



Rancang Bangun Timbangan Digital Load Cell Berkapasitas 20 kg Berbasis Modul HX711

Sri Hartanto^{1,*}, Aryaniko Saputra².

¹ Universitas Krisnadwipayana, Kota Bekasi 13077, Indonesia

² Universitas Krisnadwipayana, Kota Bekasi 13077, Indonesia

¹ srihartanto@unkris.ac.id *

* corresponding author

ARTICLE INFO

Available online 22/08/2024

Keywords:

Load cell,
Timbangan,
Arduino nano,
Modul HX711,
LCD.

ABSTRACT

Digital scales are electrical devices that are used to weigh or determine weight. There are various sizes of scales made from various materials. In this research, digital scales are made using load cell data, which will be processed by the Arduino Nano via a driver that has a data size of 24 bits and the HX711 Module, which functions to convert the potential quantity on the load cell into digital data that the Arduino Nano can read so that it appears on the Liquid Crystal Display (LCD) screen. The Arduino Nano in this research is tasked with comparing data from the load cell with the set-point values that have been entered. If the weight read on the load cell is the same as the set-point value, the Arduino Nano processes or sends instructions to the circuit, which reads the weight value of the object that has been weighed so that it appears on the LCD screen. The aim of this research is to determine the accuracy of digital scales using load cells whose data is processed by Arduino Nano. The measurements were carried out 12 times, and the measurement results obtained an accuracy presentation of 99.039% and an error presentation of 0.961%.

© 2021 Jurnal Teknokris All rights reserved.

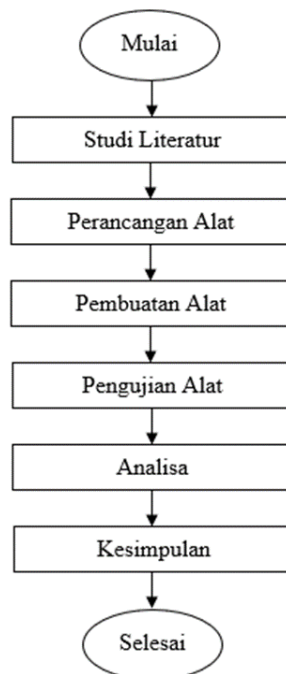
1. Pendahuluan

Timbangan adalah suatu alat yang digunakan untuk melakukan ujicoba pengukuran berat suatu benda. Timbangan adalah suatu alat yang bisa digunakan untuk melakukan pengukuran berat suatu benda. Terdapat dua sistem kategori timbangan yaitu timbangan sistem mekanik/analog dan sistem elektronika digital. Timbangan sistem mekanik/analog adalah jenis timbangan yang biasa bekerja secara manual melalui perantara manusia yang sering digunakan sehari-hari. Timbangan sistem elektronika digital yaitu jenis timbangan yang dapat bekerja secara elektronika dan otomatis dengan masukan arus listrik dan indikatornya berupa angka digital yang diterlihatkan dalam layar LCD [1]. Terdapat banyak kekurangan pada jenis timbangan sistem mekanik/analog, yaitu: massa timbangan lebih berat atau berlebihan. Hasil pengukuran beban terkadang tidak sesuai dengan nilai berat sebenarnya dan tidak dapat dipergunakan untuk mengukur massa beban yang lebih kecil. Selain itu, timbangan sistem mekanik/analog lebih cepat berkarat/rusak jika tidak dirawat dengan menggunakan metode/cara yang benar [2]. Timbangan digital merupakan alat kelistrikan yang dimanfaatkan untuk menimbang atau mengetahui massa berat. Timbangan digital dibuat dalam berbagai macam ukuran dan dibuat dari berbagai bahan. Timbangan digital tidak sama dengan timbangan konvensional sebab timbangan tersebut menggunakan prinsip teknologi sensor sel berat load cell yang dibantu oleh Modul HX711 dan Arduino Nano [3]. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur berat suatu benda yang diletakkan pada sensor load cell yang dirangkai dengan Modul HX711 dan Arduino Nano untuk memperoleh ketepatan ukuran timbangan. Load cell adalah komponen utama pada sistem timbangan digital yang merupakan alat elektromekanik dimana gaya

