

**RANCANG BANGUN TIMBANGAN TAKAR OTOMATIS TERHADAP
HASIL GILINGAN BIJI KOPI PADA MESIN *GRINDER LATINA DX60M*
MENGUNAKAN SENSOR *LOAD CELL HX711***



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan mencapai derajat
Sarjana Teknik (S.T)

Oleh:

JIHAN PERMANA
NIM 190120201023

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG**

2024

**RANCANG BANGUN TIMBANGAN TAKAR OTOMATIS TERHADAP
HASIL GILINGAN BIJI KOPI PADA MESIN *GRINDER LATINA DX60M*
MENGUNAKAN SENSOR *LOAD CELL HX711***



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan mencapai derajat
Sarjana Teknik (S.T)

Oleh:

JIHAN PERMANA
NIM 190120201023

Telah disetujui oleh:

Pembimbing I,

Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si.
NIP. 198904012019031016

Pembimbing II,

Tonny Suhendra, S.T., M.Cs.
NIDN. 0018128004

HALAMAN PENGESAHAN


SKRIPSI

Judul : Rancang Bangun Timbangan Takar Otomatis Terhadap Hasil Gilingan Biji Kopi Pada Mesin *Grinder LATINA DX60M* Menggunakan Sensor *Load Cell HX711*
Nama : Jihan Permana
NIM : 190120201023
Program Studi : Teknik Elektro


Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus pada tanggal, 10 Juli 2024

Susunan Tim Pembimbing


Pembimbing 1 : Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si. ()

Pembimbing 2 : Tonny Suhendra, S.T., M.Cs. () 21/7/2024

Susunan Tim Penguji

Ketua Penguji : Septia Refly, S.Pd, M.Si. ()

Anggota Penguji 1 : Dr. Rozeff Pramana, S.T., M.T. ()

Anggota Penguji 2 : Ir. Anton Hekso Yuniyanto, S.T., M.Si. ()

Tanjungpinang, 10 Juli 2024
Universitas Maritim Raja Ali Haji
Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman
Dekan,




Dekan, **Sapta Nugraha, S.T., M.Eng**
NIP. 198904132015041005

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya mahasiswa yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jihan Permana

NIM : 190120201023

Tempat/ Tanggal Lahir : Teluk Lekup Karimun, 13 September 2001

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Timbangan Takar Otomatis Terhadap Hasil Gilingan Biji Kopi Pada Mesin *Grinder Latina DX60M Menggunakan Sensor Load Cell HX711*” yang saya buat ini adalah hasil karya sendiri bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya karya orang lain, kecuali kutipan yang setiap satunya telah saya sebutkan sumbernya sesuai dengan Batasan dan tata cara pengutip.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak intelektual, maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Maritim Raja Ali Haji dan menerima sanksi lainnya sesuai peraturan berlaku.

