

Rancang bangun timbangan menggunakan sensor load cell dan mikrokontroler berbasis IoT (Internet of things)

Agung Kumara*, Gani Supriyanto, Suparman

Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

^{*)}Email Korespondensi: Agungkumara6@gmail.com

ABSTRAK

Model timbangan umumnya masih menggunakan timbangan tradisional, yang sering masih menghasilkan pengukuran yang tidak akurat. Oleh Karena itu, penelitian ini terfokus pada perancangan alat penimbangan menggunakan menggunakan sensor *load cell* dan mikrokontroler berbasis *internet of things* (IOT) TBS yang di desain secara terpadu dan bisa dioperasikan secara otomatis dengan sensor. Sehingga hal ini diharapkan dapat menjadi solusi bagi sistem penimbangan TBS di industri kelapa sawit. Hasil dari penelitian ini yaitu 25,31 dengan selisih 0,31.selisih tersebut didapat karena konsentrasi pada timbangan digital tidak sama dengan timbangan IoT, 50 kg dan rata-rata timbangan IoT 50,32 dengan selisih 0,32.selisih tersebut didapat karena konsentrasi pada timbangan digital tidak sama dengan timbangan IoT, 75 kg menggunakan timbangan digital dan timbangan IoT. Dari penelitian tersebut didapatkan rata- rata timbangan digital yaitu 75 kg dan rata-rata timbangan IoT 75,32 dengan selisih 0,32.selisih tersebut didapat karena konsentrasi pada timbangan digital tidak sama dengan timbangan IoT, 100 kg timbangan IoT 98,23 dengan selisih - 1,78.selisih tersebut didapat karena konsentrasi pada timbangan digital tidak sama dengan timbangan IoT.

