

PERANCANGAN SIMULASI TIMBANGAN DIGITAL MENGGUNAKAN SENSOR HX711 DENGAN TAMBAHAN BUZZER BERBASIS ESP32

DESIGN OF DIGITAL SCALES SIMULATION USING HX711 SENSOR WITH ADDITIONAL BUZZER BASED ON ESP32

Putri Rachmawati¹

¹⁾ Teknik Elektromedik, Jl. Sambiroto Raya No. 64-D, Kec. Tembalang Kota Semarang, Indonesia 50276

Alamat korespondensi: putrirmwiti29@gmail.com

Abstrak

Seiring kemajuan teknologi, peralatan-peralatan yang sebelumnya beroperasi secara analog kini dikembangkan menggunakan teknik digital, dan peralatan-peralatan yang tadinya manual mulai menjadi otomatis. Timbangan digital adalah alat ukur untuk mengukur massa suatu benda atau zat dengan tampilan digital. Simulasi ini dibuat dengan tujuan menghasilkan sebuah alat timbangan digital berbasis ESP32, menggunakan HX711 sebagai sensor beban dan dengan tampilan nilai beban menggunakan LCD tipe 16x2. Hal ini membuat hasil pengukuran lebih mudah dibaca dan akurat dibandingkan timbangan analog.

Kata Kunci : Alat timbangan, Esp32, Sensor HX711

Abstract

As technology advances, equipment that previously operated analogue is now being developed using digital techniques, and equipment that was previously manual is starting to become automatic. Digital scales are measuring instruments for measuring the mass of an object or substance with a digital display. This simulation was created with the aim of producing an ESP32 based digital weighing device, using HX711 as a load sensor and displaying load values using a 16x2 type LCD. This makes measurement results easier to read and more accurate than analog scales.

Keywords : weighing tool, Esp32, HX711 sensor

Pendahuluan

Dengan berkembangannya ilmu pengetahuan dan teknologi, bidang elektronika menjadi keadaan yang maju. Elektronik berupaya membantu masyarakat menggunakan teknologi yang ada untuk membuat hidup mereka lebih mudah. contoh sistem pengukuran masih menggunakan manual. Timbangan menjadi alat bantu untuk menentukan berat satuan Kilogram beban.

Timbangan merupakan alat yang dapat digunakan untuk mengukur berat suatu benda. Berbagai jenis timbangan yang digunakan, mulai dari timbangan manual, timbangan mekanis, hingga timbangan digital. Timbangan digital merupakan alat ukur untuk mengukur massa suatu benda atau zat

dengan tampilan digital. timbangan digunakan di berbagai sektor, dari ritel, industri, hingga perusahaan jasa(1)(2)(3).

Timbangan digital sangat populer baik ditempat produk besar, menengah, dan kecil. Alat digital membuat hasil pengukuran menjadi lebih efektif dan akurat. Jika hal ini dibuktikan dengan tes yang membagi skala pengukuran. Kalibrasi memastikan hubungan antara nilai yang ditampilkan alat ukur sesuai dengan nilai yang ditimbang dan memperoleh nilai yang akurat(4)(5)(6).

Dengan kegiatan penyesuaian untuk menentukan keakuratan dan kesesuaian nilai menunjukan pada alat sebagai standar dan alat yang diuji dengan membandingkan keduanya. Karena ada

masalah, yang ditampilkan hanya kilogram dan hasil penimbangannya. Alat ini dimaksudkan untuk membantu melihat produk yang ditimbang dan data dari sistem penimbangan digital(7)(8).

Metode

Dalam proses perancangan Simulasi alat timbangan digital digunakan metode metode agar perancangan berjalan secara sistematis dan minimum kegagalan. Dimulai dengan menjelaskan Komponen dan teknologi hingga proses pengujian sistem, Sesuai dengan tujuan awal yaitu agar alat ini nantinya dapat berjalan sesuai perencanaan dan tujuannya yaitu agar bisa membantu untuk mengukur massa suatu benda atau zat dengan tampilan digital.

