



UWHS

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR KEKUATAN
GIGIT DENGAN TAMPILAN *LCD TOUCH SCREEN*
DAN PRINTER**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh :
ALOYSIA YUNIVAN DIDI NETA
22.04.012

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



PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : Rancang Bangun Alat Ukur Kekuatan Gigit Dengan Tampilan
LCD Touchscreen dan Printer

NAMA : Aloysia Yunivan Didi Neta

NIM : 22.04.012

“Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan masing- masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa tugas 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, Agustus 2025

Aloysia Yunivan Didi Neta



PERNYATAAN PERSETUJUAN

JUDUL : Rancang Bangun Alat Ukur Kekuatan Gigit Dengan

Tampilan *LCD Touchscreen* dan Printer

NAMA : Aloysia Yunivan Didi Neta

NIM : 22.04.012

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

Menyetujui,

Pembimbing Tugas Akhir

(Mulyono, S.Kom., M.Kom)
NUPTK 9141759660230172



PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

JUDUL : Rancang Bangun Alat Ukur Kekuatan Gigit Dengan Tampilan
LCD Touchscreen dan Printer

NAMA : Aloysia Yunivan Didi Neta

NIM : 22.04.012

Telah Dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada: 14 Agustus 2025

Menyetujui,

1. Ketua Penguji : Basuki Rahmat, S.T., M.T. 
2. Anggota Penguji I : Rinayati, S.SiT., M.Kes ()
3. Anggota Penguji II : Mulyono, S.Kom., M.Kom ()

Mengetahui,

Rektor



Prof. Dr. Chandrasa Soekardi, DEA
NUPTK. 7836735636130062

Ketua Progam Studi



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

ABSTRAK

Kekuatan gigitan merupakan elemen penting dari fungsi pengunyahan manusia. Kekuatan gigitan memfasilitasi penilaian fungsi otot pengunyahan dalam kondisi klinis dan eksperimental. Alat konvensional umumnya hanya menampilkan hasil pengukuran secara sederhana, tanpa dukungan pencetakan langsung dan belum menyediakan fasilitas untuk memasukkan identitas pasien, sehingga hasil pengukuran sulit dikaitkan secara spesifik dengan individu yang diperiksa. Permasalahan ini membutuhkan alat ukur kekuatan gigit yang dilengkapi dengan *LCD Touchscreen* untuk memudahkan pengoperasian, fitur input nama pasien, serta printer yang dapat langsung mencetak data pengukuran.

Sebagai Pengembangan, dirancang dan dibuat sebuah alat ukur kekuatan gigit dengan tampilan *LCD Touchscreen* dan Printer. Rangkaian sistem ini memanfaatkan sensor *FlexiForce* RFP 602 untuk menangkap gaya tekanan gigit yang menghasilkan perubahan resistansi, kemudian diubah menjadi sinyal listrik. Sinyal tersebut dilewatkan ke buffer non-inverting berbasis LM358 yang berfungsi menstabilkan tegangan agar pembacaan lebih akurat sebelum diproses oleh mikrokontroler Arduino Uno. Hasil pengolahan ditampilkan pada *LCD Touchscreen Nextion* sebagai antarmuka pengguna dan dapat langsung dicetak melalui modul printer. Seluruh rangkaian memperoleh suplai daya dari baterai yang dapat di-charge sehingga perangkat dapat digunakan secara portabel tanpa bergantung pada listrik langsung.

Hasil pengujian, alat ukur kekuatan gigit dengan tampilan *LCD Touchscreen* dan Printer bekerja secara stabil dan memberikan keluaran data sesuai dengan beban yang diberikan pada sensor. Didapatkan Presentase Keakuratan alat mencapai 95%. Sistem *touchscreen* dan printer berjalan dengan baik, sehingga data pengukuran dapat langsung dicetak dengan mencantumkan identitas pasien. Dengan demikian, alat ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pemeriksaan, tetapi juga mendukung dokumentasi medis yang lebih cepat, dan praktis.

Kata kunci: Kekuatan gigit, Sensor *flexiforce*, *LCD Touchscreen*, Printer thermal.

ABSTRACT

Bite force is a crucial element of human masticatory function. It facilitates the assessment of masticatory muscle function in both clinical and experimental settings. Conventional instruments generally display measurement results simply, without direct printing support, and lack the ability to input patient identification, making it difficult to specifically link measurement results to the individual being examined. This issue requires a bite force meter equipped with an LCD touchscreen for ease of operation, a patient name input feature, and a printer that can directly print measurement data.