Kata Kunci : Timbangan, Teknologi, Elektronika, Sensor,IOT

PENDAHULUAN

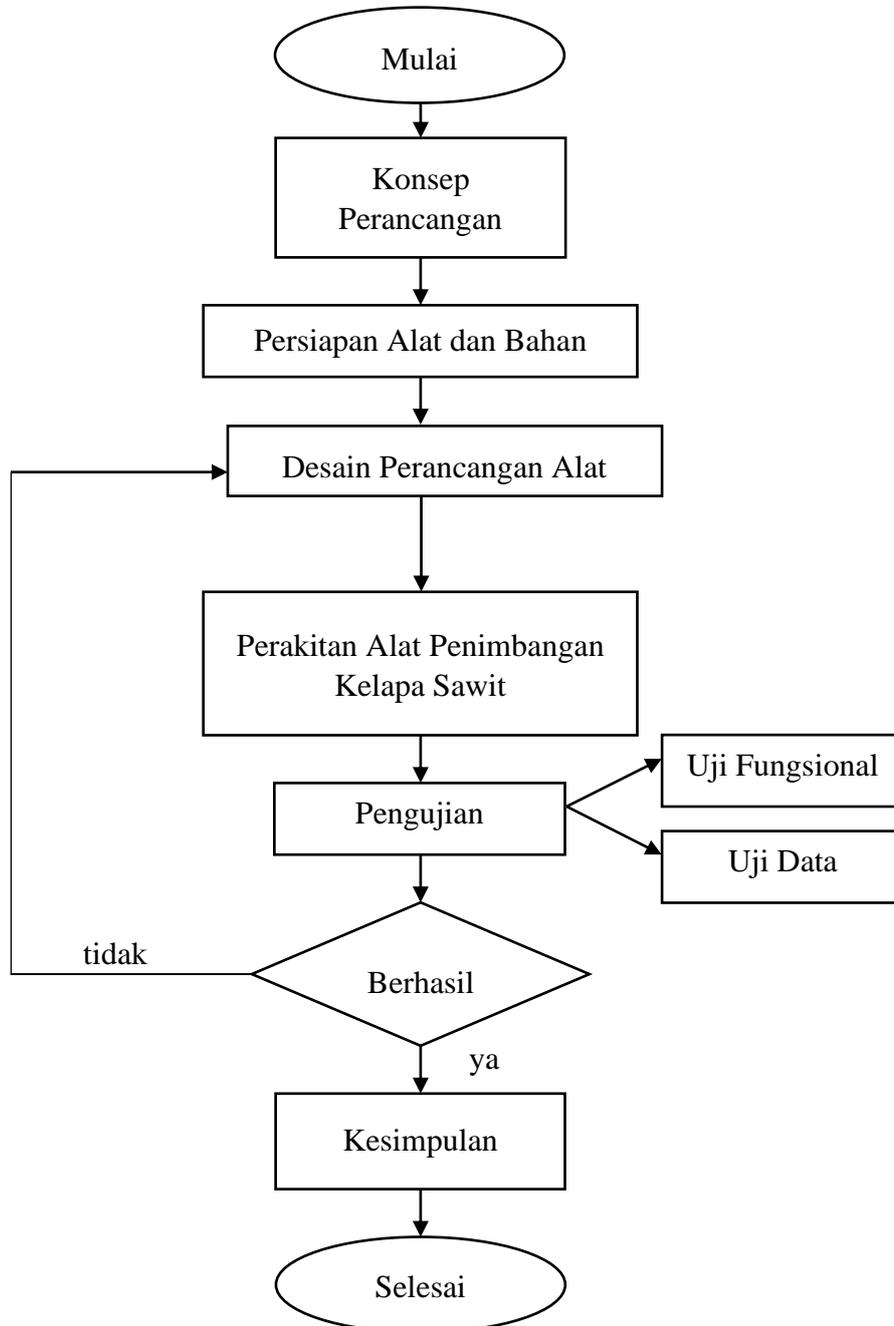
Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan dalam bidang elektronika mengalami kemajuan yang Pengukuran berat menjadi hal penting untuk memastikan harga yang sesuai dengan hasil timbangan yang diukur. Seiring dengan perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan, akhir ini bidang elektronika mengalami kemajuan yang pesat. Dengan kemajuan tersebut, membuat manusia selalu berusaha memanfaatkan teknologi yang ada untuk mempermudah kehidupan. Model timbangan umumnya masih menggunakan timbangan tradisional, yang sering masih menghasilkan pengukuran yang tidak akurat. Selain itu alat yang ukuran yang lain juga hanya memakai timbangan analog yang output nya ditunjukkan oleh jarum penunjuk. Hasil pengukuran yang ditunjukkan oleh jarum penunjuk tidak menghasilkan pembacaan yang tepat. Hasil pembacaan dari jarum penunjuk masing-masing penjual masih memiliki pengukuran yang berbeda-beda. Jenis timbangan bermacam-macam, mulai dari timbangan manual, timbangan mekanik hingga timbangan digital. Beberapa kendala yang dialami adalah menyetel ulang (Rohmadi, 2012) posisi jarum penunjuk supaya menjadi 0 baru kemudian mereka melakukan timbang menimbang. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dirancang suatu alat yang mampu mengukur berat yang dilengkapi dengan hasil timbangan terbaca melalui LCD pada mikrokontroler, sehingga kemungkinan kesalahan dalam proses pembacaan data dapat diperkecil serta mempermudah pemakaian dalam melihat pengukuran. Pengembangan dilakukan dengan mengubah sensor yang dipakai dalam pengukuran benda yaitu menggunakan sensor load cell yang mana alat ini mampu mengukur hingga berat maksimal mencapai 200 kg, Selain itu media keluaran dari hasil pengukuran ini dapat dilihat melalui LCD pada mikrokonrtoler.pesat. Kemajuan tersebut membuat manusia berusaha memanfaatkan teknologi untuk dapat mempermudah kehidupannya, misalnya dalam pengukuran berat yang dilakukan secara manual dengan timbangan manual. Timbangan adalah sebuah alat bantu yang digunakan untuk mengetahui berat suatu benda. Dalam pemanfaatannya, timbangan banyak digunakan dalam bidang perdagangan untuk melakukan transaksi jual-beli antar (Ron Mancini, 2012) pedagang dan juga pembeli. Modul timbangan di pasaran umumnya masih menggunakan timbangan duduk manual yang seringkali menghasilkan pengukuran yang kurang teliti. Selain itu output hasil pengukuran hanya ditunjukkan oleh jarum penunjuk, yang menyebabkan hasil dari timbangan kurang efisien.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang di gunakan pada penelitian ini menggunakan Sensor *Load Cell* SKU: 102002, LCD ukuran 16x2 cm, Node MCU ESP-32, Modul XFW-HX711, Push Buttom, Konektor 2 Pin, Timbangan *Analog*, Rangka Timbangan ukuran 30x30 cm, Arduino Uno Versi IDE 2.0.3, Kopi, Blynk Versi 1.7.6, Laptop Asus versi Intel Core i5

