



UWHS

**MODIFIKASI VORTEX MIXER DENGAN TAMPILAN
PENDETEKSI KECEPATAN MOTOR**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

Refy Dwi Setiawan

2204051

**PROGAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO MEDIS
PROGAM STUDI DIPLOMA TIGA
UNIVERSITAS WIDYA HUSADA SEMARAG
2025**



PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : MODIFIKASI VORTEX MIXER DENGAN TAMPILAN
PENDETEKSI KECEPATAN MOTOR
NAMA : REFY DWI SETIAWAN
NIM : 2204051

“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, 9 September 2025

Refy Dwi Setiawan



PERNYATAAN PERSETUJUAN

JUDUL : MODIFIKASI VORTEX MIXER DENGAN TAMPILAN
 PENDETEKSI KECEPATAN MOTOR

NAMA : REFY DWI SETIAWAN

NIM : 2204051

Laporan Tugas Akhir ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan tim penguji Ujian Tugas Akhir Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang.

Mengetahui

Dosen Pembimbing

Sugeng Santoso, S.T.,M.T

NIDK. 8830011019



UWHS

PENGESAHAN PENGUJI

JUDUL : MODIFIKASI VORTEX MIXER DENGAN TAMPILAN

PENDETEKSI KECEPATAN MOTOR

NAMA : REFY DWI SETIAWAN

NIM : 2204051

Telah pertahankan di depan Tim Penguji

Pada 9 September 2025

Menyetujui,

1. Ketua Penguji : Basuki Rahmat, S.T., M.T.

2. Anggota Penguji : Cempaka Kumala Sari, S.SiT., M.Kes.

3. Anggota Penguji : Sugeng Santoso, S.T., M.T.

Mengetahui,

Rektor

Ketua Program Studi



Prof. Dr. Chandrasa Soekardi, DEA
NUPTK. 7836735636130062

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

ABSTRAK

Ketepatan sangat penting dalam dunia laboratorium contohnya dalam pencampuran suatu larutan. *Vortex mixer* merupakan alat laboratorium yang sangat penting untuk melakukan pencampuran larutan dengan cepat dan efisien. Kecepatan motor dari *vortex mixer* sangat mempengaruhi proses laboratorium tersebut, selain itu mode yang ada di alat akan sangat membantu pada proses kerja alat *vortex mixer*. Oleh karena itu, dibutuhkan *LCD* agar pekerja laboratorium dapat mengetahui level kecepatan yang di inginkan sesuai apa tidak, sedangkan sensor *Optocoupler* digunakan untuk mendeteksi adanya tabung reaksi.

Vortex mixer terdiri dari sebuah motor Listrik yang dipasang vertikal dan di ujungnya terdapat karet yang dipasang sedikit keluar dari posisi tengah. Alat *vortex mixer* ini menggunakan sensor *optocoupler* yang berfungsi untuk mendeteksi tabung reaksi, setelah sensor *optocoupler* bekerja tabung reaksi yang sesuai dengan ukuran karet di masukan ke wadah. Alat *vortex mixer* ini juga dilengkapi *LCD* yang menampilkan kecepatan motor yang bisa digunakan petugas laboratorium yang bekerja. Semua system kerja dari alat ini akan diatur oleh mikrokontroler. Penulisan karya tulis ini bertujuan untuk dapat merancang *vortex mixer* dengan penambahan pengaturan kecepatan motor dan *LCD* dan sensor adanya tabung ,alat *vortex mixer* ini dapat mempermudah petugas laboratorium dalam bekerja karena petugas bisa mengamati secara langsung kecepatan yang di inginkan.

Vortex Mixer telah berhasil dibuat berdasarkan urutan langkah – langkah kerja dan hasilnya dapat bekerja dengan baik. Terbuatlah alat *Vortex Mixer* berbasis *Mikrokontoler ATmega 328* . Yang mendapatkan rata-rata persentase kesalahan pada titik pengukuran satu dan tiga sebesar 4,3% sedangkan pada persentase kesalahan setting RPM atau akurasi mendapatkan rata-rata sebesar 2,2% dengan akurasi alat 97,8%. Alat *vortex mixer* ini berfungsi dengan baik dan dipastikan memenuhi presentase kesalahan sesuai dengan nilai toleransi.

