

PROTOTIPE SISTEM MONITORING BERAT MUATAN TRUK

Naufal Azhar Fauzi¹, Gita Indah Hapsari², Mia Rosmiati³

1, 2, 3 Prodi D3 Teknologi Komputer, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

¹icloud.naufal@gmail.com, ²gitaindahhapsari@tass.telkomuniversity.ac.id, ³mia@tass.telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Transportasi termasuk bagian penting untuk menunjang berbagai kegiatan di sebuah kota, termasuk di Indonesia. Hal ini dikarenakan hampir semua kegiatan manusia tidak lepas dari proses transportasi, baik dari segi perpindahan orang maupun perpindahan barang. Transportasi barang (logistik) di Indonesia masih didominasi oleh angkutan jalan, khususnya dengan menggunakan truk.

Namun, banyak ditemukan pengguna truk dengan muatan yang berlebih. Hal itu sangat membahayakan pengguna truk itu sendiri dan membahayakan pengguna jalan yang lain. Selain dari itu, truk dengan muatan yang berlebih akan menyebabkan kerusakan jalan.

Maka dari itu dibuatlah sistem monitoring berat muatan truk, sistem ini bekerja dengan cara mengukur berat muatan pada truk dengan menggunakan sensor loadcell dan data yang sudah didapat akan ditampilkan pada website.

Kata Kunci : loadcell, website, transportasi.

Abstract

Transportation includes an important part to support various activities in a city, including in Indonesia. This is because almost all human activities cannot be separated from the process of transportation, both in terms of the movement of people and the movement of goods. Transportation of goods (logistics) in Indonesia is still dominated by road transportation, especially by using trucks.

However, there are many truck users with excessive loads. This is very dangerous for truck users themselves and endanger other road users. Apart from that, trucks with excessive loads will cause damage to the road.

Therefore a truck load weight monitoring system was made, this system works by measuring the weight of the load on the truck using the loadcell sensor and the data that has been obtained will be displayed on the website.

Keywords: loadcell, website, transportation.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Truk merupakan sebuah kendaraan bermotor untuk mengangkut barang, disebut juga sebagai mobil barang. Dalam bentuk yang kecil mobil barang disebut sebagai pick-up, sedangkan bentuk lebih besar dengan 3 sumbu, 1 di depan, dan tandem di belakang disebut sebagai truk tronton, sedang yang digunakan untuk angkutan peti kemas dalam bentuk tempelan disebut sebagai truk trailer. Juga ada jenis truk tangki yang berguna untuk mengangkut cairan seperti BBM dan lainnya. [1]

Daya angkut truk tergantung kepada beberapa variabel, diantaranya jumlah ban, jumlah sumbu, kekuatan ban, dan daya dukung jalan. Tak jarang kita sering melihat truk dengan muatan yang berlebih. Bahaya dan efek buruk membawa muatan berlebih bagi kendaraan juga harus diperhatikan. Ada beberapa faktor mengapa truk dengan muatan berlebih berbahaya. Contohnya kerugian pada faktor ekonomi, negara akan mengeluarkan dana berlebih untuk memperbaiki jalan yang rusak dikarenakan truk yang bermuatan lebih. Muatan berlebih pada truk akan berdampak juga terhadap keamanan pengendara jalan. Hal ini berkaitan dengan komponen suspensi. Saat truk yang dikendarai mengenai lubang, maka suspensi akan menjadi sulit memantul karena beban yang berlebih. Sehingga, akan terjadi ketidaknyamanan saat berkendara.

Oleh karena itu dibuatlah prototipe sistem monitoring berat muatan truk. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengukuran berat pada truk dan muatannya. Sistem akan mendeteksi berat pada truk menggunakan sensor Load Cell lalu data yang terdeteksi dikirim ke website melalui Ethernet Shield.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis merumuskan permasalahan yang ada yaitu:

1. Bagaimana merancang dan membangun prototipe sistem monitoring beban pada truk ?
2. Bagaimana membuat sistem warning pada truk yang muatan berlebih ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan alat ini antara lain:

1. Merancang dan membangun prototipe sistem monitoring beban pada truk.
2. Membuat sistem warning pada truk yang muatan berlebih.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada proyek akhir ini adalah :

1. Sensor yang di pakai menggunakan 1 sensor load cell 5kg.
2. Pengujian dilakukan dengan cara simulasi.
3. Alat yang dihasilkan berupa prototipe.

