

TUGAS AKHIR

PROTOTIPE ALAT PENGUJI KERAPUHAN TABLET DENGAN PENGUKURAN BERAT BERBASIS *ARDUINO UNO*

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Aning Etikasari

NIM : 41418110084

Pembimbing : Trie Maya Kadarina, ST, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2020

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aning Etikasari
NIM : 41418110084
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Prototipe Alat Penguji Kerapuhan Tablet Dengan Pengukuran Berat Berbasis *Arduino Uno*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis,



(Aning Etikasari)

LEMBAR PENGESAHAN

**PROTOTYPE ALAT PENGUJI KERAPUHAN TABLET
DENGAN PENGUKURAN BERAT BERBASIS *ARDUINO UNO***



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Aning Etikasari
NIM : 41418110084
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

(**Trie Maya Kadarina, ST, MT**)

Kaprodi Teknik Elektro

(**Dr. Setiyo Budiyanto, ST, MT**)

Koordinator Tugas Akhir

(**Muhammad Hafidz Ibnu Hajar, ST, M.Sc**)

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur hanya bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Prototipe Alat Penguji Kerapuhan Tablet Dengan Pengukuran Berat Berbasis Arduino Uno”**. Tugas Akhir ini diajukan guna melengkapi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan serta peran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis berterima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing serta memberikan usulan dan masukan hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua (Bapak Kasimun dan Ibu Ponisih) serta keluarga penulis yang telah senantiasa memberikan motivasi, semangat, dan do'a yang tulus kepada penulis.
2. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M.Sc, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Ibu Trie Maya Kadarina ST,MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktunya dan memberikan bimbingan serta arahan yang terbaik kepada penulis selama proses pembuatan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
6. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Elektro Kelas Karyawan Universitas Mercu Buana Angkatan 33 yang telah berbagi suka duka hingga saat ini.
7. Teman-teman seperjuangan dari poltekkes Kemenkes Jakarta 2 (Adel, Endah, Ibnu, Dona, Doni, Tono) yang senantiasa bertukar pikiran.
8. Muhammad Arief Habibie selalu memberikan motivasi yang tulus hingga saat ini.

Penulis telah berusaha maksimal untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Apabila dalam laporan ini masih terdapat banyak kesalahan, hal itu karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan saya sebagai penulis. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan dalam menghasilkan laporan pada masa yang akan datang. Penulis berharap semoga karya tulis dalam bentuk laporan ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 7 Agustus 2020

Penulis,



(Aning Etikasari)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Untuk menentukan kualitas tablet sebelum dipasarkan harus melalui 4 pengujian yaitu keseragaman ukuran, uji keregasan, uji kekerasan, uji waktu hancur dan penetapan kadar. Alat uji keregasan tablet atau disebut juga friability tester adalah alat penguji kerapuhan tablet, berat sebelum dan sesudah pengujian dihitung manual oleh analis didapatkan nilai selisih tersebut adalah nilai kerapuhan tablet. Perhitungan manual oleh analis berpotensi terjadinya kesalahan perhitungan *human error*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat penguji kerapuhan tablet yang dilengkapi dengan pengukuran berat, hasil pengujian tablet dapat langsung diukur oleh alat secara otomatis.

Penelitian ini dilakukan pada proses analis kerapuhan tablet dengan menggunakan objek penelitian yaitu tablet dimasukkan ke dalam flexiglass untuk diuji dengan cara diputar menggunakan motor *Stepper* dengan mode I sebesar 20 rpm 5 menit atau menggunakan mode II sebesar 25 rpm 4 menit total 100 putaran. Dilengkapi sensor *loadcell* sebagai pengukur berat atau penimbang berat tablet lalu datanya dihitung dan didapatkan nilai kerapuhan oleh mikrokontroler *Arduino Uno R3* dengan menggunakan bahasa pemrograman *Arduino*. Gambar Rangkaian dibuat melalui *software* *Proteus 8 profesional*.

Hasil dari penelitian ini menyimpulkan bahwa pemodelan alat kerapuhan tablet dengan pengukuran berat berbasis *Arduino Uno R3* ini dapat berjalan dengan nilai akurasi kecepatan motor 99,7% dan keakurasian *Timer* 99,3% dan pengukuran berat (timbangan) memiliki keakurasian 63% diharapkan dapat mempermudah kerja analis dalam pengambilan data kerapuhan tablet.

Kata kunci : Tablet, Alat Uji Kerapuhan, Motor Stepper, Sensor Loadcell, Arduino Uno R3

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

To determine the quality of the tablet before it is marketed, it must go through 4 tests, namely size uniformity, friability test, hardness test, crushing time test and determination of content. A tablet friability test or also called a friability tester is a tablet fragility tester, the weight before and after testing is calculated manually by analysts, the difference is the tablet fragility value. Manual calculations by analysts have the potential for human error calculation errors. This study aims to develop a tablet fragility tester that is equipped with a weight measurement, the results of tablet testing can be directly measured by the tool automatically.

This research was conducted in the process of analyzing the fragility of tablets by using the object of research is the tablet inserted into the flexiglass to be tested by rotating using a Stepper motor with mode I for 20 rpm 5 minutes or using mode II for 25 rpm 4 minutes for a total of 100 turns. Equipped with a weight measurement sensor as a weight weighing tablet then the data is calculated and obtained the value of fragility by the Arduino Uno microcontroller using the Arduino programming language. The series image was created through the professional Proteus 8 software.