Teknologi Rancangan

Timbangan digital menggunakan beberapa Teknologi rancangan yang digunakan didalam komponen komponen yang nantinya akan menjadi bagian dari struktur alat yang akan dirancang

a. IC HX711

Adalah sebuah komponen terintegrasi dari “AVIA SEMICONDUCTOR”, HX711 presisi 24-bit analog to digital converter (ADC) yang didesain untuk sensor timbangan digital dalam industrial control aplikasi yang terkoneksi sensor jembatan.



Gambar 1. Sensor Hx711(6)

IC HX711 adalah modul timbangan, yang memiliki prinsip kerja mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada. Modul melakukan komunikasi dengan komputer / mikrokontroler melalui TTL232(6).

b. ESP 32

ESP32 Adalah mikrokontroler berharga rendah dan hemat energi dengan wifi dan dual-mode bluetooth terintegrasi. Generasi ESP32 menggunakan mikroprosesor Tensilica Xtensa LX6 sebagai inti. Baik dalam mode single-core maupun dual-core. Mikrokontroler ESP32 merupakan mikrokontroler SoC (system on chip) terintegrasi dengan WiFi, Bluetooth, dan berbagai periferal. ESP32 adalah chip yang sangat lengkap dengan akses ke prosesor, memori, dan GPIO (input/output tujuan umum).

ESP32 dapat digunakan sebagai rangkaian pengganti di Arduino. ESP32 mendukung koneksi langsung ke WiFi. Pada Perancangan ini seperti yang dijelaskan diatas, ESP32 juga bertindak sebagai pemroses sinyal yang sudah didapat dan dikirimkan oleh Modul HX711 yang telah mendeteksi ada atau tidak adanya beban tersebut. Spesifikasi ESP 32 sebagai berikut : Board ini memiliki dua versi, yaitu 30 GPIO dan 36 GPIO. Keduanya mempunyai fungsi yang sama akan tetapi versi yang 30 GPIO dipilih karena memiliki 2 pin GND. Semua pin diberi label dibagian atas board sehingga mudah untuk diketahui. Board ini mempunyai interface USB to UART yang mudah diprogram dengan program pengembangan aplikasi seperti Arduino IDE(9).



Gambar 2. ESP32(9)

c. LCD

Lcd adalah jenis media tampilan yang paling mudah untuk diamati karena menghasilkan tampilan karakter yang baik dan cukup banyak. Pada LCD

16x2 dapat ditampilkan 32 karakter, 16 karakter pada baris atas dan 16 karakter pada baris bawah.

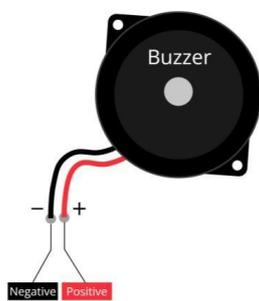


Gambar 3. LCD 1602(7)

d. BUZZER

Buzzer adalah salah satu komponen elektronika yang dapat mengganti sinyal listrik menjadi getaran suara.

Buzzer sebagai Alarm untuk mendeteksi secara otomatis jika berat melebihi batas dan dimanfaatkan untuk mengendalikan suara bel(6).



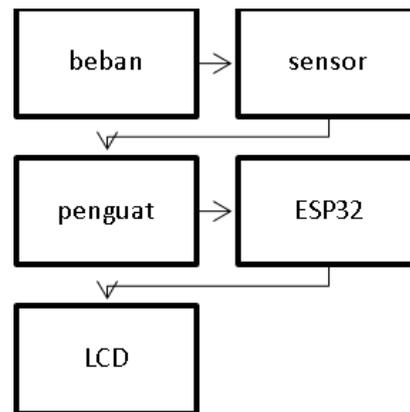
Gambar 4. Buzzer(6)

Metode Rancangan

Perancangan simulasi timbangan digita dengan menggunkan IC HX711 sebagai sensor dan Bazzzer sebagai pendukung Metode Perancangan, agar proses perancangan dapat dilakukan dengan sistematis dan Minim kegagalan(10).