4. Pengujian terhadap prototipe truk bermuatan pasir.

5. Monitoring sistem menggunakan jaringan lokal.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Penelitian Sebelumnya

NO	Nama Peneliti	Aplikasi	Hardware dan Software
1.	Jaenal Arifin, Sumardi., ST., MT, Iwan Setiawan ST., MT.	Model Timbangan Digital menggunakan Load Cell berbasis mikrokontroler AT89S51 dan LCD sebagai penampil dari hasil pengukuran yang telah dilakukan.	- Mikrokontroler AT89S51 - Sensor berat (Load Cell) - LCD
2.	Dr. Muladi., S.T.,M.T. dan Ilham Ari Elbaitih Zaeni.,S.T 2011	Dalam rancang bangun timbangan digital dengan pemilihan jenis buah ini, diperlukan beberapa perangkat diantaranya ialah perangkat keras dan perangkat lunak. Perancangan dan pembuatan sistem perangkat keras meliputi 5 unit rangkaian elektronik, yaitu meliputi perancangan rangkaian sensor berat (Load Cell), dengan berat maksimal 5kg rangkaian minimum sistem mikrokontroler Atmega16, dan rangkaian LCD, dan keypad.	- Sensor Berat (Load Cell) - Mikrokontroler - LCD

2.2 Teori

Berdasarkan beberapa jurnal yang ada mengenai perbandingan sensor output, maka prototipe sistem monitoring berat muatan truk membutuhkan hardware dan software sebagai berikut.

2.2.1 Arduino Uno



Gambar 2.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya.

Spesifikasi dari Arduino Uno secara singkat :

1. Mikrokontroler : ATmega32P
2. Tegangan operasional pada 5 Vdc
3. Tegangan masukan (rekomendasi) pada 7–12 Vdc
4. Jumlah Digital I/O > 14 pin
5. Jumlah analog Input > 6 pin
6. Flash Memory 32 KB
7. SRAM 2 KB
8. eepROM 1 KB
9. Clocking speed > 16 MHz
10. Panjang papan elektronik > 68.6 mm
11. Lebar papan elektronik > 53.4 mm
12. Berat modul : 25 gr

2.2.2 Sensor Loadcell



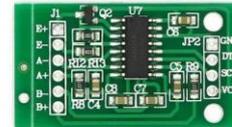
Gambar 2.2 Sensor Loadcell

Load cell adalah sebuah alat uji perangkat listrik yang dapat mengubah suatu energi menjadi energi

lainnya yang biasa digunakan untuk mengubah suatu gaya menjadi sinyal listrik.

Perubahan dari satu system ke system lainnya ini tidak langsung terjadi dalam dua tahap saja tetapi harus melalui tahap-tahap pengaturan mekanikal, kekuatan dan energi dapat merasakan perubahan kondisi dari baik menjadi kurang baik. [6]

2.2.3 Modul HX711



Gambar 2.3 Modul HX711

HX711 merupakan sebuah modul amplifier atau penguat sinyal untuk sebuah sensor loadcell/beban berat. Dengan adanya modul ini maka mikrokontroler dapat membaca sebuah sinyal dari sensor beban tersebut. Karena load cell sensor hanya mampu memberikan sebuah sinyal tegangan yang sangat kecil sehingga membutuhkan sebuah amplifier untuk menguatkan sinyalnya menjadi batas minimum sebuah mikrokontroler 0V-5V. Pada tutorial ini akan diberikan sebuah contoh program menggunakan module HX711 dengan sensor loadcell 10Kg dan arduino sebagai pengendalinya. [7]