As a development, a bite force meter with a touchscreen LCD display and printer was designed and built. This system circuit utilizes a FlexiForce RFP 602 sensor to capture bite pressure, which results in changes in resistance, which are then converted into an electrical signal. The signal is passed to an LM358-based non-inverting buffer that stabilizes the voltage for more accurate readings before being processed by an Arduino Uno microcontroller. The processed results are displayed on a Nextion LCD touchscreen as a user interface and can be directly printed via a printer module. The entire circuit is powered by a rechargeable battery, allowing the device to be used portable without relying on direct electricity. It is hoped that this tool will perform well and have a high level of accuracy so that it can be used to perform accurate measurements for medical diagnosis in the field of dentistry.

Test results show that the bite force measuring instrument with LCD touchscreen display and printer works stably and provides data output according to the load applied to the sensor. The instrument's accuracy percentage reached 95%. The touchscreen and printer systems functioned well, allowing measurement data to be directly printed with patient identification. Thus, this instrument not only improves examination efficiency but also supports faster and more practical medical documentation.

Keywords: Bite Force, Flexiforce Sensor, LCD Touch Screen, Thermal Printer.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha ESA yang telah melimpahkan berkat, rahmat, dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menempuh program studi Diploma Tiga Teknologi Elektromedis Universitas Widya Husada Semarang. Adapun judul yang penulis buat adalah “Rancang Bangun Alat Ukur Kekuatan Gigit Dengan Tampilan *LCD Touchscreen dan Printer*”.

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

1. Tuhan Yesus dan Bunda Maria yang selalu menyertai dan memberkati dalam segala proses Pendidikan penulis terkhusus dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak tercinta Alm Vinsensius Neta dan Ibu tersayang Emiliana Pau serta kakak dan Adik . Terimakasih atas pengorbanan, cinta, do'a, motivasi, semangat, nasehat serta kasih sayang dan dukungan penuh kepada penulis.
3. Prof Dr. Chandrasa Soekardi, DEA., Rektor Universitas Widya Husada Semarang.
4. Basuki Rahmat S.T.,M.T, Ketua Prodi Teknologi Elektro Medis Progam Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang.
5. Mulyono, S.Kom.,M.Kom, Dosen pembimbing tugas akhir, yang

telah banyak memberikan arahan dan bimbingan dengan penuh kesabaran dan kesungguhan.

6. Dosen pengajar, staf dan karyawan Progam Studi Teknologi Elektro Medis Progam Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang.
7. Rekan-rekan Teknologi Elektromedis angkatan 2022 Universitas Widya Husada Semarang.
8. Semua teman-teman almamater seperjuangan dari NTT Angkatan 2022 terlebih khusus Pandora girls (Rolly, Asti , Eva , Nona , Eva , Risen, Alda, Yesi, Tiara, dan Icha) yang selalu mendukung dan membantu penulis selama di perkuliahan dan selama penulisan Laporan Tugas Akhir.
9. Kepada patner yang mempunyai NIM 2204061. Terimakasih telah mendengarkan keluh kesah penulis, berkontribusi dalam penyusunan Tugas Akhir. Terimakasih telah menjadi bagian dalam perjalanan saya hingga penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan ini tidak lepas dari kesalahan-kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran untuk penyempurnaan oran Tugas Akhir ini. Penulis berharap agar Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Teknologi Elektromedis Universitas Widya Husada Semarang dan bagi pembaca pada umumnya.

Semarang, Agustus 2025

Aloysia Y. D. Neta

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
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 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat	Error! Bookmark not defined.
BAB II DASAR TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1 Gigi	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Jenis Gigi dan fungsinya.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Kekuatan Gigit	Error! Bookmark not defined.
2.3 Sensor Flexiforce	Error! Bookmark not defined.
2.4 Arduino Uno R3.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Spesifikasi Arduino Uno R3	Error! Bookmark not defined.
2.4.3 Daya Arduino R3	Error! Bookmark not defined.
2.4.3 Fungsi Arduino R3.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.3 Fungsi Komponen-Komponen Arduino Uno.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Liquid Crystal Display touch screen.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Resistor	Error! Bookmark not defined.
2.6.1 Resistor Tetap (Fixed resistor)	Error! Bookmark not defined.
2.6.2 Resistor Variabel	Error! Bookmark not defined.
2.6.3 Kode Warna Resistor	Error! Bookmark not defined.
2.6.4 Rangkaian Resistor.....	Error! Bookmark not defined.