Tanjungpinang, 24 Juni 2024

Yang Membuat Pernyataan



Jihan Permana

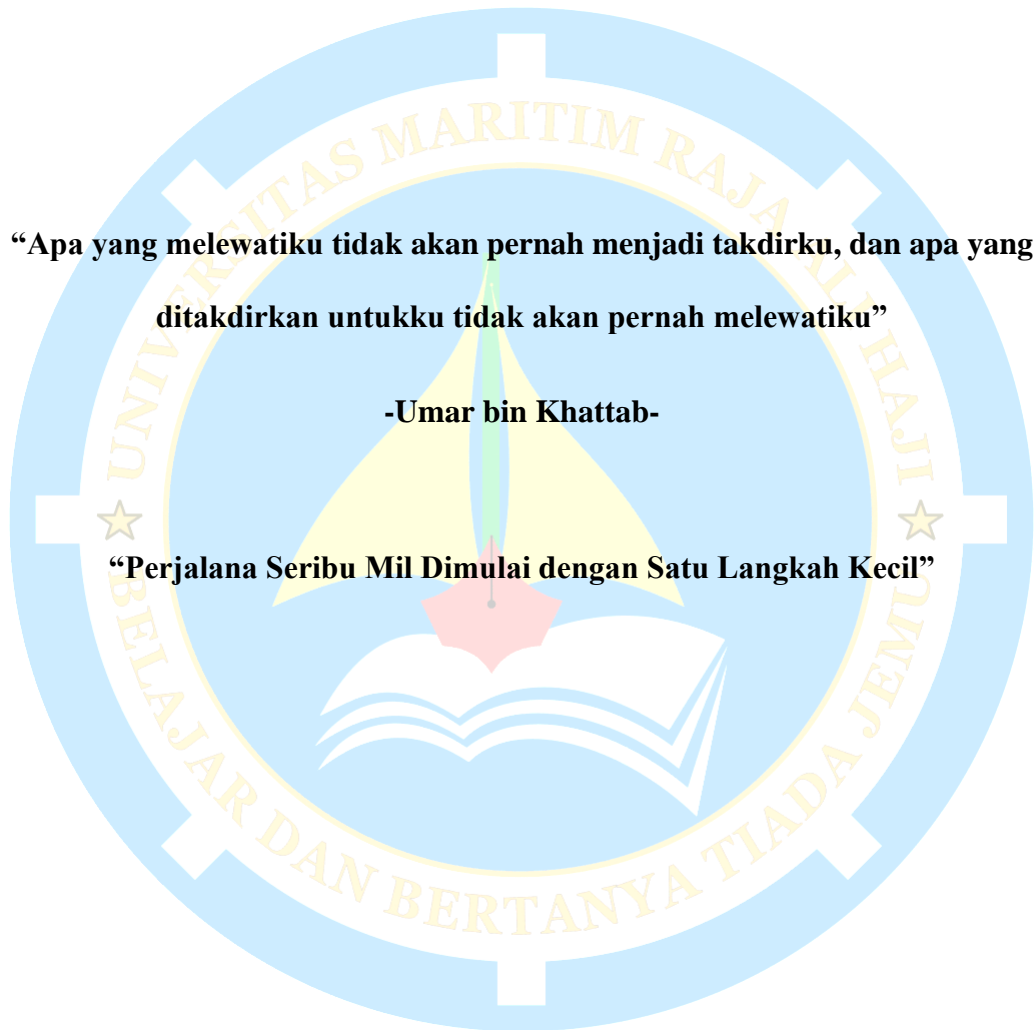
190120201023

MOTTO

“Apa yang melewatiku tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatiku”

-Umar bin Khattab-

“Perjalanan Seribu Mil Dimulai dengan Satu Langkah Kecil”



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah robbil'alamin segala puji bagi Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Rancang Bangun Timbangan Takar Otomatis Terhadap Hasil Gilingan Biji Kopi Pada Mesin *Grinder Latina DX60M* Menggunakan Sensor *Load Cell HX711*”. Penulis menyadari bahwa dalam proses pengerjaan skripsi ini tidak akan berhasil tanpa adanya dukungan, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

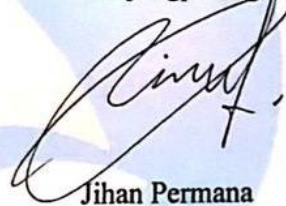
1. Kedua orang tua yang paling berjasa dalam hidup penulis yaitu Ibu Harnita dan Bapak Basri yang telah memberikan, do'a, motivasi, semangat dan nasehat serta dukungan yang tiada hentinya.
2. Bapak Ir. Sapta Nugraha, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman Universitas Maritim Raja Ali Haji.
3. Bapak Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si selaku ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Maritim Raja Ali Haji.
4. Bapak Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si, selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan dan motivasi, serta kemudahan bagi penulis. Sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi ini .
5. Bapak Tonny Suhendra, S.T., M.Cs, selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Segenap Dosen Fakultas Teknik dan Teknologi kemaritiman Universitas Maritim Raja Ali Haji yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, yang telah memberikan dan mengajarkan dengan ikhlas sehingga penulis mendapatkan ilmu pengetahuan yang bermanfaat.
7. Sahabat sekaligus keluarga, Agung Ayub Ramadhan, Gandhi Rizky Mahendro Putra, Viki Dima Hofur, Kurnia Sandi, Maulana Anugrah, sahabat terbaik seperjuangan yang selalu memberikan dukungan dalam pengerjaan skripsi ini.

