



UWHS

TES KEBOCORAN DIALYZER BERBASIS ARDUINO

KARYA TULIS ILMIAH

Disusun Oleh:
Lucky Rafli Mohammad
2104030

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



PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : Tes Kebocoran Dialyzer Berbasis Arduino

NAMA : Lucky Rafli Mohammad

NIM : 2104030

“Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya, bahwa Karya Tulis Ilmiah ini adalah hasil karya seni sendiri. Kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Karya Tulis Ilmiah ini sebagai karyanya yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya siap untuk dibatalkan gelar Ahli Madya Elektro Medis, saya berserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”

Semarang, 24 Februari 2025

Lucky Rafli Mohammad



PERNYATAAN PERSETUJUAN

JUDUL : Tes Kebocoran Dialyzer Berbasis Arduino
NAMA : Lucky Rafli Mohammad
NIM : 2104030

Karya Tulis Ilmiah ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan tim penguji Ujian Akhir Program pada Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang.

Menyetujui,
Pembimbing

Agus Supriyanto.S.T.
NUPTK. 9134752653130093

PENGESAHAN PENGUJI

JUDUL : Tes Kebocoran Dialyzer Berbasis Arduino
NAMA : Lucky Rafli Mohammad
NIM : 2104030

Telah pertahankan di depan Tim Penguji Pada; 24 Februari 2025

Menyetujui,

1. Ketua Penguji : Mulyono, S.Kom., M.Kom.

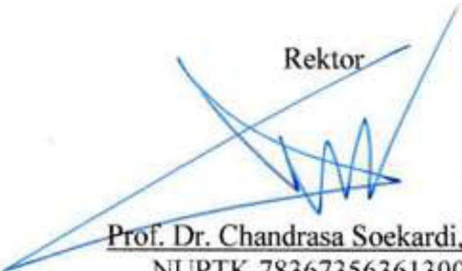
()

2. Anggota Penguji : Rinayati, S.SiT., M.Kes.

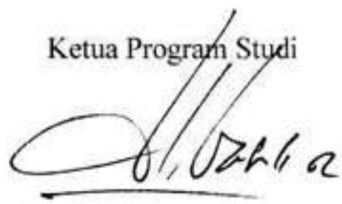
(())

Mengetahui,

Rektor


Prof. Dr. Chandrasa Soekardi, DEA.
NUPTK.7836735636130062

Ketua Program Studi


Basuki Rahmat, S.T., M.T
NUPTK: 8854753654130082

ABSTRAK

Ginjal merupakan organ penting di dalam tubuh manusia, ginjal berfungsi menyaring racun dan zat yang tidak berguna ditubuh untuk dibuang. Salah satu penyakit yang terjadi pada ginjal adalah gagal ginjal yaitu dimana ginjal sudah mulai kehilangan kemampuan untuk menyaring racun dan zat yang tidak dibutuhkan oleh tubuh. Penderita gagal ginjal melakukan hemodialisa atau cuci darah untuk keberlangsungan hidupnya. Pada alat hemodialisa terdapat sebuah tabung yang berfungsi sebagai ginjal buatan yaitu dializer, karena dializer dapat digunakan berkali – kali maka tidak jarang ditemukan dializer yang tidak dapat digunakan karena sudah bocor.

Oleh karena penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya kebocoran di alat dializer tersebut, alat ini di kontrol oleh mikrokontroler secara otomatis agar memudahkan petugas medis mengetahui ada tidaknya kebocoran di alat dializer. Alat ini menggunakan tekanan negatif yang mana tekanan negatif 120 mmHg tersebut dihasilkan oleh pompa motor DC dan di lengkapi menggunakan sensor MPX5100DP untuk membaca hasil dari tekanan tersebut, hasil akan diolah oleh Arduino Uno dan tertampil sebagai pembacaan pada LCD 16x2, jika terdapat penurunan tekanan lebih dari 25 mmHg pada pembacaan maka dializer dinyatakan mengalami kebocoran.

Hasil dari pengujian modul alat menggunakan Digital Pressure Meter menunjukan keakurasian modul alat sebesar 99%. Yang dimana hasil modul alat ini sesuai dengan yang penulis harapkan.

Kata kunci: Arduino Uno, Pompa Motor DC, Sensor MPX5100DP, Tekanan, Dialyzer

ABSTRACT

The kidney is an important organ in the human body, the kidney functions to filter out toxins and useless substances in the body for disposal. One of the diseases that occurs in the kidneys is kidney failure, in which the kidneys begin to lose their ability to filter out toxins and substances that are not needed by the body. Patients with kidney failure perform hemodialysis or dialysis for their survival. In the hemodialysis device there is a tube that functions as an artificial kidney, namely a dialyzer, because The dialyzer can be used many times, it is not uncommon to find a dialyzer that cannot be used because of leakage.

