

Rancang Bangun Alat Timbang Mobil Bermuatan Kayu Berbasis Node Mcu Terhubung Ke Iot

Alfian Rosuliandy Parapat¹, Zulfian Azmi², Ishak³

¹ Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

^{2,3} Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹alpian312000@gmail.com, ²zulfian.azmi@gmail.com, ³ishakmkom@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: alpian312000@gmail.com

Abstrak

Fakta kondisi Jalan Industry di Indonesia masih sangat kurang memadai hal ini disebabkan karena adanya kerusakan pada jalan baik kerusakan ringan atau pun kerusakan berat. Salah satu penyebab kerusakan jalan di industry tersebut diakibatkan karena muatan berlebih pada kendaraan, seperti pada kendaraan bermuatan truk. truk merupakan alat transportasi dominan jasanya di gunakan untuk menghantar barang seperti dari produsen kepada atau industri kecil. Selain mengakibatkan kerusakan pada jalan, kelebihan muatan pada truk juga dapat mengakibatkan kerusakan infrastruktur dan dapat meningkatkan resiko faktor keamanan seperti kecelakaan terhadap pengguna jalan lainnya. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui hasil muatan kayu pada mobil di perusahaan starindo prima dengan cara mobil naik ke timbangan loadcell hasil dari timbangan tersebut akan dikirim ke website sehingga nantinya perusahaan dapat memonitoring hasil timbangan dengan adanya teknologi Internet Of Things.

Kata Kunci: RFID, Internet Of Things, NodeMCU, Loadcell, Website

Abstract

The fact is that the condition of Industrial Roads in Indonesia is still very inadequate, this is caused by damage to the road, either minor damage or major damage. One of the causes of road damage in the industry is due to overloading of vehicles, such as trucks. Trucks are the dominant means of transportation, their services are used to deliver goods, such as from producers to or small industries. In addition to causing road damage, overloading trucks can also damage infrastructure and increase the risk of safety factors such as accidents against other road users. The purpose of this research is to find out the results of the load of wood on the car at the Starindo Prima company by means of the car going up to the loadcell scale, the results of the scale will be sent to the website so that later the company can memorize the results of the scales with the Internet of Things technology.

Keywords: RFID, Internet Of Things, NodeMCU, Loadcell, Website

1. PENDAHULUAN

Sistem transportasi merupakan kebutuhan yang sangat penting yang mana berfungsi untuk menunjang kemajuan ekonomi karena akan memudahkan mobilitas penduduk dari satu daerah ke daerah lainnya. dalam bidang industry sangat memerlukan Alat timbang atau *Scale* untuk memberikan hasil penimbangan yang akurat dan dijadikan sebagai acuan nilai kuantitas dalam perhitungan komersial. [1]

Penggunaan alat timbang akan memberikan efisiensi ke waktu dan kepraktisan dalam penimbangan muatan truk. penimbangan dengan alat timbang berbasis IOT ini Cukup cepat (10-20 detik) di bandingkan penimbangan muatan yang masih di lakukan secara manual yang umumnya berlangsung lama dan membutuhkan beberapa tenaga angkut dalam proses angkat kemudian timbang manual (satu persatu).[2] Tentunya dengan adanya efisien waktu kerja dan tenaga akan memberikan kontribusi signifikan terhadap biaya.

Pada tahun 2020, abie sianipar, dengan Sumardi ST, MT Dan Iwan Setiawan ST, MT melakukan pengukuran berat muatan dengan menggunakan sensor *Load Cell* pada penelitian dengan judul Model Timbangan Digital Menggunakan *Load Cell* Berbasis Mikrokontroler AT89S51 Pada sistem ini pengaplikasian hasil perhitungan sensor masih menggunakan LCDsaja.[3]

