



UWHS

**MODIFIKASI GRINDER OBAT BERBASIS
ARDUINO UNO**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

RIZKY ANANDA KHAIRONI

2204054

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



PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : MODIFIKASI GRINDER OBAT BERBASIS ARDUINO UNO
NAMA : Rizky Ananda Khaironi
NIM : 2204054

Saya menyatakan dan bertanggung jawab sebenarnya bahwa 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 karya tulis 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, 1 September 2025

Rizky Ananda Khaironi



PERNYATAAN PERSETUJUAN

JUDUL : MODIFIKASI GRINDER OBAT BERBASIS ARDUINO UNO
NAMA : Rizky Ananda Khaironi
NIM : 2204054

Laporan Tugas Akhir 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

Dosen Pembimbing

Basuki Rahmat, S.T., M.T.
NUPTK. 88534753654130082



PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH

JUDUL : MODIFIKASI GRINDER OBAT BERBASIS ARDUINO UNO
NAMA : Rizky Ananda Khaironi
NIM : 2204054

Telah pertahankan di depan Tim Penguji

Pada: 1/September/2025

Menyetujui,

1. Ketua Penguji : Rinayati, S.SiT., M.Kes.
2. Anggota Penguji I : Agus Supriyanto, S.T.
3. Anggota Penguji II : Basuki Rahmat, S.T., M.T.

Mengetahui,

Rektor



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

Ketua Program Studi

Basuki Rahmat, S.T., M.T.
NUPTK. 88534753654130082

ABSTRAK

Teknologi berperan penting dalam membantu pekerjaan manusia, termasuk di bidang farmasi. Proses penggerusan obat yang biasanya dilakukan secara manual oleh apoteker memerlukan waktu dan tenaga ekstra, sehingga kurang efisien. Penelitian sebelumnya mengenai alat penggerus obat otomatis masih memiliki keterbatasan, seperti tidak adanya perhitungan berat obat yang hilang selama proses penggerusan serta desain alat yang menyulitkan pembersihan. Oleh karena itu, penelitian ini merancang dan memodifikasi grinder obat berbasis mikrokontroler Arduino Uno dengan pemisahan grinder dan sistem kontrol untuk meningkatkan kemudahan penggunaan, perawatan, serta akurasi penimbangan obat.

Alat yang dirancang terdiri dari rangkaian power supply untuk menghasilkan tegangan 5VDC dan 12VDC, sensor loadcell dan modul HX711 untuk penimbangan obat, sensor optocoupler untuk menghitung jumlah butir obat, solid state relay (SSR) untuk mengendalikan motor grinder, serta printer thermal untuk mencetak hasil penimbangan. Sistem dilengkapi tombol untuk mengatur waktu penggilingan, memulai atau menghentikan proses, serta fungsi tare sebelum dan sesudah penggilingan. Semua komponen dikendalikan oleh Arduino Uno sehingga proses penimbangan, penggerusan, dan pencatatan data berjalan otomatis dan efisien.

Berdasarkan proses perancangan, pembuatan, dan pengujian, dapat disimpulkan bahwa alat berhasil dibuat sesuai tujuan awal dengan sistem yang terintegrasi dan bekerja secara otomatis serta efisien. Hasil pengukuran menunjukkan tegangan keluaran power supply sebesar 12,03 VDC pada titik Tp1a dan 4,98 VDC pada titik Tp1b, sesuai dengan teori dan datasheet komponen. Rata-rata persentase kehilangan obat hanya 2,8% sehingga masih dalam batas yang dapat diterima. Akurasi timbangan mencapai 95,6% dengan rata-rata kesalahan 4,4%, menunjukkan hasil yang cukup presisi. Sistem timer bekerja sesuai pengaturan dengan akurasi timer mencapai 98,7%, dengan rata-rata kesalahan 1,3%, sehingga durasi penggerusan dapat diatur secara konsisten. Secara keseluruhan, alat ini mempermudah pekerjaan apoteker dalam menimbang dan menggerus obat dengan lebih cepat, efisien, dan terdokumentasi, walaupun hasil kehalusan serbuk obat masih dapat ditingkatkan agar sesuai standar yang diinginkan.

Kata kunci: Arduino Uno, Loadcell, Optocoupler, HX711, Solid State Relay (SSR).

ABSTRACT

Technology plays a crucial role in assisting human tasks, including in the pharmaceutical field. The process of grinding medicine, which is usually performed manually by pharmacists, requires considerable time and effort, making it less efficient. Previous research on automatic medicine grinders still had limitations, such as the inability to measure weight loss during grinding and a design that made the cleaning process difficult. Therefore, this study aims to design and modify a medicine grinder based on an Arduino Uno microcontroller, separating the grinder from the control system to improve ease of use, maintenance, and weighing accuracy.