Since this research aims to determine whether there is a leak in the dialysis machine, this device is controlled automatically by a microcontroller to assist medical staff in identifying any potential leaks in the dialysis machine. This device uses negative pressure, where the negative pressure of 120 mmHg is generated by a DC motor pump, and it is equipped with an MPX5100DP sensor to read the pressure results. The results will be processed by an Arduino Uno and displayed as readings on a 16x2 LCD. If there is a pressure drop of more than 25 mmHg in the readings, the dialysis machine is considered to have a leak.

The results of testing the tool module using the Digital Pressure Meter show that the accuracy of the tool module is 99%. The results of this tool module are in accordance with the author's expectations.

Keywords: Arduino Uno, DC Motor Pump, MPX5100DP Sensor, Pressure, Dialyzer

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada ALLAH SWT yang telah melimpahkan Rahmat, Nikmat, dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Karya Tulis Ilmiah 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“ TES KEBOCORAN DIALYZER BERBASIS ARDUINO “. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat secara umum bagi masyarakat dan secara khusus bagi kemajuan Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada :

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Orang tua yang telah mencurahkan dukungan penuh berupa doa, moral, dan material kepada penulis.
3. Prof. Dr. Chandrasa Soekardi, DEA. Rektor Universitas Widya Husada Semarang.
4. Basuki Rahmat, S.T, M.T. Ketua Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang.
5. Agus Supriyanto.S.T. Pembimbing yang telah membantu, dan mendukung dalam proses pengerjaan Karya Tulis Ilmiah.

6. Bapak/ibu dosen dan staff Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang.
7. Rekan-rekan Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang 2021 yang telah berjuang bersama.

Penulis mohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam Karya Tulis Ilmiah ini karena penulis menyadari bahwa penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis membutuhkan kritik ataupun saran yang membangun dari para pembaca. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat secara umum bagi masyarakat dan secara khusus bagi kemajuan Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang.

Semarang, 24 Februari 2025



Lucky Rafli Mohammad

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS	2
PERNYATAAN PERSETUJUAN	3
PENGESAHAN PENGUJI.....	4
ABSTRAK	5
KATA PENGANTAR	7
DAFTAR ISI.....	9
DAFTAR GAMBAR	15
DAFTAR TABEL.....	17
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan masalah	Error! Bookmark not defined.
BAB II DASAR TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Hemodialisa.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Dialyzer	Error! Bookmark not defined.
2.3 Mikrokotroller	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Konfigurasi Pin	Error! Bookmark not defined.
2.4 LCD (Liquid Crystal Display) 16x2.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Modul i2c.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Sensor Tekanan MPX5100DP	Error! Bookmark not defined.

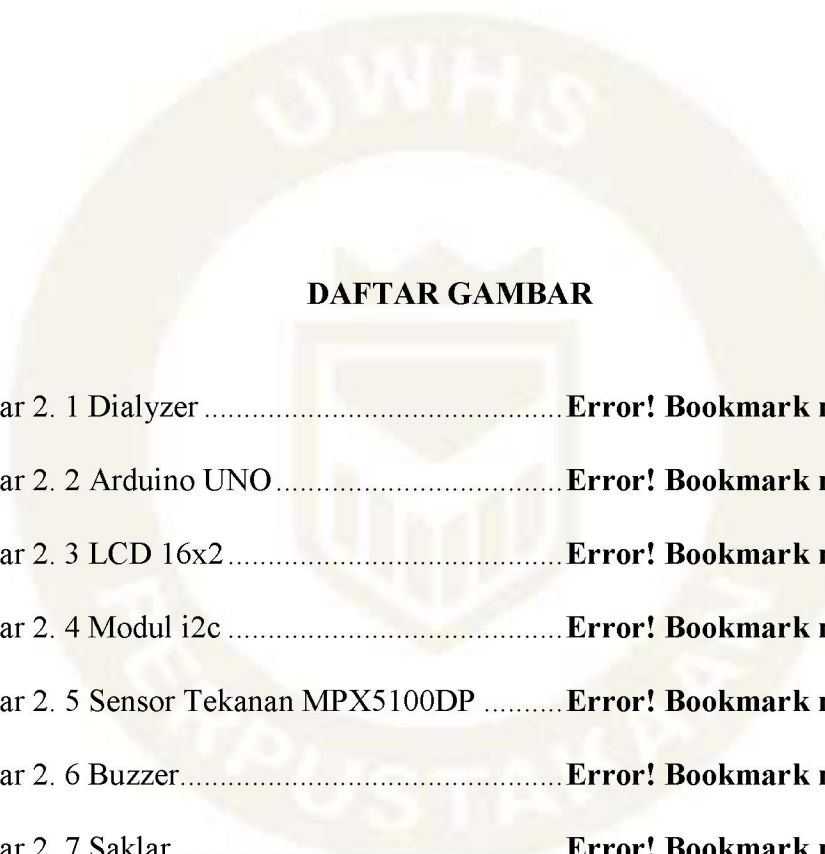
2.6.1 Prinsip Kerja	Error! Bookmark not defined.
2.7 Buzzer.....	Error! Bookmark not defined.
2.8 Saklar.....	Error! Bookmark not defined.
2.9 Push Button Switch	Error! Bookmark not defined.
2.9.1 Berikut ini adalah beberapa fungsi utama dari push button:	Error!
Bookmark not defined.	
2.10 Fuse.....	Error! Bookmark not defined.
2.11 Dioda	Error! Bookmark not defined.
2.12 Kapasitor.....	Error! Bookmark not defined.
2.13 Resistor	Error! Bookmark not defined.
2.14 Transistor.....	Error! Bookmark not defined.
2.15 Motor Pompa Udara DC.....	Error! Bookmark not defined.
2.16 Transformator (trafo).....	Error! Bookmark not defined.
2.16.1 Prinsip Kerja Transformator (Trafo)....	Error! Bookmark not defined.
2.17 Modul Stepdown LM2596	Error! Bookmark not defined.
2.18 Modul Stepdown XL4015	Error! Bookmark not defined.
2.19 Modul Mosfet (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)	Error! Bookmark not defined.
2.9.1. Jenis-Jenis Mosfet	Error! Bookmark not defined.
2.20 Solenoid valve	Error! Bookmark not defined.
BAB III PERENCANAAN.....	Error! Bookmark not defined.