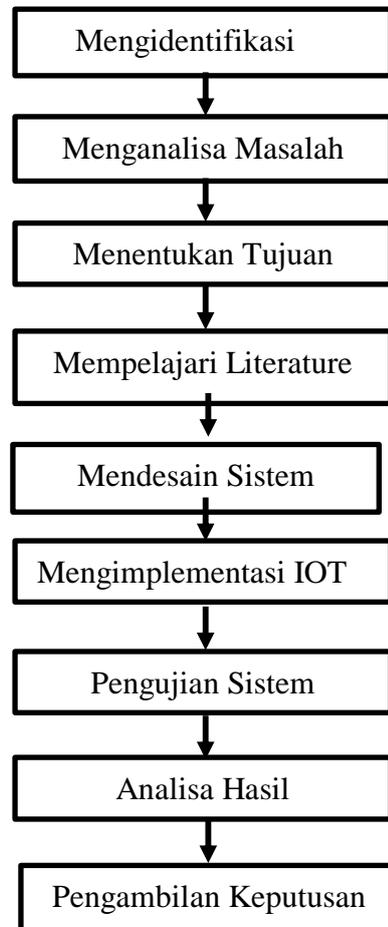
Fakta kondisi Jalan Industry di Indonesia masih sangat kurang memadai hal ini disebabkan karena adanya kerusakan pada jalan baik kerusakan ringan atau pun kerusakan berat. Salah satu penyebab kerusakan jalan di industry tersebut diakibatkan karena muatan berlebih pada kendaraan, seperti pada kendaraan bermuatan truk. truk merupakan alat transportasi dominan jasanya di gunakan untuk menghantar barang seperti dari produsen kepada atau industri kecil. Selain mengakibatkan kerusakan pada jalan, kelebihan muatan pada truk juga dapat mengakibatkan kerusakan infrastruktur dan dapat meningkatkan resiko faktor keamanan seperti kecelakaan terhadap pengguna jalan lainnya .

Oleh karena itu, perlu adanya upaya pengecekan beban kendaraan ataupun truk yang melewati jalan. Pengecekan dapat dilakukan dengan menggunakan sistem pemilah beban atau yang sering disebut sebagai jembatan timbang. Jembatan timbang akan memonitoring dan menghitung beban kendaraan ketika kendaraan melewati sensor beban.[4]

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini diperlihatkan pada kerangka kerja sesuai dengan pada gambar 1 berikut



Gambar 1. Kerangka Kerja

1. Mengidentifikasi Masalah
Mengidentifikasi masalah dalam penelitian ini memiliki kendala pada proses pengiriman data dari sistem serta konektivitas internet yang mengakibatkan waktu delay atau menunda.
2. Menganalisa Masalah
Untuk menganalisa masalah bagaimana cara melacak sebuah kelemahan yang ada pada sistem yang akan dirancang. Untuk mengatasi problem yang ada pada sistem yang akan dirancang harus melakukan Analisa yang tepat untuk mendapatkan problem yang ada pada sistem dan akan memperbaiki sistem yang akan dirancang peneliti seperti masalah apa yang telah terjadi.
3. Menentukan Tujuan
Dalam sebuah penelitian tentu saja harus memiliki tujuan seperti yang sudah dijelaskan pada bagian pendahuluan, tujuan utama dari penelitian ini untuk memperakurat tingkat ketelitian alat timbang tersebut. Dan Memperoleh hasil performa dari alat uji yang telah dirancang
4. Mempelajari Literatur
Mempelajari literatur dengan mencari referensi sebanyak mungkin yang dibutuhkan peneliti berguna untuk penelitian ini. Literatur yang dipakai adalah artikel, jurnal-jurnal, website dan lain sebagainya. Dimana literatur tersebut terfokus pada materi pendukung seperti tentang IOT (Internet of Things), nodemcu, sensor load cell dan aplikasi pendukung dan lainnya.