Sistem pengukuran timbangan digital yaitu dengan mendeteksi berat beban, kemudian IC HX711 mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan (sebagai penguat hasil pembacaan sensor beban). Selanjutnya hasil pembacaan yang

masih berupa data analog itu kemudian dilanjutkan di tempat proses data dan pengkondisian sinyal melalui pin analog mikrokontroler ATmega328 yang akan mengubah data analog menjadi keluaran digital (dengan memasukkan pin ADC pada mikrokontroler ATmega328). Setelah keluaran digital didapatkan maka akan ditampilkan hasil di layar LCD.



Gambar 5. Blok Diagram Sistem

a. Merancang Design Simulasi

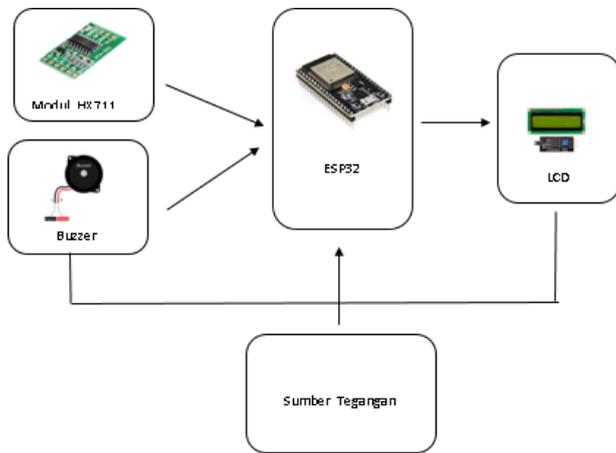
Perancangan Design Simulasi Timbangan Digital dilakukan dengan memperhatikan beberapa Blok atau bagian terpenting dari Rancangan Penelitian yang akan dilakukan, simulasi ini dimaksudkan agar setiap bagian sistem dari perancangan Timbangan Digital dengan indikatornya adalah sebuah rangkaian yang dapat terbentuk secara sistematis, dan memperhatikan aspek estetika dan efisiensi dari rancangan ini. Beberapa Rangkaian Design Simulasi dibagi menjadi yaitu:

Design Rangkaian Perancang Sistem Elektronik Rangkaian sistem pengukuran timbangan yaitu :

1. Sensor beban 5 Kg: adalah sensor yang digunakan untuk mengukur massa benda.
2. Module HX711: adalah penguat output dari sensor masa.
3. Buzzer: untuk mengendalikan suara bel atau music MID sederhana.
4. Mikrokontroler; bagian perangkat utama atau dapat dikatakan sebagai otak dari sistem yang

akan dibuat. Mikrokontroler yang digunakan adalah seri ATmega328.

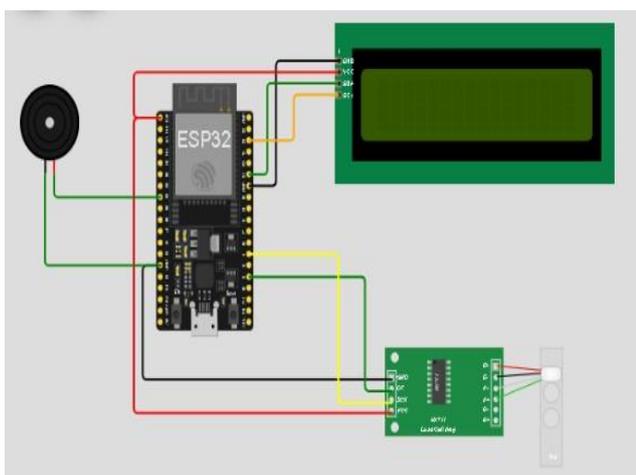
- LCD 16x4; merupakan bagian perangkat yang menampilkan hasil pengukuran massa benda dalam bentuk digital.



Gambar 4. Desain Perancangan Sistem Elektronik

b. Perancangan Sistem Keseluruhan

Proses perancangan sistem secara keseluruhan ini merupakan penggabungan dari perancangan bagian hardware, elektronik serta pemrograman. Simulasi ini menggunakan sensor beban untuk mendeteksi massa benda yang ingin ditimbang.