Flowchart Penelitian

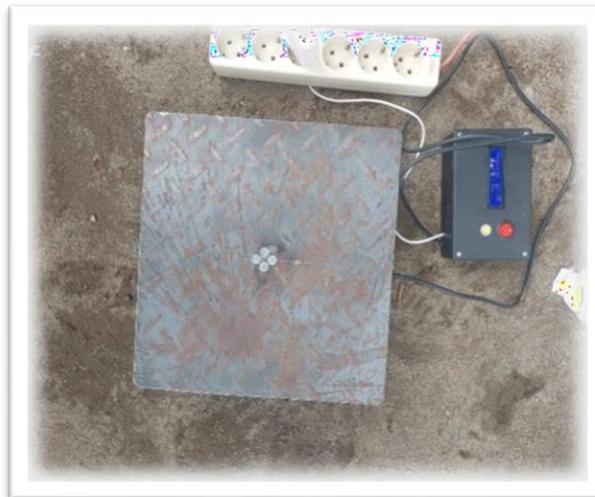


HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Timbangan Digital

Pada gambar 1 yaitu timbangan digital dengan kapasitas 100 kg ini akan membaca nilai berat benda yang akan di ukur secara digital. Timbangan digital akan langsung menampilkan angka berat benda tersebut dengan akurat berbeda hanya dengan timbangan IoT yang harus mengandalkan sensor load cell.



Gambar 2. Timbangan lot

Pada gambar 2 yaitu alat yang telah dirancang menggunakan sensor load cell dengan kapasitas 100 kg. Untuk mengetahui apakah sensor load cell dapat membaca beban hingga 100 kg atau kurang dari 100 kg, maka dilakukan pengujian beban pada sensor load cell dengan cara melakukan penimbangan kopi yang memiliki massa bervariasi.

Tabel 1. Menggunakan Beban 25 kg

| No | Beban (Kg) | Timbangan Digital (Kg) | Timbangan Iot (Kg) | selisih (Kg) | Akurasi (%) | Error (%) |
|------------------|------------|------------------------|--------------------|--------------|-------------|-----------|
| 1 | 25 | 25,00 | 25,30 | 0,30 | 98,81 | 1,19 |
| 2 | 25 | 25,00 | 25,32 | 0,32 | 98,74 | 1,26 |
| 3 | 25 | 25,00 | 25,31 | 0,31 | 98,78 | 1,22 |
| 4 | 25 | 25,00 | 25,30 | 0,30 | 98,81 | 1,19 |
| 5 | 25 | 25,00 | 25,33 | 0,33 | 98,70 | 1,30 |
| 6 | 25 | 25,00 | 25,34 | 0,34 | 98,66 | 1,34 |
| 7 | 25 | 25,00 | 25,32 | 0,32 | 98,74 | 1,26 |
| 8 | 25 | 25,00 | 25,29 | 0,29 | 98,85 | 1,15 |
| 9 | 25 | 25,00 | 25,30 | 0,30 | 98,81 | 1,19 |
| 10 | 25 | 25,00 | 25,31 | 0,31 | 98,78 | 1,22 |
| rata rata | | 25,00 | 25,31 | 0,31 | 98,77 | 1,23 |

Pada tabel 1 menunjukkan uji kalibrasi dengan beban 25 kg menggunakan timbangan digital dan timbangan IoT. Dari penelitian tersebut didapatkan rata-rata timbangan digital yaitu 25 kg dan rata-rata timbangan IoT 25,31 dengan selisih 0,31. selisih tersebut didapat karena konsentrasi pada timbangan digital tidak sama dengan timbangan IoT.



Gambar 3. Akurasi beban 25 Kg

Pada penelitian ini perbandingan oleh 2 timbangan yaitu timbangan digital dan timbangan IoT. Pada penelitian ini timbangan digital sebagai tolak ukur toleransi pada timbangan IoT. Maka hasil dari kalibrasi yaitu selisih timbangan IoT dibandingkan dengan timbangan digital yaitu dengan hasil selisih perbandingan kedua alat tersebut yaitu pada timbangan digital dan timbangan IoT tidak terlalu tinggi dengan akurasi timbangan digital dan timbangan IoT yaitu 98,77% dan selisih 1%.

Tabel 2. Menggunakan Beban 50 kg

| No | Beban (Kg) | Timbangan Digital (Kg) | Timbangan Iot (Kg) | Selisih (Kg) | Akurasi(%) | Error (%) |
|------------------|------------|------------------------|--------------------|--------------|------------|-----------|
| 1 | 50 | 50,00 | 50,31 | 0,31 | 99,38 | 0,62 |
| 2 | 50 | 50,00 | 50,33 | 0,33 | 99,34 | 0,66 |
| 3 | 50 | 50,00 | 50,32 | 0,32 | 99,36 | 0,64 |
| 4 | 50 | 50,00 | 50,31 | 0,31 | 99,38 | 0,62 |
| 5 | 50 | 50,00 | 50,34 | 0,34 | 99,32 | 0,68 |
| 6 | 50 | 50,00 | 50,32 | 0,32 | 99,36 | 0,64 |
| 7 | 50 | 50,00 | 50,30 | 0,30 | 99,40 | 0,60 |
| 8 | 50 | 50,00 | 50,31 | 0,31 | 99,38 | 0,62 |
| 9 | 50 | 50,00 | 50,33 | 0,33 | 99,34 | 0,66 |
| 10 | 50 | 50,00 | 50,31 | 0,31 | 99,38 | 0,62 |
| Rata rata | | 50,00 | 50,32 | 0,32 | 99,37 | 0,63 |