5. Mendesain Sistem
Ketika masalah dan tujuan penelitian sudah ditetapkan, terlebih dahulu mendesain sistem yang dirancang dalam bentuk 3D, untuk mempermudah rancangan sistem dalam berbentuk elektronika. *Proses pembuatan desain sistem di dukung dengan beberapa aplikasi seperti fritzing dan google sketchup.*
6. Implementasi IOT
Metode yang digunakan adalah IOT (Internet Of Thinks) dimana Untuk mengatur proses timbangan mobil dengan sensor Load Cell Sesuai dengan Kebutuhan Dan Perancangan
7. Pengujian Sistem
Pengujian sistem hardware menggunakan Arduino IDE dan aplikasi lainnya dan terfokus pada sensor Load Cell sebagai pendeteksi dan memberi hasil muatan jika ada muatan di atas sensor tersebut. Dengan begitu nodemcu akan mengirim berupa data ke aplikasi seperti Website yang sudah di hosting dan lainnya.
8. Analisa Hasil
Beberapa Data yang didapatkan dari proses pengujian selanjutnya dianalisis Kembali agar sistem yang dihasilkan sempurna dan memiliki kinerja yang maksimal. Apabila hasil dari pengujian masih kurang tepat perlu dilakukan perbaikan dan pengujian ulang sampai data yang dihasilkan sesuai dengan tujuan yang diinginkan.
9. Pengambilan Keputusan
Setelah keseluruhan hasil pengujian dan Analisa sehingga dapat diperoleh tahap akhir adalah pengambilan keputusan akan kelayakan sistem yang dirancang apakah sistem tersebut bisa dijalankan sebagaimana fungsi yang diharapkan peneliti, sehingga dapat diimplementasikan.

2.2 Metode perancangan sistem

Pada dasarnya berdasarkan beberapa teori yang telah dikumpulkan tahap selanjutnya untuk mempermudah seseorang dalam merancang sebuah sistem yang telah ada, sehingga sistem yang dibuat menjadi lebih baik serta dapat melakukan pekerjaan secara efektif dan efisien. Berikut merupakan tahapan dalam menggunakan metode tersebut :

1. Perencanaan
Untuk tahap ini maka yang dilakukan proses perencanaan rancangan sistem yang dibuat yang dimulai dengan penentuan latar belakang sistem yang diteliti, kemudian dilanjutkan dengan rumusan masalah serta solusi yang diuraikan pada penelitian, dan selanjutnya mengimplementasi bagian-bagian sistem tersebut dan menarik kesimpulan yang didapat dalam penelitian ini.
2. Analisis
Melakukan analisis terhadap sistem yang berhubungan dengan penelitian sistem rancang bangun alat timbang mobil serta mengumpulkan sumber-sumber yang dapat mendukung penelitian tersebut.
3. Desain
Mulai perancangan dalam bentuk 3D sesuai gambaran yang diinginkan menggunakan aplikasi sketchup dikomputer serta perancangan rangkaian menggunakan aplikasi fritzing untuk merangkai komponen yang digunakan dan mempermudah merangkai komponen tersebut.
4. Pengujian
Proses ini dilakukan pengujian terhadap sistem yang dibuat sesuai dengan yang dikumpulkan proses demonstrasi berupa prototype sistem sesuai dengan gambaran aslinya untuk mendapatkan catatan dari hasil pengujian untuk proses pengembangan selanjutnya
5. Eksekusi
Proses pembuatan dan pelaksanaan sistem dengan sesuai Langkah-langkah perencanaan sistem yang telah dibuat, sesuai tahapan-tahapan yang terdapat pada kerangka kerja sistem.

2.3 Node Mcu ESP32

NodeMCU merupakan perkembangan dari perangkat keras Arduino.[5] NodeMCU Juga memiliki modul wifi yang telah tertanam langsung pada papan sirkuitnya, sehingga dapat terkoneksi dengan wifi tanpa harus menambah perangkat tambahan modul wifi dan Setelah didapatkan data dari sensor ke NodeMCU, data tersebut akan dikirim ke alamat hosting aplikasi web monitoring dan akan ditampilkan pada antarmuka Web.[6]

