

**RANCANG BANGUN ALAT TIMBANGAN DIGITAL
OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR *LOAD CELL* 200
KILOGRAM DAN MIKROKONTROLER ESP 32**

SKRIPSI



**DISUSUN OLEH
WAHYU NUR RAHMATDHAN
19/20899/TP**

**TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN STIPER YOGYAKARTA
2026**

**RANCANG BANGUN ALAT TIMBANGAN DIGITAL
OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR *LOAD CELL* 200
KILOGRAM DAN MIKROKONTROLER ESP 32**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Institut Pertanian STIPER Yogyakarta Untuk Memenuhi
Sebagai Dari Persyaratan Guna Memperoleh Derajat Sarjana Strata 1 Fakultas
Teknologi Pertanian



**Disusun Oleh
WAHYU NUR RAHMATDHAN
19/20899/TP**

**TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN STIPER
YOGYAKARTA
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN ALAT TIMBANGAN DIGITAL
OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR LOAD CELL 200
KILOGRAM DAN MIKROKONTROLER ESP 32**

Disusun Oleh

WAHYU NUR RAHMATDHAN

19/20899/TP

Telah dipertanggung jawabkan di depan Dosen Penguji
pada ~~24~~ Juli 2026

Diajukan kepada Institut Pertanian STIPER Yogyakarta
Skripsi ini Telah Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh
Derajat Sarjana Strata 1 (S1) pada Fakultas Teknologi Pertanian Institut
Pertanian STIPER Yogyakarta

Yogyakarta, 14 Juli 2026

Dosen Pembimbing I



(Dr. Ir. Nuraeni Dwi Dharmawati, M.P.)

Dosen Pembimbing II



(Drs. Suparman, M.M.)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



(Dr. Ngatirah, S.P., M.P.)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Pujian Syukur kepada Tuhan karena telah memberkati penulis di dalam pengerjaan skripsi ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan pengerjaan skripsi penelitian ini dengan baik yang berjudul “Rancang Bangun Alat Timbangan Digital Otomatis Menggunakan Sensor *Load Cell* 200 Kilo Gram dan Mikrokontroler ESP 32”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Strata Satu (S1) Sarjana Teknik Pertanian pada Fakultas Teknologi Pertanian di Institut Pertanian STIPER Yogyakarta.

Dalam penyelesaian skripsi ini penulis banyak mendapatkan dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, sehingga penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Harsawardana, M.Eng., Rektor Institut Pertanian STIPER Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Ngatirah, S.P., M.P., IPM., Dekan Fakultas Teknologi Pertanian di Institut Pertanian STIPER Yogyakarta.
3. Bapak Arief Ika Uktoro, S.TP., M.Sc., IPU., Ketua Jurusan Teknik Pertanian di Institut Pertanian STIPER Yogyakarta.
4. Ibu Dr. Ir. Nuraeni Dwi Dharmawati, M.P., Dosen Pembimbing I yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan Penulis hingga penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Drs. Suparman, M.M., Dosen Pembimbing II yang senantiasa membimbing, mengajari mengoreksi dan memberikan arahan, sehingga skripsi penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

6. Kedua orangtua yang selalu senantiasa mendoakan, memberikan semangat atas kesuksesan penulis
7. Semua teman teman, kakak senior, adik kelas yang turut ambil bagian dalam pengerjaan skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih ada kesalahan dan kekurangan. Hal ini disebabkan terbatasnya kemampuan, pengetahuan dan pengalaman yang penulis miliki. Kritik dan saran yang membangun sangat diperlukan untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca.

Yogyakarta, 14 Juli 2026

Wahyu Nur Rahmatdhan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
ABSTRAK	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	8
A. Tinjauan Pustaka	8
B. Landasan Teori	13
C. Kerangka Pemikiran	31
BAB III METODELOGI PENELITIAN	34
A. Metode Dasar Penelitian	34
B. Alat dan Bahan	34
C. Variabel Penelitian	34
D. Prosedur Penelitian	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	43
A. Hasil Perancangan dan Pengembangan Sistem	43
B. Hasil Kalibrasi Sensor <i>Load Cell</i>	51
C. Hasil Implementasi di Lapangan	55
D. Pembahasan	58