The device consists of a power supply circuit providing 5VDC and 12VDC, a load cell with an HX711 module for weighing, an optocoupler sensor for counting the number of tablets, a solid-state relay (SSR) for controlling the grinder motor, and a thermal printer for printing the weighing results. The system is equipped with buttons to adjust grinding time, start or stop the process, and perform tare before and after grinding. All components are controlled by the Arduino Uno, allowing the weighing, grinding, and data recording processes to run automatically and efficiently.

Based on the design, development, and testing process, it can be concluded that the device was successfully built according to the initial objectives, with a fully integrated system that operates automatically and efficiently. The measurement results show that the power supply output voltage is 12.03 VDC at test point Tp1a and 4.98 VDC at test point Tp1b, which is in accordance with theoretical values and component datasheets. The average percentage of drug loss is only 2.8%, which is still within acceptable limits. The weighing system achieved an accuracy of 95.6% with an average error of 4.4%, indicating precise results. The timer system operated according to the settings, with a timer accuracy of 98.7% and an average error of 1.3%, allowing the grinding duration to be consistently controlled. Overall, this device facilitates pharmacists' work in weighing and grinding medication more quickly, efficiently, and with proper documentation, although the fineness of the ground powder can still be improved to meet the desired standard.

Keywords: *Arduino Uno, Load Cell, Optocoupler, HX711, Solid State Relay (SSR).*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada ALLAH yang telah melimpahkan nikmat, rahmat, dan karunianya, 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 “MODIFIKASI GRINDER OBAT BERBASIS ARDUINO UNO” Untuk melengkapi Tugas Akhir di Prodi Teknologi Elektro Medis di Universitas Widya Husada Semarang.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada:

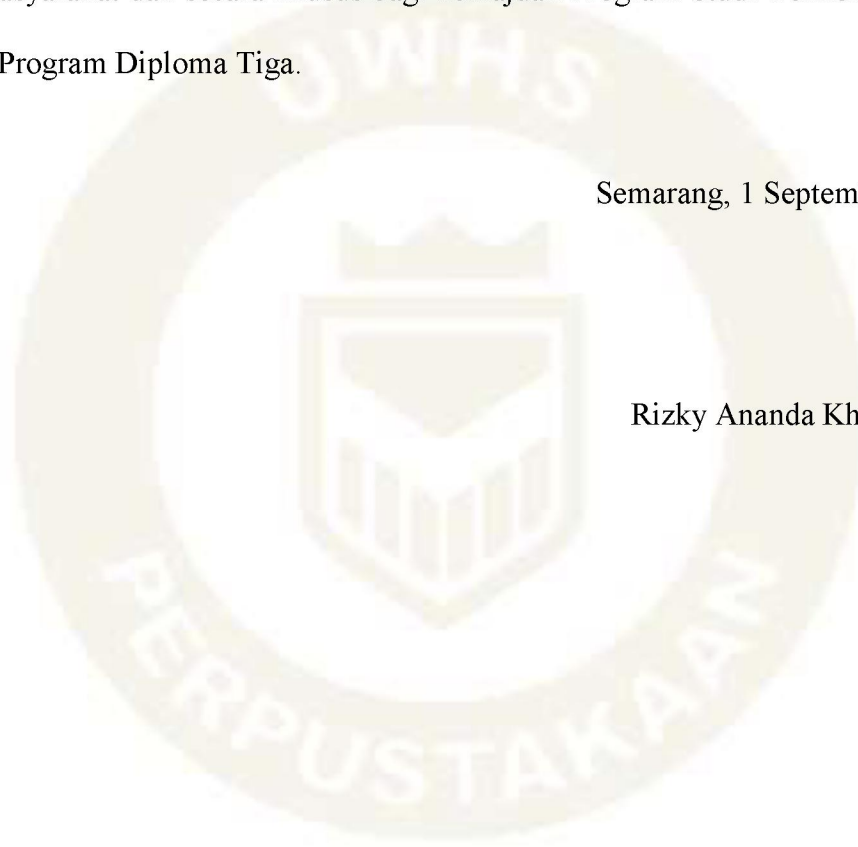
1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak dan Ibu saya yang telah mencurahkan dukungan penuh berupa doa, dukungan dan material kepada penulis.
3. Prof. Ir. Chandrasa Soekardi, DEA, Rektor Universitas Widya Husada Semarang.
4. Basuki Rahmat, S.T., M.T. Ketua Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang dan Selaku pemimbing yang telah membantu dan mendukung dalam proses pengerjaan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Rekan – rekan TEM Angkatan 2022 dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu untuk membantu dan mendukung dalam proses pengerjaan dan pembuatan Laporan Tugas Akhir.