2.2.4 Ethernet Shield

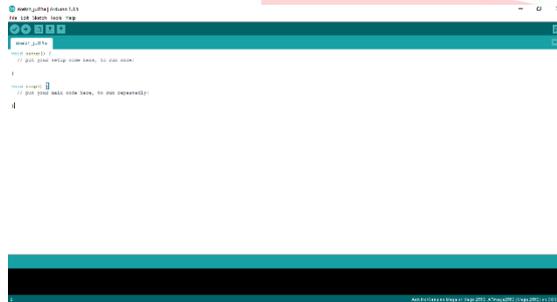


Gambar 2.4 Ethernet Shield

Arduino Ethernet Shield memungkinkan papan Arduino untuk terhubung ke internet. Hal ini didasarkan pada ethernet chip yang Wiznet W5100 (datasheet). The Wiznet W5100 menyediakan stack jaringan (IP) mampu TCP dan UDP. Mendukung hingga empat koneksi socket simultan. Menggunakan Ethernet library untuk menulis sketch yang

terhubung ke internet dengan menggunakan shield. Ethernet shield terhubung ke papan Arduino menggunakan header kawat-wrap panjang yang memperpanjang melalui Shield. Hal ini membuat tata letak pin utuh dan memungkinkan Shield lain yang ditumpuk di atas. [8]

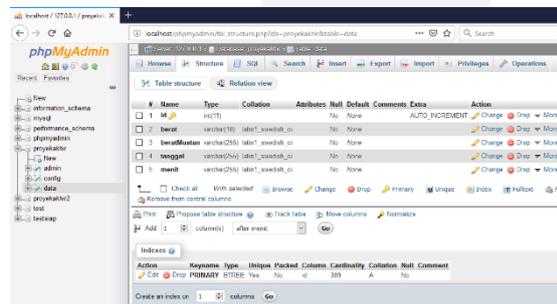
2.2.5 Arduino IDE



Gambar 2.5 Arduino IDE

Arduino IDE adalah perangkat lunak yang dipublikasikan sebagai Open Source, tersedia bagi para pemrogram berpengalaman untuk pengembangan lebih lanjut.

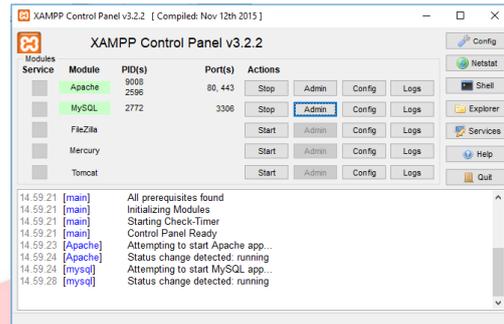
2.2.6 MySQL



Gambar 2.6 Mysql

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (bahasa Inggris: database management system) atau DBMS yang multialur, multipengguna, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis di bawah lisensi GNU General Public License (GPL), tetapi mereka juga menjual di bawah lisensi komersial untuk kasus-kasus di mana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL. [2]

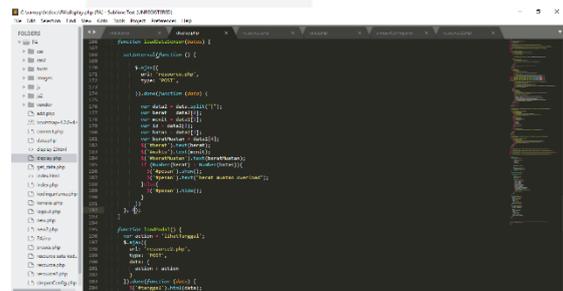
2.2.7 Xampp



Gambar 2.7 Xampp

XAMPP merupakan perangkat lunak bebas yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan campuran dari beberapa program. Yang mempunyai fungsi sebagai server yang berdiri sendiri (localhost), yang terdiri dari program MySQL database, Apache HTTP Server, dan penerjemah ditulis dalam bahasa pemrograman PHP dan Perl. [3]