2.4 Internet Of Things (IOT)

Metode yang digunakan dalam menyelesaikan masalah dari prototype rancang bangun alat timbang mobil produksi ini adalah menggunakan metode kalibrasi *Load Cell*. [7] Metode kalibrasi pada load cell sangat tepat digunakan dalam prototype rancang bangun alat ini, karena sebelum menggunakan sensor berat load cell maka diperlukan kalibrasi pada load cell dan HX711 modul agar didapatkan rasio berat yang akurat untuk menghitung hasil beban dari jumlah produksi barang. [8] Tanpa adanya kalibrasi pada load cell maka nilai barang yang dihitung berdasarkan beban dari barang tersebut tidak akan bisa di dapatkan oleh load cell. [9]

2.5 LoadCell

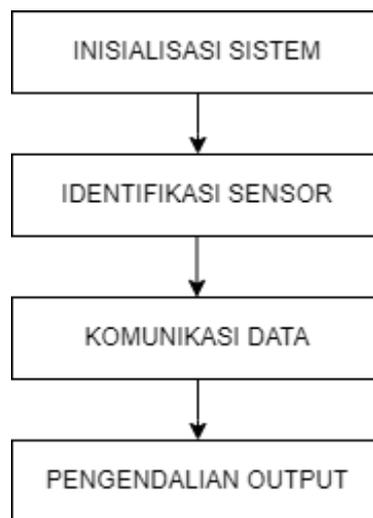
LoadCell adalah komponen atau sensor elektronika yang dapat mengukur besaran fisik menjadi sinyal elektrik yang dapat mengubah tekanan oleh beban menjadi signal elektrik.[10] Konversi terjadi secara tidak langsung dalam dua tahap. Lewat pengaturan mekanis, gaya tekan dideteksi berdasarkan deformasi dari matriks pengukur regangan *strain gauges* dalam bentuk resistor planar. Regangan ini mengubah hambatan efektif empat pengukur regangan yang disusun dalam konfigurasi jembatan *Wheatstone* yang kemudian dibaca berupa perbedaan

Potensial (tegangan).[11] *Load cell* juga sensor gaya yang berbasis pada bahan *piezoelektrik*. sinyal listrik yang dihasilkan oleh load cell berkorelasi dan pengaruh pembebanan yang ditransmisikan.[12]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tahapan Sistem

Berikut gambar 2 adalah diagram yang menunjukkan urutan dari cara kerja sistem :



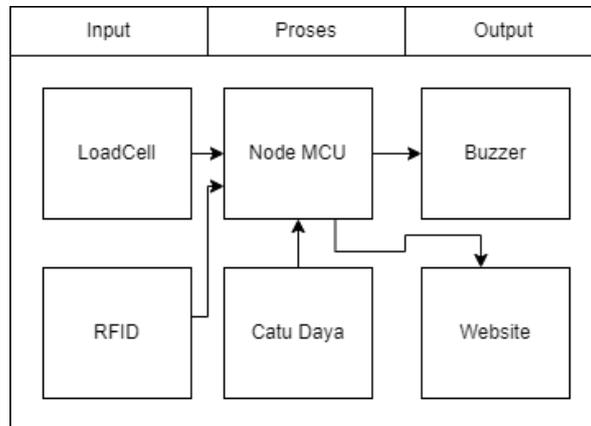
Gambar 2. Tahapan Sistem

Dibawah ini penjelasan dari poin-poin tahapan proses sistem diatas :

- Inisialisasi sitem yaitu proses awal sistem sebagai syarat agar sistem dapat dijalankan, adapun yang termasuk dalam inisialisasi sistem adalah Power supply hingga melakukan koneksi awal antar komponen-komponen utama.
- Identifikasi sensor merupakan tahapan dalam kondisi aktif, dimana sensor muatan (*Loadcell*) akan mendeteksi secara otomatis muatan truk kayu sebagai input pada sistem.
- Adapun program data yang telah di masukkan didalam sistem dengan ketentuan algoritma dari *Internet Of Things* yang di rancang dengan bantuan aplikasi atau web hosting yang memiliki sistem cloud yang dapat berkomunikasi jarak jauh dengan metode WAN (*Wide Area Network*) untuk dapat mengontrol perangkat keras sistem.
- Adapun tahap terakhir dari sistem merupakan kondisi keluaran yang mana sistem ini diidentifikasi dengan kondisi output yaitu Buzzer di mana untuk menentukan apakah berhasil dan gagal pada sensor RFID (input).