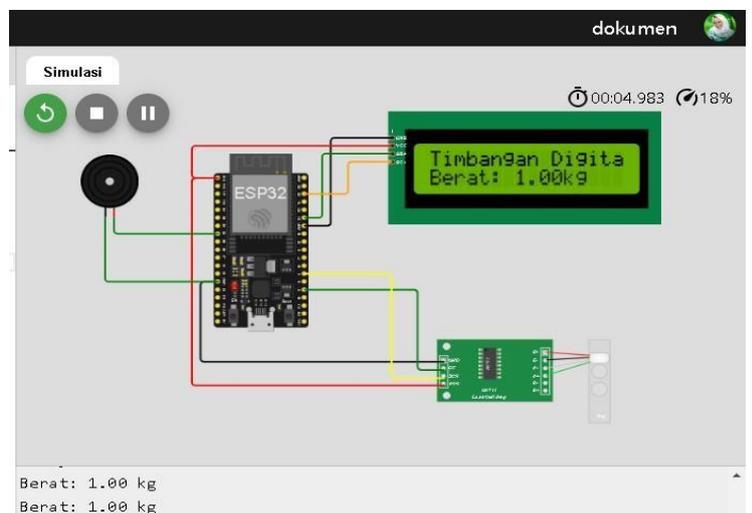
Gambar 7. Rangkaian Utama Timbangan Digital

Prinsip kerja alat ini adalah Saat berat bertambah, sensor mulai mendeteksi berat benda. Keluaran sensor berupa perubahan resistansi kemudian diubah menjadi perubahan tegangan oleh rangkaian mikrokontroler. Rangkaian Analog Digital Converter (ADC) yang berada pada mikrokontroler ini akan mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital(11). Hasil konversi dari rangkaian ADC akan ditampilkan ke display LCD sebagai data berat dalam satuan gram (g).

Hasil pengukuran dari massa yang digunakan untuk mengukur berat dan massa jenis benda, Berdasarkan cara kerja keseluruhan alat.

c. Implementasi Visual dengan Simulasi

Proses Implementasi Sistem perancangan Design yang telah dirancang Simulasi ini akan dibuat melalui Situs Simulasi Rangkaian yaitu Wokwi, Dalam Wokwi ini akan dilakukan pembuatan Simulasi dari Design Rangkaian Timbangan Digital.



Gambar 8. Rangkaian Simulasi Timbangan Digital dalam Wokwi

d. Inisialisasi Coding

Setelah Proses Perancangan dan Pembuatan Simulasi selesai, maka selanjutnya adalah proses untuk pembuatan Program Source untuk ESP32, agar ESP32 memiliki standar Proses dalam mendeteksi berat beban dalam Timbangan Digital.

```

sketsa.ino  diagram.json  perpustakaan.txt  Manajer Perpustakaan
1 #sertakan "HX711.h"
2 const int pinDOUT = 2;
3 konstan ke dalam pinSCK = 4;
4 skala HX711;
5
6 #termasuk < LiquidCrystal_I2C.h >
7 LCD LiquidCrystal_I2C ( 0x27, 16, 2 );
8
9 batalkan pengaturan () {
10 Serial . mulai ( 115200 );
11 skala . mulai ( pinDOUT, pinSCK );
12 skala . set_scale ( 0,42 );
13 skala . tara ();
14
15 lcd . init ();
16 lcd . lampu_latar ();
17
18 #define Buzzer 33
19 pinMode ( Bel, KELUARAN );
20
21 }
22
23 lingkaran kosong () {
24 if ( skala . sudah_siap () ) {
25 bacaan panjang = scale . get_units ( 3 );
26 float kg = float ( membaca ) / 1000 ;
27 Serial . print ( "Berat : " );
28 Serial . cetak ( kg, 2 );
29 Serial . println ( "kg" );
30
31 lcd . setCursor ( 0, 0 );
32 LCD . print ( "Timbangan Digital" );
33 lcd . setCursor ( 0, 1 );
34 LCD . print ( "Berat : " + Tali ( kg, 2 ) + "kg" );
35
36 ambang_batas_mengambang = 4,00 ;
37 jika ( kg > ambang_batas ) {
38 digitalWrite ( Buzzer, TINGGI );
39 nada ( 33, 50, 10 );
40
41
42 Serial . println ( "Berat melebihi batas" );
43 }
44 penundaan ( 100 );
45 }
46 }