3.1 Tahapan Perencanaan	Error! Bookmark not defined.
3.2 Blok Diagram	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Cara Kerja Blok Diagram	Error! Bookmark not defined.
3.3 Flow Chart	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Penjelasan Flow Chart	Error! Bookmark not defined.
3.4 Desain Alat	Error! Bookmark not defined.
3.5 Wiring Diagram Alat	Error! Bookmark not defined.
3.5.1 Rangkaian Power Supply	Error! Bookmark not defined.
3.5.3 Rangkaian LCD 16x2 I2C	Error! Bookmark not defined.
3.5.4 Rangkaian Sensor Tekanan MPX5100DP	Error! Bookmark not defined.
3.5.5 Rangkaian Mikrokontroller	Error! Bookmark not defined.
3.5.6 Rangkaian Buzzer	Error! Bookmark not defined.
3.5.7 Rangkaian Push Button	Error! Bookmark not defined.
3.5.8 Rangkaian Solenoid Valve	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PENGUKURAN DAN PENDATAAN...	Error! Bookmark not defined.
4.1 Pengertian Pengukuran	Error! Bookmark not defined.
4.2 Persiapan pengukuran	Error! Bookmark not defined.
4.3 Metode Pengukuran	Error! Bookmark not defined.
4.4 Hasil Pengukuran	Error! Bookmark not defined.
4.4.1 Titik Pengukuran 1 (TP 1)	Error! Bookmark not defined.

4.4.2 Titik Pengukuran 2 (TP 2)	Error! Bookmark not defined.
4.4.3 Titik Pengukuran 3A (TP 3A)	Error! Bookmark not defined.
4.4.4 Titik Pengukuran 3B (TP 3B)	Error! Bookmark not defined.
4.4.5 Titik Pengukuran 4A (TP 4A)	Error! Bookmark not defined.
4.4.6 Titik Pengukuran 4B (TP 4B)	Error! Bookmark not defined.
4.4.7 Titik Pengukuran 5A (TP 5A)	Error! Bookmark not defined.
4.4.8 Titik Pengukuran 5B (TP 5B)	Error! Bookmark not defined.
4.5 Pengujian Alat	Error! Bookmark not defined.
4.5.1 Pengujian Tekanan 60 mmHg	Error! Bookmark not defined.
4.5.2 Pengujian Tekanan 75 mmHg	Error! Bookmark not defined.
4.5.3 Pengujian Tekanan 90 mmHg	Error! Bookmark not defined.
4.5.4 Pengujian Tekanan 120 mmHg	Error! Bookmark not defined.
4.6 Pengujian Alat Terhadap Dialyzer	Error! Bookmark not defined.
4.6.1 Dialyzer Dalam Kondisi Baik	Error! Bookmark not defined.
4.6.2 Dialyzer Dalam Kondisi Bocor	Error! Bookmark not defined.
BAB V PEMBAHASAN DAN ANALISA DATA	Error! Bookmark not defined.
5.1 Wiring Diagram Keseluruhan Alat	Error! Bookmark not defined.
5.2 Analisa Data pada Titik Pengukuran	Error! Bookmark not defined.
5.2.1 Analisa TP 1	Error! Bookmark not defined.
5.2.2 Analisa TP 2	Error! Bookmark not defined.