Berdasarkan table 2. Menunjukkan uji kalibrasi dengan beban 50 kg menggunakan timbangan digital dan timbangan IoT. Dari penelitian tersebut didapatkan rata-rata timbangan digital yaitu 50 kg dan rata-rata timbangan IoT 50,32 kg dengan selisih 0,32. selisih tersebut didapat karena konsentrasi pada timbangan digital tidak sama dengan timbangan IoT.



Gambar 4. Akurasi beban 50 Kg

Pada penelitian ini timbangan digital sebagai tolak ukur toleransi pada timbangan IoT. Maka hasil dari kalibrasi yaitu selisih timbangan IoT dibandingkan dengan timbangan digital yaitu dengan hasil selisih perbandingan kedua alat tersebut yaitu pada timbangan digital dan timbangan IoT tidak terlalu tinggi dengan akurasi timbangan digital dan timbangan IoT yaitu 99,37% dan selisih 1%.

Tabel 3. Menggunakan Beban 75 Kg

| No | Beban (Kg) | Timbangan Digital (Kg) | Timbangan Iot (Kg) | selisih (Kg) | Akurasi (%) | Eror (%) |
|------------------|------------|------------------------|--------------------|--------------|-------------|----------|
| 1 | 75 | 75,00 | 75,37 | 0,37 | 99,51 | 0,49 |
| 2 | 75 | 75,00 | 75,35 | 0,35 | 99,54 | 0,46 |
| 3 | 75 | 75,00 | 75,36 | 0,36 | 99,52 | 0,48 |
| 4 | 75 | 75,00 | 75,35 | 0,35 | 99,54 | 0,46 |
| 5 | 75 | 75,00 | 75,43 | 0,43 | 99,43 | 0,57 |
| 6 | 75 | 75,00 | 75,42 | 0,42 | 99,44 | 0,56 |
| 7 | 75 | 75,00 | 75,40 | 0,40 | 99,47 | 0,53 |
| 8 | 75 | 75,00 | 75,39 | 0,39 | 99,48 | 0,52 |
| 9 | 75 | 75,00 | 75,36 | 0,36 | 99,52 | 0,48 |
| 10 | 75 | 75,00 | 75,41 | 0,41 | 99,46 | 0,54 |
| rata rata | | 75,00 | 75,38 | 0,38 | 99,49 | 0,51 |

Pada tabel 3 menunjukkan uji kalibrasi dengan beban 75 kg menggunakan timbangan digital dan timbangan IoT. Dari penelitian tersebut didapatkan rata-rata timbangan digital yaitu 75 kg dan rata-rata timbangan IoT 75,32 dengan selisih 0,32. selisih tersebut didapat karena konsentrasi pada timbangan digital tidak sama dengan timbangan IoT.



Gambar 5. Akurasi beban 75 Kg

Pada penelitian ini perbandingan oleh 2 timbangan yaitu timbangan digital dan timbangan IoT. Pada penelitian ini timbangan digital sebagai tolak ukur toleransi pada timbangan IoT. Maka hasil dari kalibrasi yaitu selisih timbangan IoT dibandingkan dengan timbangan digital yaitu dengan hasil selisih perbandingan kedua alat tersebut yaitu pada timbangan digital dan timbangan IoT tidak terlalu tinggi dengan akurasi timbangan digital dan timbangan IoT yaitu 99,57% dan selisih 1%.