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

Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat secara umum bagi pembaca. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat secara umum bagi masyarakat dan secara khusus bagi kemajuan Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga.

Semarang, 1 September 2025

Rizky Ananda Khaironi



DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS	2
PERNYATAAN PERSETUJUAN	3
PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH	4
ABSTRAK	5
ABSTRACT	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 Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.6 Definisi Istilah	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Proses Penggerusan Obat	Error! Bookmark not defined.
2.2 P (-) Obat Yang Dimaklumi	Error! Bookmark not defined.
2.3 Lama Waktu Grinder	Error! Bookmark not defined.
2.4 Pengertian Obat	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Definisi Tablet	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Tinjauan Tablet Secara Geometris	Error! Bookmark not defined.
2.5 Arduino uno	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Bagian-Bagian Arduino Uno	Error! Bookmark not defined.
2.6 Sensor LoadCell	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Prinsip Kerja Loadcell	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Jembatan Wheatstone	Error! Bookmark not defined.
2.7 Modul HX711	Error! Bookmark not defined.
2.8 Sensor Optocoupler	Error! Bookmark not defined.
2.9 Liquid Crystal Display (LCD)	Error! Bookmark not defined.

2.10	Modul I2C (Inter-Integrated Circuit)	Error! Bookmark not defined.
2.11	Printer Thermal	Error! Bookmark not defined.
2.12	Transformator	Error! Bookmark not defined.
2.10.1	Prinsip kerja Transformator	Error! Bookmark not defined.
2.10.2	Jenis-Jenis Transformator	Error! Bookmark not defined.
2.13	Resistor	Error! Bookmark not defined.
2.11.1	Nilai Toleransi Resistor	Error! Bookmark not defined.
2.11.2	Kode warna Resistor	Error! Bookmark not defined.
2.14	Kapasitor	Error! Bookmark not defined.
2.12.1	Rangkaian Paralel kapasitor	Error! Bookmark not defined.
2.12.2	Rangkaian Seri Kapasitor	Error! Bookmark not defined.
2.15	Dioda	Error! Bookmark not defined.
2.13.1	Prinsip Kerja Dioda	Error! Bookmark not defined.
2.13.2	Jenis-Jenis Dioda	Error! Bookmark not defined.
2.16	Sekring (Fuse)	Error! Bookmark not defined.
2.17	Motor Grinder Obat	Error! Bookmark not defined.
2.18	Solid State Relay	Error! Bookmark not defined.
2.19	Buzzer	Error! Bookmark not defined.
2.20	Step Down LM2596	Error! Bookmark not defined.
2.21	Push Button	Error! Bookmark not defined.
BAB III PERENCANAAN		Error! Bookmark not defined.
3.1	Tahapan	Error! Bookmark not defined.
3.2	Blok Diagram	Error! Bookmark not defined.
3.3	Cara Kerja Blok Diagram	Error! Bookmark not defined.
3.4	Flow Chart	Error! Bookmark not defined.
3.5	Rangkaian Arduino Uno	Error! Bookmark not defined.
3.6	Rangkaian Power Supply	Error! Bookmark not defined.
3.7	Rangkaian Step Down	Error! Bookmark not defined.
3.8	Rangkaian Sensor Loadcell dan Modul HX711	Error! Bookmark not defined.
3.9	Rangkaian Printer Thermal	Error! Bookmark not defined.
3.10	Rangkaian SSR (Solid State Relay)	Error! Bookmark not defined.
3.11	Rangkaian Optocoupler	Error! Bookmark not defined.
3.12	Rangkaian Modul I2C dan LCD	Error! Bookmark not defined.