3.2 Blok Diagram

Berikut gambar 3 adalah blok diagram sistem seperti yang terlihat dibawah ini.



Gambar 3. Blok Diagram Sistem

a. Blok diagram input

Pada bagian blok diagram input, sensor loadcell akan mengukur berat pada mobil/truk dan rfid adalah sebagai pengganti tombol yang dimana kelebihanannya bisa membuat sebagai absensi pada supir.

b. Blok diagram proses

Pada bagian blok proses, Nodemcu ESP32 sebagai mikrokontroler yang akan memproses input dari sensor yang menghasilkan hasil data.

c. Blok diagram output

Pada Bagian Blok output, yaitu terdapat Website tersebut untuk menampilkan hasil berat muatan truk. melalui Sensor loadcell(input) kemudian di proses melalui Nodemcu ESP32. dan buzzer untuk menginformasikan gagal ataupun berhasil.

3.3 pengalaman sinyal digital

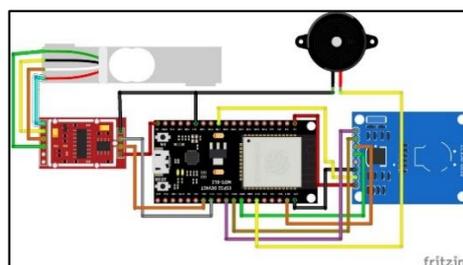
Pada proses pengalaman sinyal yaitu proses penerjemahan sinyal data yang didapatkan oleh sensor menjadi data berbentuk digital ataupun biner. proses ini di lakukan oleh NodeMCU yang bertugas sebagai pemroses data berikut data dari sensor Loadcell yang di buat dalam berbentuk tabel.

Tabel 1. Contoh konversi angka kebilangan biner

ANGKA	DECIMAL	BINER
5	53	00110101
4	52	00110100
1	49	00110001

3.4 Rangkaian Keseluruhan

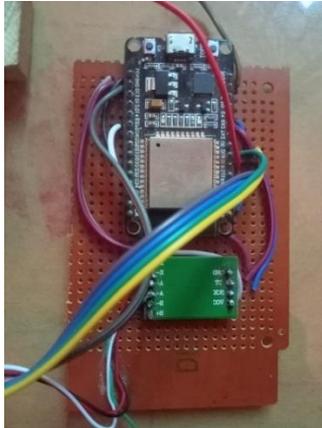
Berikut gambar 4 adalah rangkaian keseluruhan seperti yang terlihat di bawah ini.



Gambar 4. Keseluruhan Sistem.

3.5 Hasil Pengujian

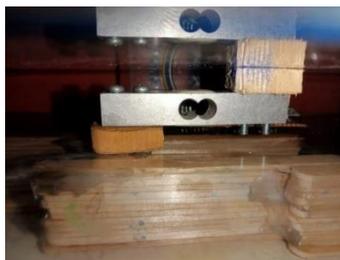
Berikut adalah kumpulan gambar dari hasil pengujian dalam penelitian seperti yang terlihat dibawah ini.