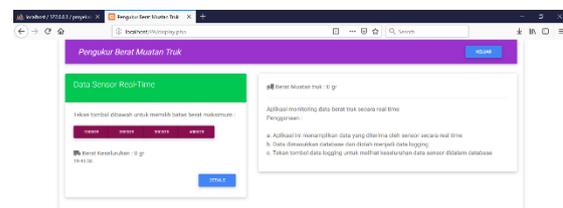
2.2.8 PHP



Gambar 2.8 PHP

PHP (Hypertext Preprocessing) merupakan bahasa pemrograman yang biasa digunakan untuk membuat halaman HTML. File .php yang dibuat akan diproses di dalam server, sedangkan halaman yang akan dikirimkan ke browser pengunjung hanyalah tampilan HTML-nya. Untuk memproses PHP harus menggunakan paket program XAMPP. [4]

2.2.9 Website



Gambar 2.9 Website

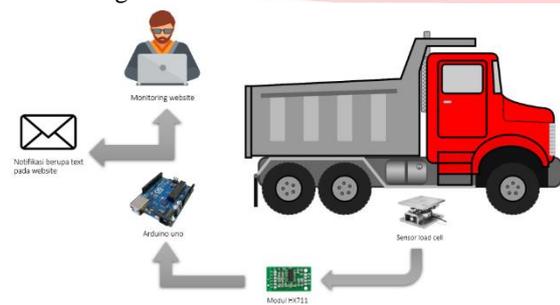
Website sudah menjadi kebutuhan semua. Website adalah kumpulan halaman web yang mengandung informasi. Sebuah website dipanggil menggunakan nama(domain). Halaman pertama pada website

disebut homepage. Website dapat diakses oleh siapa saja tanpa terkendala waktu, tempat dan jarak. [5]

3. Perancangan

3.1 Gambaran Sistem Usulan

Sebelum membangun prototipe sistem monitoring berat muatan truk, maka dijelaskan terlebih dahulu mengenai diagram blok dan cara kerja sistem pada bagian hardware dan software. Pada pengerjaan sistem ini, perangkat yang digunakan adalah sensor berat (load cell) dengan menggunakan modul HX711. Sensor akan mendeteksi berat pada muatan truk lalu data yang sudah didapat akan dikirimkan dari mikrokontroler ke website sebagai sistem monitoring.



Gambar 3.1 Gambar Sistem Usulan

Terdapat tiga bagian untuk membuat prototipe sistem monitoring berat muatan pada truk. Bagian-bagian tersebut adalah sebagai berikut.

1. Bagian Input

Pada prototipe sistem monitoring berat muatan truk, sensor load cell mendeteksi berat muatan yang ada pada truk.

2. Bagian Proses

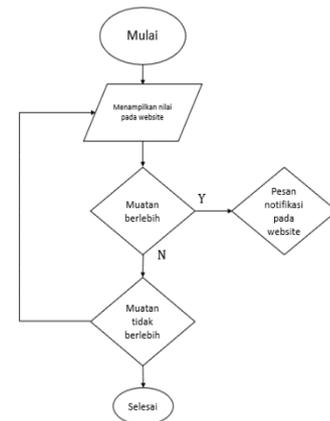
Pada bagian proses, berat muatan yang diterima oleh mikrokontroler yang berupa Arduino Uno dan dikirim ke bagian output.

3. Bagian Output

Pada bagian output, data yang sudah diolah oleh mikrokontroler dikirim melalui ethernet shield agar melakukan aksi yang sudah ditentukan dan menampilkan data pada website dan menyimpan data yang diolah dari Arduino kedalam database.

3.2 Cara Kerja Sistem

Dalam membangun prototipe sistem monitoring berat muatan. Maka diperlukan langkah-langkah cara kerja sistem tersebut, flowchart untuk menggambarkan perancangan sistem yang dibangun. Dalam melakukan perancangan sistem, maka tahap pertama adalah mendeteksi berat muatan pada truk. Jika sensor sudah mendeteksi adanya berat pada muatan truk, mikrokontroler akan mengirim data tersebut ke website sebagai data monitoring.