8. Mahasiswi dengan NIM. 2105010025 yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Rafid Abdul Ghani, Muhammad Baruki, Surya Darma, Rekan kerja sekaligus sahabat terbaik yang selalu membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini yang tidak bisa di sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran untuk penyusunan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca. Atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Tanjungpinang, 24 Juni 2024



Jihan Permana

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat penelitian.....	4
II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Kajian Terdahulu.....	5
B. Landasan Teori.....	7
1. <i>Roast Bean</i>	7
2. Penggilingan Biji Kopi Menggunakan <i>Grinder Latina DX60M</i>	8
3. Pengukuran Massa Menggunakan Sensor <i>Load Cell</i>	10
C. Komponen.....	12
1. Mikrokontroler Arduino Nano V3 ATMEGA 328P	12
2. Sensor <i>load cell</i>	13

3. Modul HX711.....	13
4. Sensor <i>Infrared</i>	14
5. Modul <i>Relay 1 Channel</i>	15
6. LCD 20x4 I2C	16
7. <i>Keypad</i>	17
8. <i>Buzzer</i>	18
III METODE PENELITIAN.....	19
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
B. Alat dan Bahan.....	20
C. Prosedur Penelitian	21
D. Perancangan Sistem	22
1. Perancangan <i>Hardware</i>	23
2. Perancangan <i>Firmware</i>	25
E. Pengolahan dan Analisis Data.....	25
1. Uji Fungsional	25
2. Kalibrasi Sensor <i>Load Cell</i>	26
3. Uji Konsumsi Daya	27
4. Uji Lapangan	27
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
A. Uji Fungsionalitas	29
1. Uji LCD 20x4 I2C	29
2. Uji Sensor <i>Load Cell</i> Dengan Modul <i>HX711</i>	30
3. Uji Sensor <i>Infrared</i>	31
4. Uji <i>Keypad Matrix 4x4</i>	32
5. Uji <i>Buzzer</i>	33

6. Uji <i>Relay 1 Channel</i>	34
B. Pengembangan <i>Hardware</i>	35
C. Pengembangan <i>Firmware</i>	36
D. Integrasi Komponen	42
E. Uji Laboratorium.....	43
1. Kalibrasi Sensor <i>Load Cell</i>	43
2. Uji Konsumsi Daya	45
3. Uji Keseluruhan Instrumen	47
F. Uji lapangan	48
G. Pembahasan	52
V PENUTUP.....	55
A. Kesimpulan	55
B. Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	61