Gambar 5. Tampilan Node MCU dan HX711



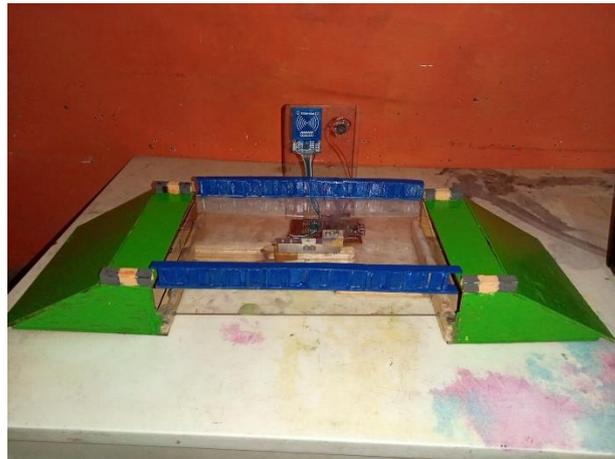
Gambar 6. Tampilan RFID



Gambar 7. Tampilan Loadcell

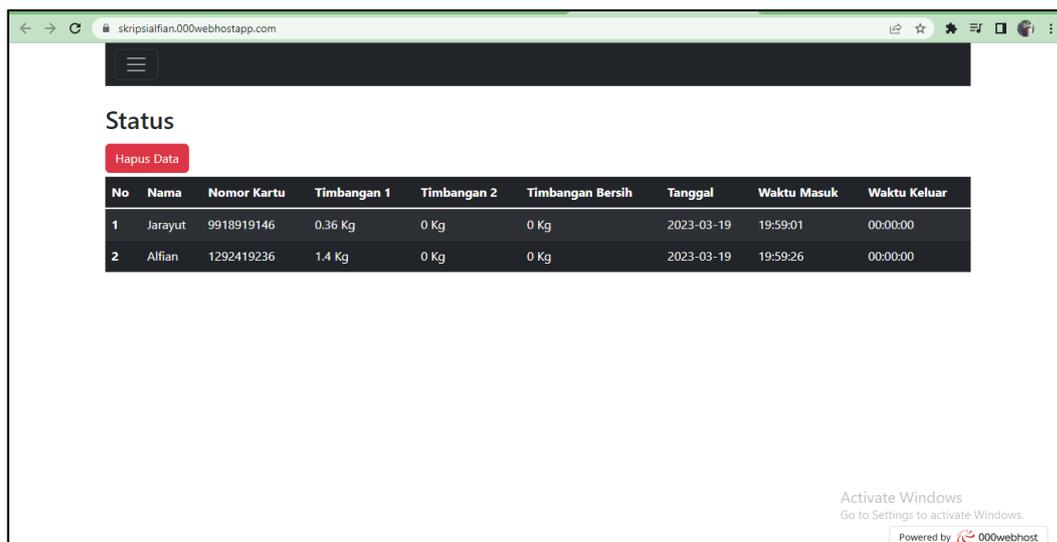


Gambar 8. Tampilan Buzzer



Gambar 9. Tampilan Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan sistem merupakan tampilan dari keseluruhan sistem dari jembatan timbang mobil yang dibentuk ataupun dirangkai menjadi satu dan diletakkan pada rancang bangun sistem. Rangkaian keseluruhan akan dibentuk sebaik mungkin dan rangkaian keseluruhan tersebut terbuat dari akrilik dan papan/triplek yang berisi dari beberapa komponen elektronika yang akan digunakan nantinya.



Gambar 10. Tampilan Pada Website

Dibawah ini merupakan tampilan hasil timbangan yang digunakan untuk melihat hasil berat muatan menggunakan Komputer. Pada website ini maka hal yang perlu di perhatikan adalah sistem harus terhubung dengan internet agar dapat saling terkoneksi satu sama lain.