Kata kunci : *Vortex mixer*, Laboratorium, *LCD*, *optocoupler*, kecepatan, timer.

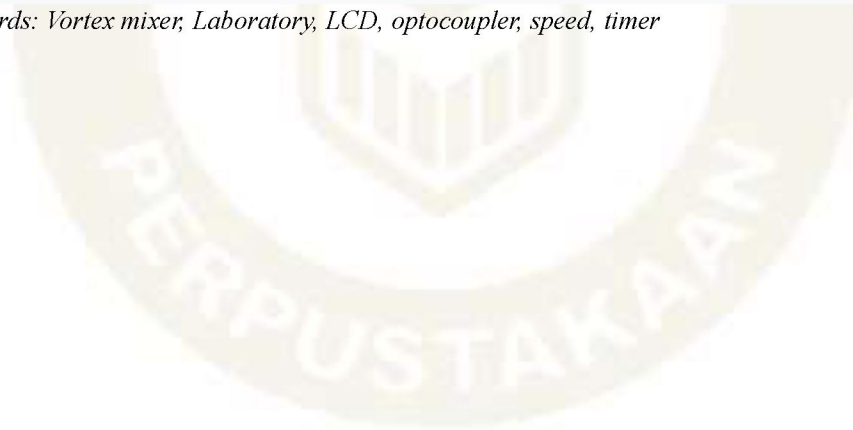
ABSTRAK

Accuracy is very important in the laboratory world, for example in mixing a solution. Vortex mixer is a very important laboratory tool for mixing solutions quickly and efficiently. The motor speed of the vortex mixer greatly affects the laboratory process, in addition, the mode on the tool will greatly assist in the work process of the vortex mixer tool. Therefore, an LCD is needed so that laboratory workers can find out whether the desired speed level is appropriate or not, while the Optocoupler sensor is used to detect the presence of a test tube.

Vortex mixer consists of an electric motor that is mounted vertically and at the end there is a rubber that is installed slightly out of the center position. This vortex mixer tool uses an optocoupler sensor that functions to detect the test tube, after the optocoupler sensor works the test tube that matches the size of the rubber is inserted into the container. This vortex mixer tool is also equipped with an LCD that displays the motor speed that can be used by laboratory officers who work. All working systems of this tool will be regulated by a microcontroller. The writing of this paper aims to be able to design a vortex mixer with the addition of motor speed settings and LCD and a sensor for the presence of a tube, this vortex mixer tool can make it easier for laboratory officers to work because officers can directly observe the desired speed.

The Vortex Mixer has been successfully created based on the sequence of work steps and the results can work well. The Vortex Mixer tool was made based on the ATmega 328 Microcontroller. Which gets an average percentage of error at measurement points one and three of 4.3% while the percentage of error in RPM settings or accuracy gets an average of 2.2% with a tool accuracy of 97.8%. This vortex mixer tool functions well and is guaranteed to meet the error percentage according to the tolerance value.

Keywords: Vortex mixer, Laboratory, LCD, optocoupler, speed, timer



KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat, rahmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini. Proposal ini merupakan salah satu syarat dalam menempuh program studi Diploma III Teknologi Elektromedis Universitas Widya Husada Semarang. Adapun judul yang penulis buat adalah “Rompi Bnatu Tunanetra Berbasis Atmega328 Dilengkapi GPS” untuk melengkapi tugas akhir di Prodi Teknologi Elektromedis Universitas Widya Husada Semarang. Dalam penyusunan proposal ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada :

1. Kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan rezekinya penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal tugas akhir ini.
2. Bapak, Ibu serta Kakak saya yang telah mencurahkan dukungan penuh berupa doa, moral, dan materi kepada penulis.
3. Prof. Dr. Chandrasa Soekardi, DEA sebagai Rektor Universitas Widya Husada Semarang.
4. Bapak Basuki Rahmat, S.T., M.T sebagai Kaprodi DIII Teknologi Elektromedis Universitas Widya Husada Semarang.
5. Bapak Sugeng Santoso, S.T., M.T selaku pembimbing yang telah membantu dan mendukung dalam proses pengerjaan proposal tugas akhir.
6. Seluruh rekan-rekan Teknologi Elektromedis angkatan 2022, dan semua pihak yang tidak dapat penulis disebutkan satu per satu yang membantu proses pembuatan Laporan Tugas Akhir.