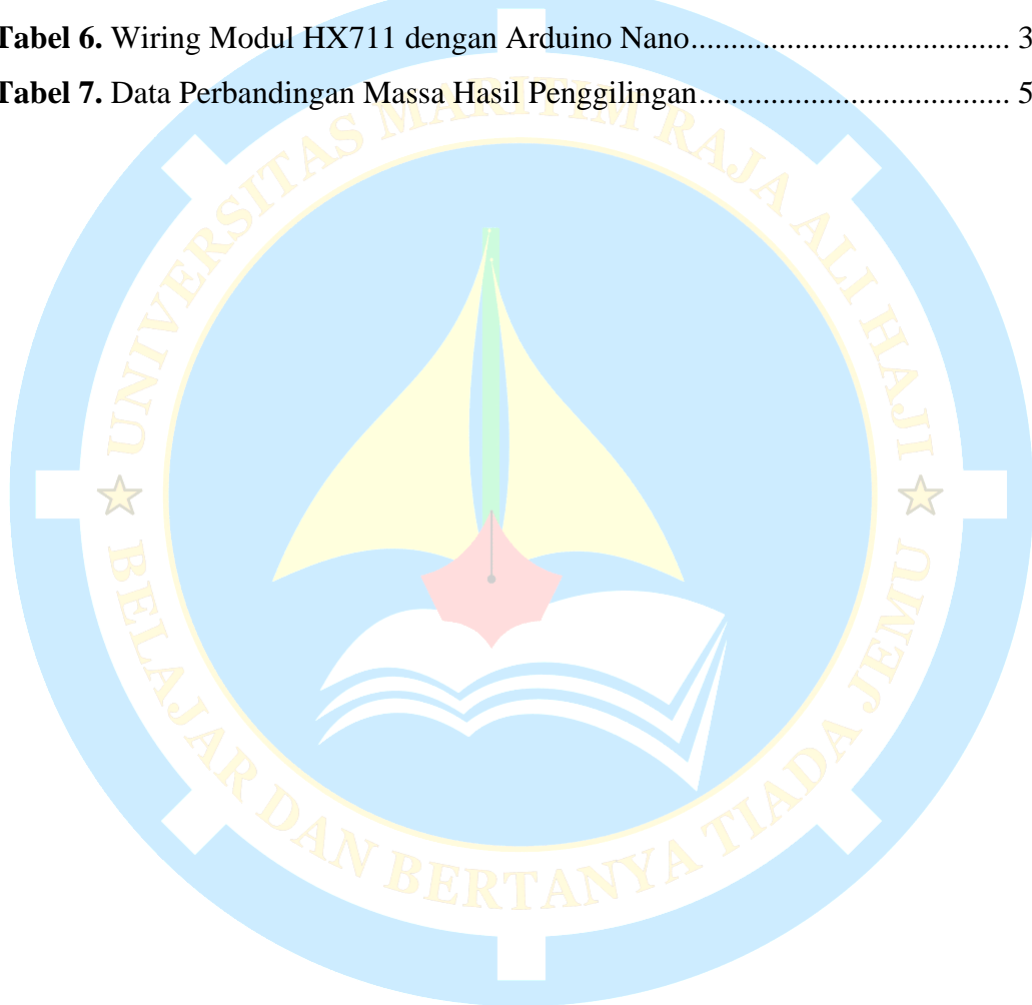
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Green Bean (1), Light Roast (2), Medium Roast (3), Medium Dark Roast (4), Dark Roast (5)	8
Gambar 2. Bagian Mesin Grinder Latina DX60M	9
Gambar 3. Tingkat Kehalusan Hasil Gilingan Kopi.....	10
Gambar 4. Strain Gauge	11
Gambar 5. Jembatan Wheatstone	11
Gambar 6. Cara Kerja Sensor Load Cell	11
Gambar 7. Arduino Nano V3 Atmega328p.....	12
Gambar 8. Bentuk Kontruksi Sensor Load Cell	13
Gambar 9. Bentuk Fisik Dan Skematik Rangkaian Modul HX711	14
Gambar 10. Cara Kerja Sensor Infrared	15
Gambar 11. Bentuk Fisik Sensor Infrared.....	15
Gambar 12. Bentuk Fisik Modul Relay 1 Channel	16
Gambar 13. Bentuk fisik LCD 20X4 dan modul I2C.....	16
Gambar 14. Bentuk Fisik Dan Rangkaian Keypad 4x4.....	17
Gambar 15. Bentuk Fisik Dan Simbol Buzzer	18
Gambar 16. Lokasi Laboratorium Teknik Elektro UMRAH	19
Gambar 17. Lokasi Pengujian Alat Dan Bangunan Rasa Coffee & Eatery	19
Gambar 18. Diagram Alir Penelitian.....	22
Gambar 19. Diagram Perancangan Instrumen.....	23
Gambar 20. Ilustrasi 3D Perancangan Timbangan.....	24
Gambar 21. Tampak Depan Perancangan Tibangan	24
Gambar 22. Tampilan Software Arduino IDE.....	25
Gambar 23. (a) Pemograman Firmware, (b) Skematik Rangkaian LCD	29
Gambar 24. Tampilan Pada LCD	30
Gambar 25. (a) Skematilk rangkaian, (b) Firmware dan Hasil Pembacaan Sensor	31
Gambar 26. (a) Skematik Rangkaian Sensor <i>Infrared</i> , (b) <i>Firmware</i> dan Hasil Pengujian Sensor <i>Infrared</i>	32