5.2.3 Analisa TP 3A.....	Error! Bookmark not defined.
5.2.4 Analisa TP 3B	Error! Bookmark not defined.
5.2.5 Analisa TP 4A.....	Error! Bookmark not defined.
5.3.6 Analisa TP 4B	Error! Bookmark not defined.
5.3.7 Analisa TP 5A.....	Error! Bookmark not defined.
5.3.8 Analisa TP 5B	Error! Bookmark not defined.
5.3 Rata-rata Presentase Kesalahan dan Keakurasian Pengukuran TP	Error! Bookmark not defined.
5.4 Analisa Pengujian Alat	Error! Bookmark not defined.
5.4.1 Analisa Pengujian Tekanan 60 mmHg ..	Error! Bookmark not defined.
5.4.2 Analisa Pengujian Tekanan 75 mmHg ..	Error! Bookmark not defined.
5.4.3 Analisa Pengujian Tekanan 90 mmHg ..	Error! Bookmark not defined.
5.4.4 Analisa Pengujian Tekanan 120 mmHg	Error! Bookmark not defined.
5.5 Rata-rata Presentase Kesalahan dan Keakurasian Pengujian Alat	Error! Bookmark not defined.
5.5.1 Presentase Kesalahan Tekanan 60 mmHg	Error! Bookmark not defined.
5.5.2 Presentase Kesalahan Tekanan 75 mmHg	Error! Bookmark not defined.
5.5.3 Presentase Kesalahan Tekanan 90 mmHg	Error! Bookmark not defined.

5.5.4 Presentase Kesalahan Tekanan 120 mmHg	Error! Bookmark not defined.
5.5.5 Presentase Kesalahan Keseluruhan.....	Error! Bookmark not defined.
5.6 Analisa Pengujian Alat Terhadap Dialyzer ..	Error! Bookmark not defined.
5.6.1 Dialyzer Dalam Kondisi Baik.....	Error! Bookmark not defined.
5.6.2 Dialyzer Dalam Kondisi Bocor.....	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.
KODING ALAT	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Dialyzer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Arduino UNO	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 LCD 16x2	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Modul i2c	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Sensor Tekanan MPX5100DP	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Buzzer.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Saklar.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Push Button	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Fuse	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 Gambar dan Simbol Dioda.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11 Gambar dan Simbol Kapasitor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 12 Resistor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 13 Simbol Resistor	Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 14 Simbol Warna dan Nilai Resistor....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 15 Transistor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 16 Motor Pompa Udara DC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 17 Transformator.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 18 Fluks Transformator.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 19 Modul Stepdown LM2596	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 20 Modul Stepdown XL4015	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 21 MOSFET dan Lambang MOSFET ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 22 Transistor Mode Depletion.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 23 Transistor Mode Enhancement.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 24 Solenoid Valve	Error! Bookmark not defined.
<u>Gambar 3. 1 Blok Diagram</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Gambar 3. 2 Flow Chart</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Gambar 3. 3 Desain Alat</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Gambar 3. 4 Desain Alat</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Gambar 3. 5 Rangkaian Power Supply</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Gambar 3. 6 Rangkaian Motor Pompa DC</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Gambar 3. 7 Rangkaian LCD 16x2 I2C</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Gambar 3. 8 Rangkaian Sensor Tekanan MPX5100DP</u>	Error! Bookmark not defined.
defined.	
<u>Gambar 3. 9 Rangkaian Mikrokontroller</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Gambar 3. 10 Rangkaian Buzzer</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Gambar 3. 11 Rangkaian Push Button</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Gambar 3. 12 Rangkaian Solenoid Valve</u>	Error! Bookmark not defined.

Gambar 5. 1 Wiring Diagram Keseluruhan **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino UNO **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 2 Spesifikasi Modul LM2596 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 3 Spesifikasi Modul XL4015 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 1 Komponen Rangkaian Power Supply ... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 2 Komponen Rangkaian Motor Pompa DC **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 3 Komponen Rangkaian LCD 16x2 I2C .. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 4 Komponen Rangkaian Sensor Tekanan MPX5100DP **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 5 Komponen Rangkaian Mikrokontroller **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 6 Komponen Rangkaian Buzzer **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 7 Komponen Rangkaian Push Button **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 8 Komponen Rangkaian Valve**Error! Bookmark not defined.**