Penulis mohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam proposal ini karena penulis menyadari bahwa penyusunan proposal ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis membutuhkan kritik ataupun saran yang membangun dari para pembaca.

Semoga proposal ini dapat memberikan manfaat secara umum bagi masyarakat dan secara khusus bagi kemajuan mahasiswa Program Teknologi Elektromedis Program Studi Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang.

Semarang, 9 September 2025

Refy Dwi Setiawan



DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS	2
PERNYATAAN PERSETUJUAN	3
PENGESAHAN PENGUJI.....	4
ABSTRAK	5
ABSTRAK	6
KATA PENGANTAR.....	7
DAFTAR ISI.....	9
DAFTAR GAMBAR	13
DAFTAR TABEL.....	15
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.
1.5 Daftar Istilah.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II DASAR TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Darah	Error! Bookmark not defined.
2.2 Vortex Mixer.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Bagian-Bagian Vortex Mixer	Error! Bookmark not defined.
2.3 Mikrokontroler Atmega328	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Spesifikasi Arduino uno.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Motor DC	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Motor Dc memiliki 3 komponen utama.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Jenis-Jenis Motor DC.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.3 Bagian -bagian penting dari motor DC..	Error! Bookmark not defined.
2.5 Optocoupler	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Jenis-Jenis Optocoupler	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 Prinsip Kerja Optocoupler	Error! Bookmark not defined.

2.5.3 Aplikasi Optocoupler	Error! Bookmark not defined.
2.6 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.6.1 Konfigurasi pin <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	Error! Bookmark not defined.
2.6.2 Sistem dan Material <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) ...	Error! Bookmark not defined.
2.6.3 Fungsi <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) ...	Error! Bookmark not defined.
2.6.4 Cara Kerja <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	Error! Bookmark not defined.
2.7 1^2 C (Inter Integrated Circuit)	Error! Bookmark not defined.
2.8 Resistor (Hambatan)	Error! Bookmark not defined.
2.8.1 Rangkaian Seri Resistor	Error! Bookmark not defined.
2.8.2 Rangkaian Paralel Resistor	Error! Bookmark not defined.
2.9 Kapasitor (Condensator)	Error! Bookmark not defined.
2.9.1 Rangkaian Kapasitor	Error! Bookmark not defined.
2.10 Transformator (Trafo)	Error! Bookmark not defined.
2.10.1 Jenis-Jenis Trafo	Error! Bookmark not defined.
2.10.2 Prinsip Kerja Trafo	Error! Bookmark not defined.
2.11 Dioda	Error! Bookmark not defined.
2.12 Sekring (Fuse)	Error! Bookmark not defined.
2.13 Keypad	Error! Bookmark not defined.
2.14 Photodiode	Error! Bookmark not defined.
2.15 Mosfet	Error! Bookmark not defined.
2.15.1 Cara Kerja Mosfet	Error! Bookmark not defined.
2.15.2 Karakteristik Mosfet	Error! Bookmark not defined.
2.16 IC Komparator LM 358N	Error! Bookmark not defined.
2.16.1 Cara Kerja Komparator	Error! Bookmark not defined.
BAB III PERENCANAAN	Error! Bookmark not defined.