The results of this study concluded that the modeling of the fragility of tablets with Arduino Uno-based weight measurements can run with 99.7% accuracy of motor speed and 99.3% of Timer accuracy and weight measurement (scales) having an accuracy of 63% is expected to facilitate the work of analysts in taking data fragility of tablets.

Keywords : Tablets, Friability Tester, Motor Stepper, Loadcell Sensor, Arduino UNO R3

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Studi Literatur	5
2.2 Pengertian Tablet	6
2.2.1 Bentuk Tablet	7
2.2.2 Kriteria Tablet	8
2.2.3 Evaluasi Sediaan Tablet	8
2.3 Teori Dasar Alat Uji Keregasan Tablet	9
2.4 <i>Arduino Uno R3</i>	11
2.4.1 Spesifikasi	12
2.4.2 Konfigurasi	12
2.5 <i>Motor Stepper</i>	15
2.5.1 Prinsip Kerja Motor <i>Stepper</i>	16
2.6 <i>Load Cell</i>	18
2.7 Modul HX711	20

2.8 <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	20
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	23
3.1 Diagram Blok	23
3.2 <i>Flowchart</i>	24
3.3 Perancangan Spesifikasi	26
3.3.1 Spesifikasi Fungsi	26
3.3.2 Spesifikasi Teknis	26
3.4 Perancangan Rangkaian	26
3.4.1 Perancangan Rangkaian <i>Power Supply</i>	26
3.4.2 Perancangan Rangkaian Motor	27
3.4.3 Perancangan Rangkaian Pengukur Berat	28
3.4.4 Perancangan Rangkaian <i>Display</i>	28
3.4.5 Perancangan Rangkaian Tombol <i>Setting</i>	29
3.4.6 Perancangan Rangkaian Tombol Mikrokontroler / Arduino	30
3.5 <i>Design Alat</i>	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil Perancangan Sistem	33
4.2 Pengujian Perancangan Alat	35
4.2.1 Pengujian Fungsional Pada Alat	35
4.2.2 Pengujian Pewaktu atau <i>Timer</i>	36
4.2.3 Pengujian Kecepatan Putaran Motor	37
4.2.4 Pengujian Keregasan (Kerapuhan) Tablet	38
BAB V PENUTUP	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tablet	7
Gambar 2.2 Alat <i>Friability Tester</i>	10
Gambar 2.3 <i>Arduino Uno</i>	11
Gambar 2.4 Konfigurasi <i>Arduino Uno R3</i>	12
Gambar 2.5 Motor <i>Stepper</i> bipolar	15
Gambar 2.6 Prinsip kerja motor <i>Stepper</i>	16
Gambar 2.7 Bentuk Fisik <i>Load Cell</i>	19
Gambar 2.8 Bentuk Fisik Modul HX711 Spesifikasi dari Modul	20
Gambar 2.9 Bentuk Fisik dari LCD 2x16 Karakter	21
Gambar 2.10 Konfigurasi pin LCD 2x16 karakter	22
Gambar 3.1 Diagram Blok Pengujian Kerapuhan dengan Pengukuran Berat	23
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Sistem Alat	25
Gambar 3.3 Rangkaian <i>Power Supply</i>	27
Gambar 3.4 Rangkaian Motor	27
Gambar 3.5 Rangkaian Pengukur Berat dan Penguat	28
Gambar 3.6 Rangkaian <i>display</i> .	29
Gambar 3.7 Rangkaian Tombol <i>Setting</i>	29
Gambar 3.8 Rangkaian Mikrokontroler/Arduino	30
Gambar 3.9 Design Alat Prototype Kerapuhan Tablet	31
Gambar 3.10 <i>Drum Flexiglass</i>	32
Gambar 3.11 Desain Akhir Alat Uji Kerapuhan dengan Pengukuran Berat	32
Gambar 4.1 Perancangan Alat Kerapuhan Tablet dengan Pengukuran Berat	33
Gambar 4.2 Komponen Awal	35
Gambar 4.3 Hasil Pengujian <i>Timer</i>	36
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Kecepatan Motor	37
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Kerapuhan Tablet	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matriks Tabel Penelitian	5
Tabel 2.2 Spesifikasi <i>Arduino Uno R3</i>	12
Tabel 2.3 Langkah Pada Mode <i>Wave</i>	17
Tabel 2.4 Langkah Pada Mode <i>Full Step</i>	17
Tabel 2.5 Langkah Pada Mode <i>Half Step</i>	18
Tabel 2.6 Pin pada kaki LCD 2x16 karakter	22
Tabel 4.1 Pemilihan dan Penggunaan Tombol Pada Alat	34
Tabel 4.2 Aksesoris Yang Digunakan	34
Tabel 4.3 Komponen Alat	36
Tabel 4.4 Pengujian Pewaktu atau <i>Timer</i>	37
Tabel 4.5 Hasil Pengolahan Data pada Pengujian <i>Timer</i>	37
Tabel 4.6 Pengujian Kecepatan Motor	38
Tabel 4.7 Hasil Pengolahan Data pada Pengujian Kecepatan Motor	38
Tabel 4.8 Pengujian Kerapuhan Obat Tablet	39