

SKRIPSI

ALAT PENGUJIAN KEKERASAN TABLET OTOMATIS DENGAN INTEGRASI PEREKAMAN DATABASE



OLEH :

FX. YOSUA PUTRA DARMASARI

5103022004

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA**

2026

SKRIPSI

ALAT PENGUJIAN KEKERASAN TABLET OTOMATIS

DENGAN INTEGRASI PEREKAMAN DATABASE

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana

Program Studi Teknik Elektro



OLEH :

FX. YOSUA PUTRA DARMASARI

5103022004

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA

SURABAYA

2026

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi berjudul ALAT PENGUJIAN KEKERASAN TABLET OTOMATIS DENGAN INTEGRASI PEREKAMAN DATABASE ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

Surabaya, 03 Juli 2026
Mahasiswa

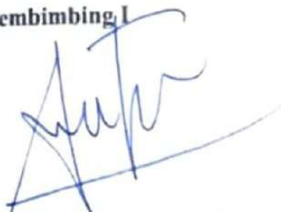


Fx. Yosua Putra Darmasari
NRP. 5103022004

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah skripsi berjudul Alat **PENGUJIAN KEKERASAN TABLET OTOMATIS DENGAN INTEGRASI PEREKAMAN DATABASE** yang ditulis oleh **Fx. Yosua Putra Darmasari / 5103022004** telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke tim penguji.

Pembimbing I



Ir. Drs. Peter R. A., M.Kom., IPM., ASEAN Eng.
NIK. 511.88.0136

Pembimbing II



Ir. Andrew Joewono ST.,MT.,IPU., ASEAN Eng., APEC Eng.
NIK. 511.97.0291

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh **Fx. Yosua Putra Darmasari / 5103022004** dengan judul **ALAT PENGUJIAN KEKERASAN TABLET OTOMATIS DENGAN INTEGRASI PEREKAMAN DATABASE** telah disetujui pada tanggal 01 Juli 2026 dan dinyatakan LULUS.

Ketua Dewan Penguji



Ir. Yulianti, Ssi, MT., IPU., ASEAN Eng.

NIK. 511.99.0402

Mengetahui



Prof. Dr. Felycia Edi Soetaredjo, S.T.,
M.Phil., Ph.D., IPU., ASEAN Eng.

NIK. 521.99.0391



Ir. Yulianti, Ssi, MT., IPU.,
ASEAN Eng.

NIK. 511.99.0402

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Fx. Yosua Putra Darmasari

NRP : 5103022004

Menyetujui Skripsi/Karya Ilmiah saya, dengan judul **“Alat Pengujian Kekerasan Tablet Otomatis dengan Integrasi Perekaman Database”** untuk dipublikasikan / ditampilkan di Internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 03 Juli 2026
Mahasiswa


A8AOX057285621
Fx. Yosua Putra Darmasari
NRP. 5103022004

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat, dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Alat Pengujian Kekerasan Tablet Otomatis dengan Integrasi perekaman Database” dengan baik dan tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Drs. Peter R. A., M.Kom., IPM., ASEAN Eng. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Ir. Andrew Joewono, S.T., M.T., IPU., ASEAN Eng., APEC Eng. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan perhatian, saran, dan bimbingan dengan penuh kesabaran sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Ir. Yuliati, S.Si., M.T., IPU., ASEAN Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan dukungan, arahan, serta fasilitas selama penulis menempuh pendidikan dan menyelesaikan skripsi ini.
4. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral maupun finansial, serta semangat yang tidak pernah putus kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga penyelesaian skripsi ini.

5. Teman-teman mahasiswa angkatan 22 Teknik Elektro Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan semangat selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini.

Surabaya, 03 Juli 2026



Fx. Yosua Putra Darmasari

ABSTRAK

Pengujian kekerasan tablet merupakan bagian penting dalam quality control untuk memastikan mutu tablet sebelum didistribusikan. Proses pengujian yang masih dilakukan secara manual dinilai kurang efisien dan belum mendukung pengelolaan data secara terintegrasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merancang sistem uji kekerasan tablet berbasis digital yang mampu melakukan pengukuran otomatis serta menyimpan hasil pengujian ke dalam database. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan keandalan proses pengujian. Sistem dikembangkan menggunakan sensor S-Beam load cell, motor stepper, Arduino Nano, serta aplikasi GUI berbasis Visual Studio 2022 yang terhubung dengan database MySQL. Pengukuran dilakukan melalui proses kalibrasi sensor, konversi data ADC menjadi gaya tekan menggunakan persamaan regresi, dan penentuan nilai kekerasan tablet dengan metode peak load detection. Seluruh hasil pengujian ditampilkan pada GUI dan disimpan secara otomatis ke dalam database. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor memiliki hubungan linier yang kuat antara beban dan nilai ADC. Sistem menghasilkan rata-rata persentase error sebesar 3,9%, yang menunjukkan tingkat akurasi pengukuran yang baik. Selain itu, metode peak load detection mampu menentukan gaya tekan maksimum secara konsisten, sedangkan integrasi database berhasil menyimpan seluruh data hasil pengujian secara otomatis. Berdasarkan hasil pengujian, sistem yang dikembangkan telah memenuhi tujuan penelitian dengan menyediakan proses pengujian kekerasan tablet yang otomatis, akurat, dan terintegrasi.