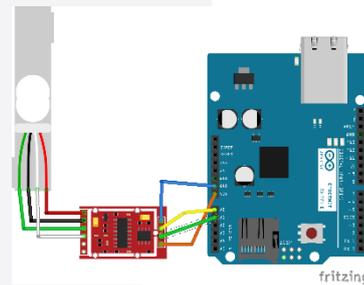
Gambar 3.2 Flowchart

4. Implementasi dan Pengujian

4.1 Implementasi

Implementasi adalah penerapan cara kerja sistem yang telah dirancang sebelumnya. Pada tahap ini akan dijelaskan mengenai prosedur pengoperasian sistem, skematik yang digunakan, rangkaian skematik dibuat menggunakan fritzing dan menjelaskan alat yang telah dibuat serta menjelaskan pembuatan prototipe sistem monitoring berat muatan truk.

4.1.1 Rangkaian Skematik

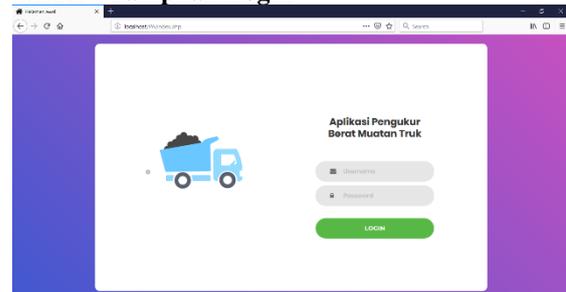


Gambar 4.1 Rangkaian Skematik

Berikut adalah rangkaian skematik prototipe sistem monitoring berat muatan truk pada gambar , pada rangkaian tersebut terdapat komponen utama yaitu Arduino Uno, ethernet shield, sensor load cell, modul HX711. Rangkaian ini digunakan untuk mengukur berat yang ada pada prototipe dan menampilkan pada website.

4.1.2 Tampilan Website Monitoring

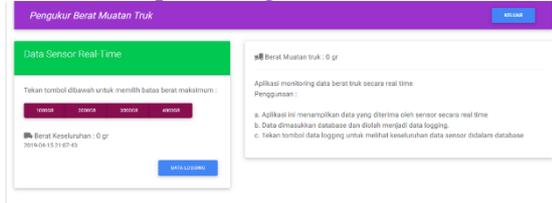
4.1.2.1 Tampilan Login



Gambar 4.2 Tampilan Login

Pada Gambar 4.2 adalah tampilan antarmuka dari website pada bagian login. User dapat masuk jika username dan password benar. Terdapat kolom input data username, password, dan tombol login.

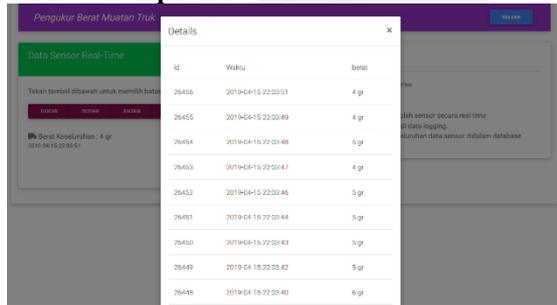
4.1.2.2 Tampilan Pengukur Berat Realtime



Gambar 4.3 Tampilan Data Realtime

Pada Gambar 4.3 adalah tampilan antarmuka website pada menu utama. Di menu ini user mendapatkan informasi berupa waktu secara real-time dan berat truk. Semua data didapatkan dari alat yang dikirimkan melalui Arduino Ethernet Shield. Pada tombol data logging user dapat melihat keseluruhan data sensor yang disimpan di dalam database.

4.1.2.3 Tampilan Data Details



Gambar 4.4 Tampilan Data Details

Pada Gambar 4.4 adalah tampilan antarmuka website pada menu data Details. Menu ini menampilkan data berat yang telah dikirimkan oleh sensor Arduino Ethernet Shield dan disimpan di dalam database.

4.2 Prototipe

Prototipe pengujian ini dilakukan pada sistem yang telah dirancang untuk melakukan monitoring dan menampilkan data.

4.2.1 Prototipe Pengukur Berat



Gambar 4.5 Prototipe pengukur berat

Pada gambar 4.5 prototipe pengukur berat sensor load cell dihubungkan pada modul HX711 menggunakan header male female. Modul HX711 dihubungkan pada Arduino Uno menggunakan header male female.