bekerja berdasarkan prinsip perubahan bentuk bahan yang diakibatkan adanya tegangan mekanis yang bekerja dan mengubah gaya mekanik menjadi sinyal listrik [4]. Hubungan antara tegangan mekanis dan perubahan bentuk yang diakibatkan disebut regangan. Regangan ini terjadi pada lapisan kulit bahan sehingga memungkinkan untuk diukur menggunakan sensor regangan atau Strain Gauge [5]. Arduino Nano adalah alat pemroses yang dapat diprogram dengan program bersifat open source. Arduino merupakan kombinasi hardware dan software yang berperan untuk menginstruksikan program, meng-compile menjadi kode biner dan mengunggahnya ke dalam memori mikrokontroler [6]. Modul HX711 adalah suatu komponen pengubah sinyal analog ke digital sebesar 24 bit yang dirancang sebagai sensor timbangan digital. Modul HX711 berfungsi sebagai modul yang mengkonversi perubahan resistansi dan mengkonversikannya ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada. Modul HX711 menjalankan komunikasi dengan komputer/mikrokontroler [7]. Penelitian ini dibatasi untuk mengukur benda berkapasitas maksimal 20 kg yang diletakkan pada sensor load cell untuk memperoleh perhitungan yang tepat dengan mengkombinasikan fungsi sensor load cell dan Arduino untuk mencapai ketepatan ukuran timbangan.

2. Metode

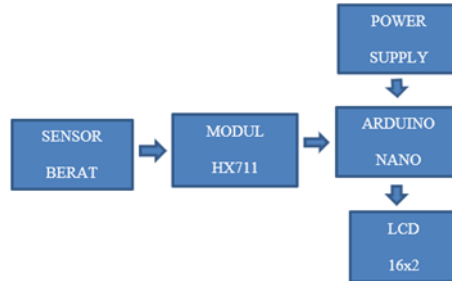
Bagan alir metode yang digunakan dalam penelitian ini diperlihatkan dalam Gambar 1 berikut ini. Dalam proses penelitian ini, data-data pendukung yang relevan diperoleh dari pengumpulan data melalui referensi literatur dan pengamatan langsung pada komponen yang ingin digunakan dalam penelitian ini. Perancangan alat adalah proses permulaan sebelum melakukan penelitian. Setelah itu, dilakukan pembuatan alat, dan dilanjutkan dengan pengujian alat dan analisa data terhadap hasil pengukuran pada timbangan digital yang menggunakan load cell. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian terhadap hardware maupun software serta analisa pembahasan terhadap data yang diperoleh.



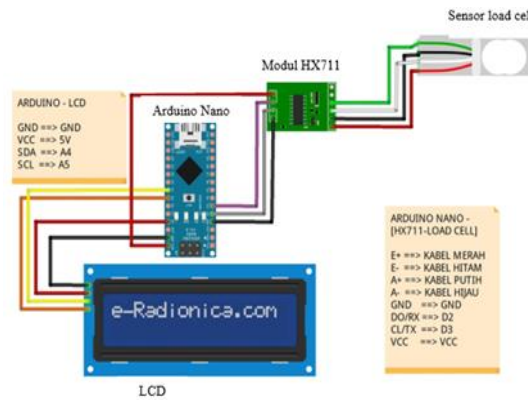
Gambar 1. Bagan alir penelitian

Gambar 2 adalah blok diagram alat yang akan diterapkan dalam penelitian ini. Dari blok diagram tersebut dapat dilihat bahwa keluaran load cell yang berupa data analog dihubungkan ke Modul HX711 sebagai pengonversi untuk mengonversi sinyal analog ke data digital serta sebagai penguat tegangan. Keluaran Modul HX711 dihubungkan ke Arduino Nano yang kemudian dihubungkan ke LCD, komputer dan baterai. LCD berfungsi untuk menampilkan berat benda beban. Komputer

digunakan untuk membuat skema rancangan rangkaian timbangan digital load cell yang dapat dilihat dalam gambar 3.



Gambar 2. Blok diagram alat



Gambar 3. Skema rancangan

Gambar rangkaian alat dapat dilihat dalam gambar 4. Load Cell yang digunakan memiliki batas maksimum 20 kg. Load Cell dihubungkan dengan Modul HX711 dimana elektroda E+ ke e+, E- ke e-, A+ ke a+ dan A- ke a.



Gambar 4. Rangkaian alat

3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian load cell seperti terlihat dalam Gambar 5, dilakukan untuk memastikan timbangan dapat bekerja dengan baik. Pengujian dilakukan dengan menghubungkan rangkaian load cell ke Modul HX711, selanjutnya pin Modul HX711 dihubungkan ke pin Arduino Nano. Kemudian program pembaca load cell dimasukkan setelah program dijalankan dengan menampilkan nilai beban yang terbaca oleh load cell pada layar LCD, nilai pembacaan beban tersebut dibandingkan dengan berat beban acuan. Pengujian pada load cell dilakukan dengan meletakkan beban di atas timbangan digital. Hasil pengujian pada benda diperoleh Arduino Nano yang memerintahkan penampil LCD untuk menampilkan hasil beban yang diterima seperti dicantumkan dalam Tabel 1.