Kata kunci: uji kekerasan tablet, load cell, Arduino Nano, peak load detection, database

ABSTRACT

Tablet hardness testing is an essential part of quality control to ensure the mechanical quality of tablets before distribution. Conventional manual testing is considered less efficient and does not adequately support integrated data management. Therefore, this study aims to design and develop a digital tablet hardness testing system capable of performing automatic measurements and storing the test results in a database. The proposed system is expected to improve the efficiency and reliability of the testing process. The system was developed using an S-Beam load cell, a stepper motor, an Arduino Nano, and a graphical user interface (GUI) created with Visual Studio 2022, which is connected to a MySQL database. The measurement process consists of sensor calibration, conversion of ADC values into compressive force using a linear regression equation, and determination of tablet hardness through the maximum force detection method. All measurement results are displayed on the GUI and automatically stored in the database. The experimental results demonstrate a strong linear relationship between the applied load and the ADC output of the sensor. The developed system achieved an average percentage error of 3.9%, indicating good measurement accuracy. Furthermore, the maximum force detection method consistently identified the maximum compressive force before tablet fracture, while the integrated database successfully stored all testing data automatically. Based on the experimental results, the proposed system successfully achieved the objectives of this study by providing an automatic, accurate, and integrated tablet hardness testing system.

Keywords: *tablet hardness testing, load cell, Arduino Nano, maximum force detection, database.*

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Perumusan masalah.....	3
1.3 Batasan masalah.....	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Relevansi.....	4
1.6 Metodologi alat realisasi	4
1.7 Sistematika penulisan.....	5
BAB II TEORI PENUNJANG DAN TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pengukuran Kekerasan Tablet.....	7
2.2 Alat Uji Kekerasan Obat	9
2.3 Motor Stepper	11
2.4 Driver Motor	12
2.5 Rotary Encoder	13
2.6 Load Cell.....	14

2.7	Arduino Nano.....	17
2.8	Buck Converter DC to DC Step Down.....	18
2.9	Software.....	19
BAB III DESAIN PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT		21
3.1	Perancangan Mekanik.....	21
3.2	Rancangan Fungsional	22
3.3	Rancangan Elektronik.....	23
3.4	Perancangan Software.....	25
BAB IV PENGUJIAN DAN PENGUKURAN ALAT		28
4.1	Pengujian dan Pengukuran Peralatan yang dibuat	28
4.1.1	Kalibrasi Gaya Tekan (Kp)	28
4.1.2	Pembacaan Kekerasan Load Cell	36
4.1.3	Keberhasilan Penyimpanan Data ke Database	38
BAB V KESIMPULAN.....		40
DAFTAR PUSTAKA.....		42
LAMPIRAN		44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar contoh pengujian tablet bundar ; Gambar (b) - contoh pengujian kaplet	11
Gambar 2.2 Motor Stepper	12
Gambar 2.3 IC TB6560	13
Gambar 2.4 Rotary Encoder LPD3806-400BM	13
Gambar 2.5 Load Cell tipe S	14
Gambar 2.6 IC INA 125.....	16
Gambar 2.7 Pinout Arduino Nano	18
Gambar 2.8 Step Down DC to DC	18
Gambar 3.1 Rancangan Mekanik.....	21
Gambar 3.2 Blok Diagram Alat	22
Gambar 3.3 Flowchart cara kerja alat	24
Gambar 4.1 Alat yang diuji.....	28
Gambar 4.2 Kalibrasi Beban 1Kg	29
Gambar 4.3 Kalibrasi Beban 2Kg	29
Gambar 4.4 Kalibrasi Beban 3Kg	30
Gambar 4.5 Grafik hasil rata-rata kalibrasi.....	33
Gambar 4.6 Pengukuran Loadcell beban 3Kg	37
Gambar 4.7 Blok Diagram Integrasi.....	39
Gambar 4.8 Table Database Berhasil Menyimpan.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Motor Stepper.....	12
Tabel 2.2 Spesifikasi Load Cell	14
Table 4.1 Tabel Pengujian Kalibrasi	30
Table 4.2 Perbandingan Pembacaan Alat dan Hasil Perhitungan.....	34
Table 4.3 Pengujian Pada Merk Obat MG	35
Table 4.4 Pengujian Pada Merk Obat PC.....	36