4.2.2 Prototipe Sistem Monitoring



Gambar 4.6 Prototipe Sistem monitoring

Berdasarkan Gambar 4.6 dapat dilihat pemasangan keseluruhan hardware. Arduino Ethernet Shield untuk pengiriman data ke aplikasi website dan menyimpan data pada database.

4.3 Pengujian

Pengujian dalam sistem alat ini dilakukan pada sensor load cell, database, aplikasi website dan pengujian sistem secara keseluruhan.

4.3.1 Pengujian Sensor Load Cell dengan Timbangan

Tujuan dilakukannya pengujian pada sensor Load Cell dengan timbangan adalah untuk mendapatkan nilai toleransi antara sensor dengan timbangan.

a. Skenario Pengujian

Skenario pengujian sensor load cell dengan timbangan berfungsi untuk membandingkan nilai berat antara sensor load cell dengan timbangan dengan mengukur beberapa benda dengan berat yang berbeda.

b. Hasil Pengujian

Berikut ini adalah tabel 4.1 hasil dari pengujian yang telah dilakukan dengan menggunakan beberapa sample berat yang berbeda.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian

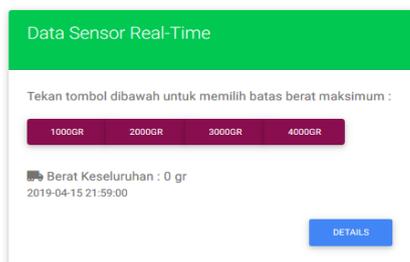
Nama sample Berat	Nilai Timbangan	Nilai Loadcell	Nilai Selisih
Power Bank	1016 gram	1016 gram	0 gram
Kipas Angin	1566 gram	1565 gram	1 gram
Sepatu Adidas	1140 gram	1150 gram	10 gram
Sepatu Skecher	1061 gram	1063 gram	2 gram
Keyboard	1152 gram	1156 gram	4 gram

c. Analisa Hasil Pengujian

Pada tabel 4.1 Hasil Pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa sensor load cell memiliki nilai selisih rata-rata terhadap timbangan sebesar 3,4 gram. Hal ini disebabkan karena sensor load cell mendeteksi berat dengan menggunakan gaya tekanan, dalam hal ini tekanan yang dilakukan oleh setiap sample berubah-ubah dikarenakan alat penopang yang tidak stabil. Selain itu pada alat ini hanya menggunakan 1 sensor load cell.

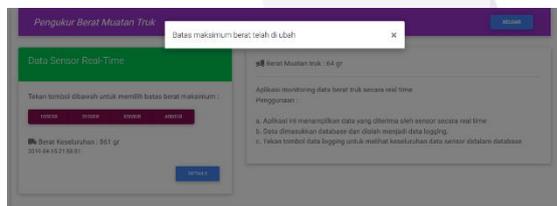
4.3.2 Pengujian Monitoring Notifikasi Berat

Tujuan dilakukannya pengujian ini adalah untuk melihat sistem notifikasi yang ada pada aplikasi website.



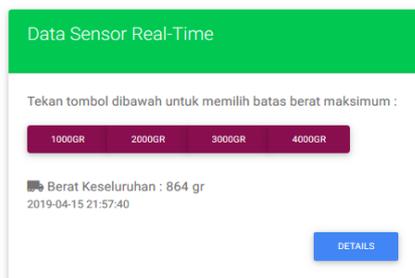
Gambar 4.7 Tampilan tombol batas berat maksimum

Pada gambar 4.7 ini terdapat pilihan tombol untuk menentukan batas berat maksimum. Terdapat 4 pilihan berat maksimum yang terdapat pada aplikasi website ini.



Gambar 4.8 Tampilan Perubahan Batas Berat Maksimum

Pada gambar 4.8 adalah tampilan setelah menekan salah satu tombol untuk batas berat maksimum. Pada pengujian ini tombol yang dicoba adalah 1000gram.