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	64
A. Kesimpulan	64
B. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Komponen Perangkat Keras.....	37
Tabel 4.1 Pengujian Sensor <i>Load Cell</i> Menggunakan Beras	52
Tabel 4.2 Hasil Kalibrasi Sensor <i>Load Cell</i>	52
Tabel 4.3 Pengujian Sensor <i>Load Cell</i> Menggunakan Beras	54
Tabel 4.4 Hasil Kalibrasi Sensor <i>Load Cell</i>	54
Tabel 4.5 Hasil Pengamatan Alat Timbangan Digital	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Timbangan Digital	13
Gambar 2.2 Sensor <i>Load Cell</i> 200 Kilogram	16
Gambar 2.3 Mikrokontroler ESP 32	20
Gambar 2.4 Diagram Blok Sistem Timbangan Digital Otomatis	24
Gambar 2.5 Modul HX711	26
Gambar 2.6 LCD 20x4 (<i>iquid Cristal Display</i>)	27
Gambar 2.7 Arduino IDE	28
Gambar 2.8 Skema Kerangka Pemikiran	32
Gambar 4.1 Diagram Blok Sistem	43
Gambar 4.2 Rangkaian Alat Pembuatan Timbangan Digital	46
Gambar 4.3 Proses Pembuatan Timbangan Digital	47
Gambar 4.4 Cara Memulai Pemograman ESP 32 Menggunakan Ardino IDE	48
Gambar 4.5 Gambar 4.5 Tampilan Output Berat Pada LCD 20×4	50
Gambar 4.6 Pengujian dengan Beberapa Variasi Berat	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Pengujian Sensor <i>Load Cell</i> Menggunakan Beras.....	69
Lampiran 2. Hasil Kalibrasi Sensor <i>Load Cell</i>	69
Lampiran 3. Pengujian Sensor <i>Load Cell</i> Menggunakan Beras	69
Lampiran 4. Hasil Kalibrasi Sensor <i>Load Cell</i>	70
Lampiran 5. Hasil Pengamatan Alat Timbangan Digital	70
Lampiran 6. Dokumentasi Pembuatan Timbangan Digital.....	71

ABSTRAK

Banyak proses penimbangan masih menggunakan timbangan konvensional yang memiliki keterbatasan dalam hal akurasi, kecepatan pembacaan, dan pencatatan hasil pengukuran, sehingga diperlukan sistem penimbangan digital yang lebih praktis dan andal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat timbangan digital otomatis menggunakan sensor *Load Cell* 200 kilogram, modul HX711, dan mikrokontroler ESP 32, melakukan kalibrasi sensor untuk memperoleh hasil pengukuran yang akurat, serta mengimplementasikan alat dalam proses penimbangan berbagai objek. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) yang meliputi perancangan perangkat keras, pengembangan perangkat lunak, kalibrasi, implementasi, dan pengujian sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat berhasil dirancang dan mampu menampilkan hasil pengukuran berat secara real, time melalui LCD 16×2. Hasil kalibrasi menunjukkan tingkat akurasi sebesar 99,60% dengan error 0,40% pada pengukuran berat beras dan 99,30% dengan error 0,70% pada pengukuran berat badan manusia. Berdasarkan hasil implementasi, alat mampu mengukur berbagai variasi beban dengan hasil yang mendekati timbangan digital pabrikan, sehingga dapat disimpulkan bahwa alat timbangan digital berbasis ESP 32 dan sensor *Load Cell* 200, kilogram yang dikembangkan memiliki tingkat akurasi yang tinggi, stabil, dan layak digunakan sebagai alternatif sistem penimbangan digital otomatis.

Kata kunci: ESP 32, *Load Cell*, HX711, Timbangan Digital, Kalibrasi Sensor

ABSTRACT

Many weighing processes still rely on conventional scales, which have limitations in terms of accuracy, reading speed, and recording of measurement results. Therefore, a more practical and reliable digital weighing system is needed. This study aimed to design and develop an automatic digital weighing scale using a 200, kilogram Load Cell sensor, an HX711 module, and an ESP32 microcontroller, to calibrate the sensor in order to obtain accurate measurement results, and to implement the device for weighing various objects. The study employed the Research and Development (R&D) method, which included hardware design, software development, sensor calibration, system implementation, and performance testing. The results showed that the developed device was successfully designed and was capable of displaying real, time weight measurements on a 20×4 LCD. The calibration results indicated an accuracy of 99.60% with a 0.40% error in rice weight measurements and an accuracy of 99.30% with a 0.70% error in human body weight measurements. Based on the implementation results, the device was able to measure various load variations with results comparable to those of a commercial digital scale. It can therefore be concluded that the ESP32, based digital weighing scale equipped with a 200, kilogram Load Cell sensor has a high level of accuracy, stable performance, and is feasible for use as an alternative automatic digital weighing system.

Keywords: *ESP32, Load Cell, HX711, Digital Weighing Scale, Sensor Calibration*