3.13	Rangkaian Tombol Push Button.....	Error! Bookmark not defined.
3.14	Rangkaian Buzzer	Error! Bookmark not defined.
3.15	Design Alat.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Pengertian.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Persiapan Alat.....	Error! Bookmark not defined.
4.3	Metode Pengukuran	Error! Bookmark not defined.
4.4	Hasil Pengukuran	Error! Bookmark not defined.
4.5	Persiapan Sebelum Melakukan Uji Fungsi Alat.....	Error! Bookmark not defined.
4.6	Hasil Uji Fungsi alat.....	Error! Bookmark not defined.
4.7	Data Hasil Uji Fungsi.....	Error! Bookmark not defined.
4.8	Hasil Pengujian Timbangan Alat Dengan Timbangan Pembanding ...	Error! Bookmark not defined.
4.9	Hasil Pengujian Timer Alat Dan Timer Pembanding Stopwatch.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
5.1.	Wiring diagram Keseluruhan	Error! Bookmark not defined.
5.2.	Analisis Data dan Hasil Pengukuran.....	Error! Bookmark not defined.
5.2.1	TP 1a Power supply.....	Error! Bookmark not defined.
5.2.2	TP 1b Step-down.....	Error! Bookmark not defined.
5.3.	Analisis Data Hasil Pengujian Alat.....	Error! Bookmark not defined.
5.3.1	Pengujian Alat Dengan Berat Obat 2,5 Gram	Error! Bookmark not defined.
5.3.2	Pengujian Alat Dengan Berat Obat 3,0 Gram	Error! Bookmark not defined.
5.3.3	Pengujian Alat Dengan Berat Obat 3,5 Gram	Error! Bookmark not defined.
5.3.4	Pengujian Alat Dengan Berat Obat 4,0 Gram	Error! Bookmark not defined.
5.3.5	Pengujian Alat Dengan Berat Obat 4,5 Gram	Error! Bookmark not defined.
5.3.6	Pengujian Alat Dengan Berat Obat 5,0 Gram	Error! Bookmark not defined.
5.4.	Analisis Data Timbangan Alat Dengan Timbangan Pembanding.....	Error! Bookmark not defined.

5.4.1	Dengan Jumlah Obat 5 Butir.....	Error! Bookmark not defined.
5.4.2	Dengan Jumlah Obat 6 Butir.....	Error! Bookmark not defined.
5.4.3	Dengan Jumlah Obat 7 Butir.....	Error! Bookmark not defined.
5.4.4	Dengan Jumlah Obat 8 Butir.....	Error! Bookmark not defined.
5.4.5	Dengan Jumlah Obat 9 Butir.....	Error! Bookmark not defined.
5.4.6	Dengan Jumlah Obat 10 Butir.....	Error! Bookmark not defined.
5.5.	Analisis Data Timer Alat Dan Timer Stopwatch.....	Error! Bookmark not defined.
5.5.1	Setting Timer 20 Detik.....	Error! Bookmark not defined.
5.5.2	Setting Timer 40 Detik.....	Error! Bookmark not defined.
5.5.3	Setting Timer 60 Detik.....	Error! Bookmark not defined.
5.5.4	Setting Timer 80 Detik.....	Error! Bookmark not defined.
5.5.5	Setting Timer 100 Detik.....	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 Bentuk Obat Tablet.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Arduino Uno	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Bagian-Bagian Arduino Uno	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Sensor LoadCell	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Rangkaian Jembatan Wheatstone	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Modul HX711.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Sensor Optocoupler	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 Liquid Cristal Display (LCD)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11 Modul I2C	Error! Bookmark not defined.
<i>Gambar 2. 12 Printer Thermal</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 13 Tranformator.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 14 Simbol Resistor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 15 Bentuk Fisik Resistor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 16 Kode Warna Resistor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 17 Jenis kapasitor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 18 Rangkaian Paralel Kapasitor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 19 Rangkaian Seri Kapasitor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 20 Bentuk Fisik Dioda.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 21 Simbol Dioda.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 22 Dioda diberi tegangan Nol	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 23 Dioda Diberi Tegangan Negatif	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 24 Dioda Diberi Tegangan Positif.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 25 Dioda Penyearah	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 26 Dioda Zener.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 27 Photodioda.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 28 Dioda Varactor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 29 Dioda Schorrky	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 30 Fuse	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 31 Motor Grinder Obat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 32 Solid State Relay	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 33 Buzzer.....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 34 Step Down LM2596	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 35 Push Button	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Blok Diagram Alat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Flow Chart.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Rangkaian Arduino Uno.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Rangkaian Power Supply	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Rangkaian Step Down.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Rangkaian Loadcell dan Modul HX711	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Rangkaian Printer Thermal	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Rangkaian Solid State Relay	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 9 Rangkaian Optocoupler.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 10 Rangkaian Modul I2C dan LCD	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 11 Rangkaian Tombol Push Button.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 12 Rangkaian Buzzer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 13 Design Alat Tampak Atas	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 14 Design Alat Tampak Samping Kanan .	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 15 Design Alat Tampak Samping Kiri	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 1 Wiring Diagram Keseluruhan.....	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR TABEL

- Tabel 2. 1 Tabel Konfigurasi Pin LCD **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Tp1a dan Tp1b **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 2 Hasil Uji Fungsi Alat **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 3 Hasil Data Uji Fungsi Alat **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Alat Dengan Timbangan Pembanding ..**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Timer Alat Dan Timer Pembanding Stopwatch **Error! Bookmark not defined.**