4. KESIMPULAN

Hasil dari penelitian diatas Sensor Loadcell bekerja dengan sangat baik dalam menimbang muatan mobil/truk, sehingga perusahaan PT Starindo Prima tidak lagi kesulitan untuk menimbang muatan mobil/truk. Study kasus yang telah dipaparkan maka teknik yang digunakan pada timbang mobil ini yaitu untuk menentukan hasil bersih pada muatan truk. Pada penelitian ini website juga sangat baik digunakan untuk menimbang muatan mobil, selain itu website ini mempunyai kelebihan yaitu bisa menampilkan jadwal mobil masuk dan jadwal mobil keluar pada muatan mobil.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar – besarnya kepada Bapak Zulfian Azmi S.T.,M.Kom dan Bapak Ishak S.Kom.,M.Kom Sebagai Dosen Pembimbing I dan Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dalam menyelesaikan penelitian ini, serta semua pihak – pihak yang tidak bisa di sebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Studi, T. Industri, F. Teknik, U. M. Bali, and P. D. Utara, “Peran transportasi dalam dunia industri 1,2,” vol. 6, no. 1, pp. 70–77, 2023.
- [2] B. M. F. Silhombing and A. B. Primawan, “Sistem Monitoring Berat Muatan Truk Berbasis IoT (Internet of Things) Truck Weight Monitoring System Based on IoT (Internet of Things),” no. November 2021, pp. 140–150, 2021.
- [3] A. Sianipar, “Analisis Distribusi Beban pada Kendaraan Angkutan Barang Sesuai dengan Konfigurasi Axle,” *War. Penelit. Perhub.*, vol. 32, no. 1, pp. 11–20, 2020, doi: 10.25104/warlit.v32i1.1270.
- [4] F. Sihombing, A. B. Primawan, J. T. Elektro, and S. L. Cell, “ID : 17 Sistem Monitoring Berat Muatan Truk Berbasis IoT (Internet of Things) Truck Weight Monitoring System Based on IoT (Internet of Things),” no. November 2021, pp. 140–150, 2021.
- [5] R. Wiling, D. Lingasari, and H. R. S. Angkat, “Distribusi Lalu Lintas Angkutan Barang Yang Melintas Jembatan Timbang Cikande Serang Banten Berdasarkan Jenis Pelanggaran,” *JMTS J. Mitra Tek. Sipil*, vol. 5, no. 4, pp. 805–818, 2022, doi: 10.24912/jmts.v5i4.20153.
- [6] R. S. Putra, “Pengaruh Muatan Berlebih terhadap Umur Perkerasan Jalan(Studi Kasus : Jembatan Timbang Bertais),” pp. 1–35, 2020.
- [7] R. K. Putra Asmara, “Rancang Bangun Alat Monitoring Dan Penanganan Kualitas Ait Pada Akuarium Ikan Hias Berbasis Internet Of Things (IOT),” *J. Tek. Elektro dan Komput. TRIAC*, vol. 7, no. 2, pp. 69–74, 2020, doi: 10.21107/triac.v7i2.8148.
- [8] A. Sunata and Rino, “Jurnal Algor Rancang Bangun Alat Penghitung Jumlah Produksi Dengan Menggunakan Microcontroller Load Cell Berbasis Web,” *Algor*, vol. 2, pp. 59–66, 2020.
- [9] Y. D. S. Budoyo and A. D. Andriana, “Sistem Iot Timbangan Digital Menggunakan Sensor Load Cell Di Ud. Pangrukti Tani,” *Tek. Inform. - Univ. Komput. Indones.*, p. 8, 2019.
- [10] I. P. A. W. Widyatmika, N. P. A. W. Indrawati, I. W. W. A. Prastya, I. K. Darminta, I. G. N. Sangka, and A. A. N. G. Saptaka, “Perbandingan Kinerja Arduino Uno dan ESP32 Terhadap Pengukuran Arus dan Tegangan,” *J. Otomasi Kontrol dan Instrumentasi*, vol. 13, no. 1, pp. 35–47, 2021, doi: 10.5614/joki.2021.13.1.4.
- [11] R. A. Sani and A. I. Maha, “KONSTRUKSI TIMBANGAN DIGITAL MENGGUNAKAN LOAD CELL BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN TAMPILAN LCD (Liquid Crystal Display),” *EINSTEIN e-JOURNAL*, vol. 5, no. 2, 2018, doi: 10.24114/einstein.v5i2.11837.
- [12] A. Rachman and S. Wasiyanti, “Pengukuran Kualitas E-Commerce Shopee Terhadap Kepuasan Pengguna,” *Paradig. J. Komput. dan Inform. Univ. Bina Sarana Inform.*, vol. 21, no. 2, pp. 143–148, 2019, doi: 10.31294/p.v20i2.