Gambar 5. Pengujian load cell

Tabel 1. Hasil pengukuran load cell

Nama Benda	Timbangan pembanding (gram)	Timbangan yang dibuat (gram)	Selisih	Error
Barble 3kg	3000 gram	3014 gram	14	+14
Handphone iphone XS	201 gram	200 gram	1	+1
JBL i-Robot	516 gram	512 gram	4	-4

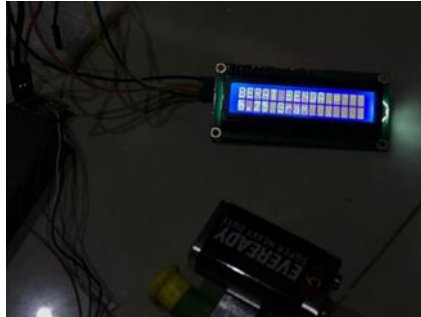
Pengujian keseluruhan selanjutnya seperti dicantumkan dalam Tabel 2, bertujuan untuk mengetahui sistem yang telah dibuat sesuai dengan yang telah dirancang. Proses pengujian ini meliputi pengukuran pada massa benda atau buah dengan alat yang telah dirancang dan akan dibandingkan dengan timbangan digital yang sudah ada sebagai pembanding untuk mengetahui massa yang akan diujicoba.

Tabel 2. Hasil pengukuran benda lainnya

Nama Benda atau Buah	Timbangan Pembanding (gram)	Timbangan Yang Dibuat (gram)	Error (gram)
Barbel 3kg	3000 gram	3009 gram	9
Handphone iphone XS	201 gram	200 gram	1
JBL I-robot	516 gram	512 gram	4
Tomat	85 gram	79 gram	6
Kol	226 gram	229 gram	3
Gula ½	502 gram	504 gram	2
Timun 3	223 gram	229 gram	6
Telor ¼	238 gram	239 gram	1
Gelas Beling	223 gram	226 gram	3
Panci	1070 gram	1071 gram	1
Garam ¼	456 gram	451 gram	5
Kelapa	1711 gram	1706 gram	5
Nilai Rata - Rata			3,83%

Pengujian LCD seperti terlihat dalam Gambar 6. berikut dilakukan dengan memprogram Arduino Nano dengan menggunakan Sketches. Sebelumnya, LCD sudah dihubungkan dengan terlebih dahulu. Arduino Nano dihubungkan untuk mengakses LCD. Pengujian LCD dilakukan dengan mengatur

kontras LCD hingga karakter LCD dapat tampil dengan jelas. Berikut adalah tampilan pengujian LCD 16x2 dengan menampilkan kata "berat benda 5,25 gram."



Gambar 5. Pengujian LCD

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian alat yang sudah dibuat dapat disimpulkan bahwa presentasi ketelitian dalam 12 kali pengujian adalah sebesar 0,961 %. Nilai rata-rata hasil pengujian (pengukuran) keseluruhan selanjutnya memiliki nilai rata-rata error (kesalahan) sebesar 3,83%.

5. Referensi

- [1] Edwar Frendi Yandraa, Boni Pahlano Lapanporoa, Muh. Ishak Jumaranga. "Rancang Bangun Timbangan Digital Berbasis Sensor Beban 5 Kg Menggunakan Mikrokontroler Atmega 328". Jurnal POSITRON, Vol VI, No. 1, 2016, Hal 23-28.
- [2] Priskila M.N.Manega, Elia Kendek Allo, Bahrun. "Rancang Bangun Timbangan Digital Dengan Kapasitas 20Kg Berbasis Microcontroller ATmega8535". E-Journal Teknik Elektro dan Komputer, Vol 6, No.1, 2017, ISSN : 2301-8402. Hal 57-62.
- [3] Afdila Muflihana, Dodi Sofyan Arief, Aditya Sukma Nugraha. "Rancang Bangun Timbangan Digital Dengan Keluaran Berat Berbasis Arduino Uno Pada Automatic Machine Measurement Mass And Dimension". Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik dan Sains Vol 6, Edisi 1, 2019, Hal 1-7.
- [4] Afdali, Muhammad, Muhammad Daud, dan Raihan Putri. "Perancangan Alat Ukur Digital Untuk Tinggi dan Berat Badan Dengan Keluaran Suara Berbasis Arduino UNO". Jurnal ELKOMIKA, Vol 5, No. 1, 2017, Hal 106-118.
- [5] Kiki Prawiroredjo & Nyssa Asteria. "Detektor Jarak Dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler". JETri, Vol 7, No. 2, 2008, Hal 41-52.
- [6] Asif M. N. Eduardo, Puput Wanarti. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Media Trainer Digital Weighing Scale Pada Mata Kuliah Fisika 2". Jurnal Pendidikan Teknik Elektro. Vol 2, No. 1, 2013, Hal 131-136.
- [7] Rahmawanto RAT, Rusnindy EH, Arrofiq M. Pengembangan Timbangan Buah Digital Bernbasis Mikrokontroler ATMEGA 16. In Simposium Nasional RAPI XIII; 2014; Yogyakarta, Hal 41-45.