```

Gambar 9. Source Code diWokwi

Pembuatan Source Code Program ini dilakukan melalui media Source Code Wokwi yaitu ESP32, dengan aplikasi yang diatur agar Sensor HX711 dapat mengendalikan kapan arus akan dialirkan ke ESP32, kemudian berapa batas beban setelah ESP32 kembali ke posisi tanpa beban.

e. Pengujian Simulasi

Setelah Desain dan Pembuatan selesai, maka dilakukan pengujian yang diharapkan bisa sesuai dengan Desain. Dalam proses pengujian akan dilakukan contoh kasus agar pengambilan data perhitungan bisa lebih mudah dan jelas.

Dalam penelitian ini akan dilakukan simulasi dan juga akan tersedia data tentang brsarnya beban yang dikeluarkan oleh timbangan digital. Setelah melewati sensor HX711 dan menggunakan indikator tambahan berupa buzzer yang mengeluarkan getaran suara untuk mendeteksi beban yang ada.

f. Pengambilan data

Setelah pengujian akan dilakukan pengumpulan dan perhitungan data untuk menyesuaikan data berdasarkan hasil simulasi yaitu data Adalah perhitungan antara beban yang masuk

dengan hasil yang diterima oleh sensor, setelah jumlah beban dengan hasil sensor yang diterima sama maka akan dikonversi menjadi Hasil dengan Satuan internasional yaitu kilo Gram(kg).

Perangkat alat timbangan digital ini terdiri dari bagian mekanik dan elektronik. Bagian mekanik terdiri dari wadah penyimpanan air yang terbuat dari pipa paralon yang dibuat berbentuk silinder dan tumpuan beban yang terbuat dari kaca akrilik. Sedangkan bagian elektronik terdiri dari sensor beban, sensor jarak, mikrokontroler, IC HX711, LCD dan tombol nol yang digunakan untuk mengubah pengukuran terhadap benda lain yang akan diukur. Pengujian perangkat alat ukur ini perlu dilakukan untuk mengetahui kinerja dari masing-masing bagian mekanik maupun perangkat elektronik.

Hasil

Berdasarkan pengamatan dan penelitian yang telah dilakukan dari model simulasi Alat Timbangan Digital berbasis ESP32 didalam suatu percobaan maka didapat data - data Rangkaian yaitu Pengujian sensor HX711 yang dilakukan untuk mengetahui beban yang diterima dengan cara mendeteksi ada dan tidaknya beban.

Dalam penelitian ini juga ditambahkan dan kemudian juga memakai Buzzer sebagai indikator tambahan yang mengeluarkan getaran suara untuk mendeteksi beban yang ada. Setelah dilakukan pengujian maka didapatlah data data sebagai berikut.

**Tabel 1 Pengujian massa dan tegangan
Massa (kg) Tegangan(V).**

Massa (kg)	Tegangan(V)
0,5	0,46
1	0,96
1,5	1,42
2	1,90
2,5	2,36
3	2,86
3,5	3,32
4	3,79
4,5	4,25
5	4,71

Dari Tabel 1, dapat disimpulkan bahwa pengoprasian sensor ini ketika diberi beban maka akan menghasilkan tegangan yang sebanding dengan beban yang diberikana. Data awal yang berbentuk analog ini digunakan sebagai acuan selama kalibrasi pada seluruh rangkaian. Setelah data diperoleh dalam berbentuk analog, Data tersebut diubah oleh konverter analog ke digital (ADC) melalui sistem fungsional. Melalui sistem kerja yang dilakukan oleh modul IC HX711. Tujuan dari mengubah data tersebut adalah membuat data yang dapat dibaca oleh mikrokontroler, kemudian data tersebut akan diproses ke lcd. Data yang diperoleh setelah melakukan pengukuran sangat ideal untuk digunakan sebagai data awal dalam pengukuran massa selanjutnya. Data ini menunjukkan bahwa sensor beban dapat digunakan dalam penelitian yang dilakukan

