17 Saklar.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 18 Simbol dan Gambar Saklar	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 19 LCD 20x4	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 20 Jenis dan Simbol Resistor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 21 Gelang Warna Pada Resistor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 22 Rangkaian Seri Resistor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 23 Rangkaian Paralel Resistor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 24 Kapasitor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 25 Struktur Kapasitor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 26 Rangkaian Kapasitor Seri.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 27 Rangkaian Kapasitor Paralel	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 28 Bentuk dan Simbol Transformator	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 29 Rumus Persamaan Tranformator.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 30 Cara Kerja Tranformator	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 31 Bentuk dan Simbol Dioda Recifier	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 32 Voltage Regulator	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 33 Struktur dan Simbol IC Regulado.....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 34 LED	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 35 Bentuk dan Simbol Buzzer.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3, 1 Blok Diagram Alat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3, 2 Flow Chart Alat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3, 3 Desain alat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3, 4 Modul Adaptor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3, 5 Modul IC Regulator	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3, 6 Modul Keypad.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3, 7 Modul LCD 20x4	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3, 8 Modul Buzzer.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3, 9 Modul Printer Thermal.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3, 10 Modul Charger	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3, 11 Modul Flow Sensor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3, 12 Modul LED	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Gambar alat pada dokter	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Gambar Alat Pada Pasien.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 1 Wiring Keseluruhan Alat Pada Dokter..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 2 Wiring Keseluruhan Alat Pada Pasien ..	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1	Komponen Adaptor dan IC Regulator	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2	Komponen Rangkaian Keyged	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 3	Komponen Rangkaian LCD 20x4	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 4	Komponen Rangkaian Buzzer	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 5	Komponen Rangkaian Printher Thermal ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 6	Komponen Rangkaian Modul Baterai	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 7	Komponen Rangkaian Flow Sensor	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 8	Komponen Rangkaian LED	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1	Hasil Pengukuran TP1	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2	Hasil Pengukuran TP 2	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3	Hasil Pengukuran TP 3	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4	Hasil Pengukuran TP 4	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5	Hasil Uji Volume 100 mL	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6	Hasil Uji Volume 150 mL	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 7	Hasil Uji Volume 200 mL	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 8	Hasil Uji Volume 250 mL	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 9	Hasil Uji Volume 300 mL	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 10	Hasil Uji Volume 350 mL	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 11	Hasil Uji Volume 400 mL	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 12	Hasil Uji Volume 450 mL	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 13	Hasil Debit Uji Alat	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 14	Pengujian Jarak Bluetooth	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5. 1	Hasil Pengujian Volume	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5. 2	Hasil Pengujian Debit	Error! Bookmark not defined.