Tabel 4. Menggunakan Beban 100 kg

| No | Beban (Kg) | Timbangan Digital (Kg) | Timbangan Iot (Kg) | selisih (Kg) | Akurasi(%) | Eror (%) |
|------------------|------------|------------------------|--------------------|--------------|------------|----------|
| 1 | 100 | 100,00 | 98,20 | - 1,80 | 98,20 | 1,80 |
| 2 | 100 | 100,00 | 98,25 | - 1,75 | 98,25 | 1,75 |
| 3 | 100 | 100,00 | 98,23 | - 1,77 | 98,23 | 1,77 |
| 4 | 100 | 100,00 | 98,21 | - 1,79 | 98,21 | 1,79 |
| 5 | 100 | 100,00 | 98,22 | - 1,78 | 98,22 | 1,78 |
| 6 | 100 | 100,00 | 98,22 | - 1,78 | 98,22 | 1,78 |
| 7 | 100 | 100,00 | 98,20 | - 1,80 | 98,20 | 1,80 |
| 8 | 100 | 100,00 | 98,25 | - 1,75 | 98,25 | 1,75 |
| 9 | 100 | 100,00 | 98,24 | - 1,76 | 98,24 | 1,76 |
| 10 | 100 | 100,00 | 98,23 | - 1,77 | 98,23 | 1,77 |
| rata rata | | 100,00 | 98,23 | - 1,78 | 98,23 | 1,77 |

Pada tabel. 4 menunjukkan uji kalibrasi dengan beban 100 kg menggunakan timbangan digital dan timbangan IoT. Dari penelitian tersebut didapatkan rata-rata timbangan digital yaitu 100 kg dan rata-rata timbangan IoT 98,23 dengan selisih - 1,78. selisih tersebut didapat karena konsentrasi pada timbangan digital tidak sama dengan timbangan IoT.

Akurasi Timbangan 100 kg

Akurasi Beban 100 kg



Gambar 6. Akurasi beban 100 Kg

Pada penelitian ini perbandingan oleh 2 timbangan yaitu timbangan digital dan timbangan IoT. Pada penelitian ini timbangan digital sebagai tolak ukur toleransi pada timbangan IoT. Maka hasil dari kalibrasi yaitu selisih timbangan IoT dibandingkan dengan timbangan digital yaitu dengan hasil selisih perbandingan kedua alat tersebut yaitu pada timbangan digital dan timbangan IoT tidak terlalu tinggi dengan akurasi timbangan digital dan timbangan IoT yaitu 98,23% dan selisih 2%.

KESIMPULAN

Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan:

Rancang bangun *load cell* dengan menghubungkan koneksi internet sehingga hasil dan penimbangan dapat terkoneksi ke *smartphone*, Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil penimbangan dengan beban 25 kg dengan akurasi timbangan 99% dan eror 1%, 50 kg dengan akurasi 99% dan eror 1%, 75 kg dengan akurasi 99% dan eror 1%, 100 kg dengan akurasi 98% dan eror 2%. Timbangan berbasis IoT dengan koneksi hotspot dari *smartphone* yang di hubungkan dengan aplikasi *bylink*

DAFTAR PUSTAKA

- Aghili. F .(2010). Design of a Load Cell With Large Overload Capacity. Transactions of the Canadian Society for Mechanical Engineering, 34(3- 4)449-461
Elektronika Dasar [Online] Tersedia (<http://elektronika-dasar.web.id/teorielektronika/lcd-liquid-cristal-display/>).
- Chandrashekhara Mithlesh, A.S Umesh, (2012). Design and Simulation of OpAmp Integrator and Its Applications, International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)2012ISSN: 2249–8958,Volume-1, Issue.
- Dafid F, Stout, Handbook of Operational Amplifier Circuit Design, McGraw-Hill Book Company, 2015
- Indoware .(2012).Tersedia (<http://indo-ware.com/blog-27-timbangan-5kg-hx711.html>) diakses pada Load Cell Teori/Load Cell
- Instrument. (2005). <http://www.ti.com/lit/an/slyt173/slyt173.pdf> Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Mapaung. M., dan Warman. E .(2015). Perancangan Sistem Pengontrolan Pengukuran Berat Badan Pada Timbangan Kendaraan Secara Otomatis. Singuda Ensikom, 10(27)53-58.
- Nuci .(2014). <http://www.kelas-mikrokontrol.com/elearning/mikrokontroler/mengenalarmcortex%C2%ADm0.html> Manual DT- ARM NU C120 Board.pdf
- Rohmadi .(2018). Panduan Timbangan 5 kg <https://rohmedi.com/2015/08/12/timbangan-5kg-hx711/> <http://elektronika-dasar.web.id/lcd-liquid-cristal-display/>.
- Ron Mancini, Sensor to ADC-Analog Interface Design, Analog Application Journal, Texas Juandi .(2012). Mikrokontroler ARM. [Online] Tersedia (<http://www.kelasmikrokontrol.com/e-learning/mikrokontroler/mengenalarmcortex%C2%ADm0.html>)
- Yandra. E.F., Lapanoro. B.P., dan Jumarang. M.H .(2016). Rancang Bangun Timbangan Digital Berbasis Sensor Beban 5 kg Menggunakan Mikrokontroler ATM328. Positron 4(1)23-28