2.7	Dioda.....	Error! Bookmark not defined.
2.8	Kapasitor	Error! Bookmark not defined.
2.9.1	Jenis Kapasitor	Error! Bookmark not defined.
2.9.2	Rangkaian Kapasitor	Error! Bookmark not defined.
2.10	Baterai Polymer Lithium Ion	Error! Bookmark not defined.
1.11	Transformator.....	Error! Bookmark not defined.
1.11.1	Macam-macam Trafo	Error! Bookmark not defined.
1.12	Skering (Fuse).....	Error! Bookmark not defined.
1.13	IC Regulator LM317.....	Error! Bookmark not defined.
1.14	IC operational amplifier LM 358	Error! Bookmark not defined.
2.15	Modul Step Down LM2596	Error! Bookmark not defined.
2.16	Pembagi Tegangan	Error! Bookmark not defined.
2.15	Printer Thermal	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	Diagram Alir (Flow Chart).....	Error! Bookmark not defined.
3.4	Perencanaan Wiring Diagram	Error! Bookmark not defined.
3.4.1	Rangkaian Power Supply + Charger.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.2	Rangkaian LCD Touchscreen.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.3	Modul Mikrokontroller	Error! Bookmark not defined.
3.4.4	Rangkaian Sensor	Error! Bookmark not defined.
3.4.5	Rangkaian Printer Thermal.....	Error! Bookmark not defined.
3.4	Diagram Mekanik	Error! Bookmark not defined.
3.5	Persiapan Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.6	Pembuatan Modul	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	PENGUKURAN DAN PENDATAAN ...	Error! Bookmark not defined.
4.1	Pengertian Pengukuran	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	Hasil Pengukuran Perbandingan Massa	Error! Bookmark not defined.
BAB V	PEMBAHASAAN DAN ANALISA	Error! Bookmark not defined.

5.1	Rangkaian Keseluruhan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Analisis data hasil pengukuran	Error! Bookmark not defined.
5.2.1	Analisa TP 1	Error! Bookmark not defined.
5.2.2	Analisa TP 2(a)	Error! Bookmark not defined.
5.2.3	Analisa TP 2 (b)	Error! Bookmark not defined.
5.2.4	Analisa TP 3	Error! Bookmark not defined.
5.3	Rata-rata Presentase Kesalahan (PK).....	Error! Bookmark not defined.
5.4	Analisa Hasil Perbandingan Massa.....	Error! Bookmark not defined.
5.4.1	Hasil Level Massa Pertama	Error! Bookmark not defined.
5.4.2	Hasil Level Massa Kedua	Error! Bookmark not defined.
5.4.3	Hasil Level Massa Ketiga	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 Gigi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Sensor Flexiforce	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Force Vs Resistance & Force Vs Output Voltage.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Rangkaian Sensor Flexiforce.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Arduino R3.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 LCD Netion Touchscreen 2,8 inci	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Resistor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Resistor Tetap.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Resistor Variabel	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 Resistor 4 Cincin	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11 Resistor 5 Cincin	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 12 Kode Warna Cicin Resistor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 13 Rangkaian Seri Resistor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 14 Rangkaian Paralel Resistor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 15 Bentuk Fisik dan Symbol Dioda.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 16 Karakteristik Dioda	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 17 Symbol Dioda Bridge.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 18 Symbol Dioda Normal.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 19 Symbol Dioda Zener	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 20 Proses Pengisian Kapasitor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 21 Kapasitor Keramik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 22 Kapasitor Elektrolit	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 23 Kapasitor Variabel	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 24 Symbol-symbol Kapasitor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 25 Rangkaian Seri Kapasitor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 26 Rangkaian Paralel Kapasitor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 27 Polymer Lithium Ion Baterai.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 28 Transformator.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 29 Trafo Step-Up dan Trafo Step Down	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 30 Sekering Tipe Bilah & Tipe Tabung Kaca dan Keramik.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 31 Symbol dan Contoh Pemasangan Fuse	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 32 IC Regulator LM 317	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 33 Simbol dan Bentuk Op-Amp	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 34 Diagram Pin IC LM 358.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 35 LM2596 Step Down module	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 36 Rangkaian Pembagi Tegangan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 37 Printer Thermal	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 Power Supply + Charger	59
Gambar 3. 4 Rangkaian LCD Touchscreen	64

Gambar 3. 5 Rangkaian Mikrokontroller ATmega 328P	65
Gambar 3. 6 Rangkaian Sensor	66
Gambar 3. 7 Rangkaian Pritner Thermal	67
Gambar 3. 8 Diagram Mekanik/Design Alat	69
Gambar 5. 1 Wiring Keseluruhan	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Konfigurasi Pin LCD	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 1 Rangkaian Power Supply + Charger	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2 Komponen Rangkaian LCD	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 3 Komponen Rangkaian Mikrokontroller	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 4 Komponen Rangkaian Sensor	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 5 Komponen Rangkaian Printer	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Tabel Hasil Pengukuran Perbandingan	Error! Bookmark not defined.