Gambar 27. (a) Firmware dari Keypad, (b) Skematik Rangkaian keypad	33
Gambar 28. Hasil Pengujian Keypad.	33
Gambar 29. (a) Skematik Rangkaian Buzzer, (b) Firmware dan Hasil Uji Buzzer	34
Gambar 30. (a) Skematik Rangkaian Relay, (b) Firmware dan Hasil Uji Relay	34
Gambar 31. Bentuk Fisik Keseluruhan Instrumen	35
Gambar 32. Kotak Instrumen bagian dalam	36
Gambar 33. Inisialisasi Library Komponen dan Sensor	36
Gambar 34. Inisialisasi Pin Pada Komponen dan Sensor	37
Gambar 35. Inisialisasi keypad dan Deklarasi Variabel	38
Gambar 36. Program Pada Void Setup	38
Gambar 37. Inisialisasi dan Mendeklarasi Fungsi Pada Void Setup	40
Gambar 38. Program Pada Fungsi Void Loop.	42
Gambar 39. Skematik Rangkaian Instrumen	43
Gambar 40. Integrasi Komponen Pada PCB	43
Gambar 41. Grafik Perbandingan Pembacaan Massa sensor dan kalibrator	44
Gambar 42. Grafik Regresi Linier Sensor Load Cell	44
Gambar 43. (a) Pengujian Konsumsi Daya, (b) Voltage Ampere Meter.	45
Gambar 44. Grafik Uji Konsumsi Daya.	46
Gambar 45. (a) Memposisikan Wadah, (b) Proses Penggilingan, (c) Penggilingan Berhenti Saat Massa Sudah Tercapai	47
Gambar 46. (a) Posisikan Wadah, (b) Wadah Terdeteksi	48
Gambar 47. (a) Perintah Tekan '*' Untuk Tare, (b) Proses Tare, (c) Tare Selesai	49
Gambar 48. (a) Atur Massa Kopi, (b) Proses Penggilingan dimulai	50
Gambar 49. (a) Penggilingan Berhenti, (b) Massa target tercapai	50
Gambar 50. Grafik Perbandingan Massa Uji	51
Gambar 51. Grafik Rata-rata Selisih dan Persentase Error Massa Uji	52

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tingkat Penyangraian Biji Kopi.....	7
Tabel 2. Spesifikasi Teknis grinder Latina DX60M	10
Tabel 3. Daftar alat yang digunakan.....	20
Tabel 4. Daftar bahan yang digunakan.....	20
Tabel 5. Wiring Rangkaian Load Cell dengan Modul HX711.....	30
Tabel 6. Wiring Modul HX711 dengan Arduino Nano.....	31
Tabel 7. Data Perbandingan Massa Hasil Penggilingan.....	51



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Kalibrasi Sensor Load cell.....	61
Lampiran 2. Perhitungan Data Kalibrasi Sensor Load Cell HX711	62
Lampiran 3. Firmware Dari Keseluruhan Instrumen.....	63
Lampiran 4. Review Barista Rasa Coffee & Eatery.....	69
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian	71