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian, pengujian dan pengumpulan dataan diatas, maka diambil beberapa kesimpulan yaitu:

- Pengontrolan Buzzer akan berbunyi secara otomatis jika berat melebihi batas.
- Dari Pengujian Simulasi yang telah dilakukan Perangkat ini mempunyai Respon terhadap beban atau massa benda yang diletakkan diatas timbangan, dan ini menjadi dasar Alat ini dapat mengukur beban Secara Otomatis ketika mendeteksi beban sesuai dengan yang diterima oleh sensor.
- Sistem ini dapat membantu masyarakat menggunakan teknologi yang ada untuk membuat hidup lebih mudah, karna hasil pengukuran menjadi lebih efektif dan akurat.

Saran

Setelah dilakukan penelitian dan uji fungsi alat ini dapat dikembangkan dengan pengembangan yang pertama yaitu peneliti berharap bagi siapapun yang akan meneliti, semoga kedepannya ada inovasi atau update yang terjadi pada alat. Adapun pengembangan yang kedua bagi siapapun yang akan melanjutkan penelitian pada alat dengan parameter lain seperti parameter lain diantaranya adalah ECG, IBP, dan respirasi.

Daftar Rujukan

- InternetArchiveBot. (2020). Wikipedia Ensiklopedia Bebas.Diaksespada Maret 2020, <https://id.wikipedia.org/wiki/Timbang>
- Arifin J, Sumardi , Setiawan I. Model Timbangan Digital Menggunakan Load Cell Berbasis Mikrokontroler AT89S51. 2011.
- Agung, 2017. (2017). Timbangan Gantung Digital dengan Sensor HX711 (Load Cell) Berbasis Arduino Uno. Timbangan Gantung Digital Dengan Sensor HX711 (Load Cell) Berbasis Arduino Uno, 711.
- Frendi, 2016. (2016). Rancang Bangun Timbangan Digital Berbasis Sensor Beban 5 Kg Menggunakan Mikrokontroler Atmega328.
- Mandayat, 2018. (2018). Peningkatan Resolusi Sensor Load Cell Pada Timbangan Elektronik.

Peningkatan Resolusi Sensor Load Cell Pada Timbangan Elektronik, 37–50.

6. Purnamasari D. Timbangan Digital Berbasis Sensor Flexiforce Dengan Output Suara. 2013.
7. Aris Munandar, 2012. Liquid Crystal Display 16x2(LCD)”
<http://www.lESELEKTRONIKA.COM/2012/06/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2.html> Pada 18 Mei 2019 Pukul 22.00 WIB.
8. WHO Guideline. Vol. 2, Food and Nutrition Bulletin. 1980. 1–3 p.
9. Khairunnisa S, Gede ID, Wisana H, Priyambada I, Nugraha C, Elektromedik JT. Rancang Bangun Pulse Oximeter Berbasis Iot (Internet of Things). E-Journal Poltekes Kemenkes Surabaya. 2018;1–9.
10. Andrianto W, Athira AB. Telemedicine (Online Medical Services) Dalam Era New Normal Ditinjau Berdasarkan Hukum Kesehatan (Studi: Program Telemedicine Indonesia/Temenin Di Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo). J Huk Pembang. 2022;52(1):220–50.
11. Haris Kuspranoto A, Ulin Nuha Aba M. HEMOGLOBIN METER NON INFASIF BERBASIS ARDUINO DESIGN AND DEVELOPMENT OF NON INVASIVE HEMOGLOBIN METER LEVELS MEASURING SYSTEM BASED ON ARDUINO MEGA. 2021;2(1).