Gambar 4.9 Berat dibawah maksimum

Pada gambar 4.9 ini terlihat berat yang dihasilkan adalah 864 gram, sistem notifikasi tidak akan muncul berat yang dihasilkan masih dibawah batas berat maksimum.



Gambar 4.10 Berat melebihi batas maksimum

Pada gambar 4.10 ini terlihat berat yang dihasilkan adalah 1065 gram, sistem notifikasi muncul dengan pesan berat muatan overload karena berat yang dihasilkan melebihi batas berat maksimum.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari serangkaian pengujian yang dilakukan pada Prototipe Sistem Monitoring Berat Muatan Truk dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Alat ini bertujuan untuk memonitoring berat muatan truk maupun secara keseluruhan dengan berbasis mikrokontroler dan jaringan lokal.
2. Sistem ini dapat mengukur berat truk dan muatan secara realtime dan disimpan didalam database, sistem ini mempunyai pilihan batas untuk menentukan berat maksimum pada masing-masing truk, sistem ini memiliki notifikasi terhadap berat muatan yang memiliki beban berlebih.
3. Pada saat pengujian sistem ini memiliki nilai toleransi pada sensor load cell.

5.2 Saran

Dari hasil pengujian proyek akhir ini diharapkan pada proyek selanjutnya menggunakan 4 sensor load cell agar berat yang dihasilkan lebih akurat dan dihubungkan dengan menggunakan jaringan internet (Internet of Think).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Suhendra and W. S. Pambudi, "aplikasi load cell untuk otomasi pada depot air minum isi ulang." *sains dan teknologi*, pp. 13-14, 2015.
- [2] M. Azam, "pengertian mysql beserta fungsi dan sejarah terbentuknya mysql secara lengkap," nesaba media, [Online]. Available: <https://www.nesabamedia.com/pengertian-mysql/>. [Diakses 29 desember 2018].
- [3] d. p. 3, "Pengertian, Komponen dan Fungsi XAMPP lengkap dengan penjelasannya," dosen pendidikan, 2 januari 2019. [Online]. Available: <https://www.dosenpendidikan.com/pengertian-komponen-dan-fungsi-xampp-lengkap-dengan-penjasannya/>. [Accessed 16 januari 2019].
- [4] A. Solichin, *Pemrograman Web dengan PHP dan MySQL*, Jakarta: Achmad Solichin.
- [5] D. Satria, Y. Yanti and M. , "Web," *rancang bangun sistem penjadwalan bel sekolah berbasis arduino uno dengan antarmuka berbasis web menggunakan ethernet web server*, vol. II, no. 3, p. 144, 2017.
- [6] "Apa itu load cell?," Raja Load Cell, 1 februari 2015. [Online]. Available: <http://www.rajaloadcell.com/article/apa-itu-load-cell--8>. [Accessed 21 desember 2018].
- [7] R. R. Mulya, "HX711," *Otomatisasi penentuan harga berdasarkan berat dan volume barang pada jasa pengiriman*, vol. I, p. 14, 2016.
- [8] I. Lab, "Pengertian Ethernet Shield Dan Cara Kerjanya," Immersa Lab, 8 Februari 2018. [Online]. Available: <http://www.immersa-lab.com/pengertian-ethernet-shield-dan-cara-kerjanya.htm>. [Diakses 28 Desember 2018].
- [9] G. G. Hotama, "Pengertian dan kegunaan jembatan timbang," kompasiana, 3 februari 2017. [Online]. Available: <https://www.kompasiana.com/gewinn/58943623c423bd34073cf813/pengertian-dan-kegunaan-jembatan-timbang>. [Accessed 2 desember 2018].
- [10] J. Sitepu, "Tutorial Program Buzzer Pada Arduino," 7 Februari 2018. [Online]. Available: <https://mikroavr.com/tutorial-buzzer-arduino/>. [Diakses 10 Januari 2019].
- [11] A. Faudin, "Mengenal, Apa itu Arduino Uno?," 23 juli 2017. [Online]. Available: <https://www.nyebarilmu.com/mengenal-apa-itu-arduino-uno/>. [Diakses 2 februari 2019].