3.1 Tahap Perencanaan	Error! Bookmark not defined.
3.2 Blok Diagram	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Penjelasan Komponen Blok Diagram....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Spesifik Alat	Error! Bookmark not defined.
3.4 Flow Chart	Error! Bookmark not defined.
3.5 Wiring Alat	Error! Bookmark not defined.
3.5.1 Rangkaian adaptor	Error! Bookmark not defined.
3.5.2 Perencanaan Komponen Adaptor.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.3 Rangkaian Display LCD Dan Buzzer....	Error! Bookmark not defined.
3.5.4 Perencanaan Komponen LCD Dan Buzzer	Error! Bookmark not defined.
3.5.5 Rangkaian Driver Motor DC	Error! Bookmark not defined.
3.5.6 Perencanaan Komponen Driver Motor DC	Error! Bookmark not defined.
3.5.7 Perencanaan Rangkai Sensor Gelas.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.8 Perencanaan Rangkaian <i>Keypad</i>	Error! Bookmark not defined.
3.5.9 Perencanaan Rangkaian Sensor <i>RPM</i> (kecepatan)	Error! Bookmark not defined.
3.5.10 Perencanaan Rangkaian <i>Buzzer</i>	Error! Bookmark not defined.
3.5.10 Perencanaan Komponen Buzzer	Error! Bookmark not defined.
3.6 Desain Alat	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PENGUKURAN DAN PENDATAAN ...	Error! Bookmark not defined.
4.1 Titik 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.
BAB V ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Wiring Keseluruhan.....	Error! Bookmark not defined.

5.2 Penjelasan wiring	Error! Bookmark not defined.
5.3 Analisa Data Hasil Pengukuran	Error! Bookmark not defined.
5.3.1 Analisa TP 1a	Error! Bookmark not defined.
5.3.2 Analisa TP 1b	Error! Bookmark not defined.
5.3.3 Analisa TP 1c	Error! Bookmark not defined.
5.3.4 Analisa TP 2a	Error! Bookmark not defined.
5.3.5 Analisa TP 2b	Error! Bookmark not defined.
5.3.6 Analisa TP 3	Error! Bookmark not defined.
5.3.7 Analisa TP 4a	Error! Bookmark not defined.
5.3.8 Analisa TP 4b	Error! Bookmark not defined.
5.3.9 Analisa TP 5	Error! Bookmark not defined.
5.3.10 Rata-rata kesalahan Pengukuran TP 1 dan 3	Error! Bookmark not defined.
5.3.11 Rata-rata kesalahan Pengukuran TP 5	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 Darah Manusia	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Darah Manusia	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Vortex Mixer.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Datasheet ART mega328	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Bentuk Motor DC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Prinsip Kerja Motor DC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Komponen Utama Motor Dc.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 B again-bagian penting dari motor Dc	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Gambar 2. 9 <i>Optocoupler</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 Internal Optocoupler	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11 LCD (Liquid Crystal Display).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 12 Inter Integrated Circuit.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 13 Kondisi sinyal start dan stop	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 14 Transfer Bit pada 1C bus.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 15 Bentuk Resistor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 16 Kode gelang warna resistor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 17 Rangkaian Seri Resistor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 18 Rangkaian Parallel Resistor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 19 Lapisan Kapasitor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 20 Bentuk Fisik Kapasitor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 21 Rangkaian Kapasitor Seri.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 22 Rangkaian Kapasitor Paralel	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 23 Bentuk Fisik Trafo.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 24 Trafo Step-Dwon	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 25 Trafo Step-Up.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 26 Bentuk Dioda.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 27 Grafik Dioda.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 28 Dioda Bias Maju dan Bias Mundur	Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 29 Rangkain skema penyearah.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 30 Jenis Sekring	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 31 Keypad	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 32 Rangkai Keypad Matrix 4x4	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 33 Simbol Photodioda.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 34 Depletion mode	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 35 Enhancement mode	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 36 Bentuk Fisik LM 358N	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Blok Diagram	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Flow Chart.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Rangkaian Adaptor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Rangkaian Display LCD Dan Bzzer .	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Rangkaian Driver Motor DC.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Rangkaian Sensor Gelas.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Rangkaian Keypad	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Rangkaian Sensor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 9 Rangkaian Buzzer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 10 Desain Alat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 1 Wiring Keseluruhan.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel DataSheet Motor.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 2 Konfigurasi pin LCD 20x4.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 1 Perencanaan Komponen Adaptor	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2 Perencanaan Komponen LCD Dan Buzzer	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 3 Perencanaan Komponen Driver Motor DC	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 4 Perencanaan Komponen Buzzer.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Tegangan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran RPM.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5. 1 Rata-rata kesalahan pengukuran TP 1 dan 3	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5. 2 Rata-rata kesalahan pengukuran TP 5 ...	Error! Bookmark not defined.

