

Rancang Bangun Prototype Monitoring System *Delivery Car* Berbasis Internet of Things

Mutiara Pratiwi Tarigan^{1*}, Geovanne Farell², Putra Jaya³

¹Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

^{2,3}Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

* *Corresponding author* e-mail: mutiarapратиwi26@gmail.com

ABSTRAK

Pembuatan alat monitoring sistem *delivery car* berbasis *internet of things* bertujuan untuk memberikan inovasi baru monitoring dan *tracking* pengiriman barang agar lebih memudahkan dalam transaksi pengiriman barang. Sistem yang dirancang digunakan untuk mengontrol volume dan berat objek atau barang yang akan dikirim, serta posisi kendaraan yang dapat dimonitoring secara *realtime* melalui aplikasi pada *smartphone*. Metode yang digunakan dalam pembuatan alat ini diawali dengan merancang blok diagram, menentukan spesifikasi komponen berdasarkan blok diagram, pembuatan *flowchart*, menggabungkan perangkat keras, dan pemrograman sistem. Keluaran sistem dapat dilihat melalui aplikasi *smartphone* yang mampu memantau *delivery car* atau mobil pengiriman barang. Seluruh sistem berbasis *Internet of Things* (IoT), yang berarti seluruh sistem yang digunakan terhubung ke internet menggunakan modul NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler. Sistem mengakses data dari sensor melalui *web Firebase* kemudian menampilkannya secara bentuk *maps* dan angka pada sebuah aplikasi *smartphone* untuk memonitoring *delivery car*.

Kata kunci: *Delivery Car*, NodeMCU ESP8266, *Firebase*.

ABSTRACT

The prototype monitoring of the internet of things-based delivery car system aims to provide new innovations for monitoring and tracking goods delivery to make it easier for goods delivery transactions. The system designed is used to control the volume and weight of objects or goods to be sent, as well as the position of the vehicle which can be monitored in real time through an application on a smartphone. The method used in making this tool begins with designing block diagrams, determining component specifications based on block diagrams, making flowcharts, combining hardware, and programming systems. The system output can be seen through a smartphone application that is able to monitor the delivery car. The entire system is based on the Internet of Things (IoT), which means that the entire system used is connected to the internet using the NodeMCU ESP8266 module as a microcontroller. The system accesses data from sensors via the Firebase web and then displays it in the form of maps and numbers on a smartphone application to monitor delivery cars.

Keywords: *Delivery Car*, NodeMCU ESP8266, *Firebase*.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada saat ini sangat pesat kondisi ini dapat meningkatkan kemampuan dan memungkinkan seseorang melakukan suatu pekerjaan menjadi lebih cepat, tepat, serta akurat dengan itu akan meningkatkan produktivitas. Aplikasi teknologi yang berkembang pesat adalah di bidang Transportasi pengiriman barang. Teknologi dalam bidang transportasi akan terus meningkat seiring berjalannya waktu dan akan berdampak dalam berbagai aspek

salah satunya adalah dalam bidang elektronika yaitu pengembangan *Internet of Things* (IoT) yang akan membuat segala sesuatunya menjadi lebih efektif dan efisien.

Teknologi dibidang elektronika dan komputer telah mengalami banyak perkembangan, salah satunya adalah mikrokontroler. Perkembangan yang dapat dirasakan pada perangkat mikrokontroler yaitu teknologi yang dapat mengontrol perangkat elektronika yang telah terhubung melalui jaringan internet teknologi tersebut adalah teknologi yang

berbasis *Internet of Things (IoT)*. *Internet of Things (IoT)* adalah kapasitas untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi dua arah antara manusia, seperti dari sumber ke tujuan atau antara manusia dan komputer [1].

Alat monitoring sistem *delivery car* menggunakan NodeMCU ESP8266 berbasis *Internet of Things (IoT)* merupakan alat yang dapat mengukur berat, volume objek dan mendeteksi keberadaan kendaraan berada secara *real time*. Pada saat melakukan pengukuran, batas daya ukur maksimal pada masing-masing pengukur yaitu 50 kg. Dengan menggunakan alat ini proses pengukuran akan lebih mudah untuk dilakukan karena pengukuran bersifat otomatis sehingga meminimalisir pekerjaan manusia.

Teknologi informasi di Indonesia masih belum berkembang secara optimal dikarenakan masih terbatasnya penggunaan teknologi pada *smartphone* dan masih terbiasa menggunakan sistem manual dalam transaksi pengiriman barang [2]. Salah satu perkembangan teknologi informasi yang berdampak pada transportasi pengiriman barang yaitu pada penerapan sistem *tracking* dan *tracing*. *Tracking* dan *tracing* adalah sebuah pengembangan sistem teknologi informasi dan komunikasi *real time* dan dilengkapi dengan komponen untuk mendukung proses pengiriman dengan data yang cepat dan akurat dengan memberikan informasi lokasi barang dan moda transportasi.

Table 1. Posisi Indonesia dalam teknologi informasi menurut survei *Logistics Performance Index (LPI)*

Country	Tracking & Tracing
	Rank
Tahun 2010	
Singapura	6
Malaysia	41
Thailand	37
Philipina	44
Vietnam	55
Indonesia	80

Sumber : *Word Bank, Logistics Performance Index*

Berdasarkan salah satu indikator survei *Logistics Performance Index (LPI)* dari *World Bank* pada tahun 2010 di negara kawasan ASEAN, yang berhubungan dengan pengembangan teknologi informasi dan komunikasi yaitu pada indikator penilaian *tracing* dan *tracking*. Pada tabel diatas menunjukkan bahwa Indonesia berada pada peringkat paling bawah diantara negara ASEAN yaitu peringkat delapan puluh, maka dari itu diperlukan pengembangan teknologi informasi dan komunikasi

pada sistem *tracking* dan *tracing* yang diharapkan dapat meningkatkan kepercayaan pengelola dan pengguna sehingga dapat menaikkan posisi Indonesia dalam penilaian *Tracking* dan *Tracing*. Teknologi *tracking* dan *tracing* ini akan diterapkan pada transportasi atau angkutan dengan tujuan agar pengelola dan pengguna dapat memonitoring dari jarak jauh secara *real time*.

Jasa pengiriman barang merupakan bisnis jasa titipan barang yang sangat banyak pesaingannya. Setiap penyedia jasa pengiriman barang selalu berupaya untuk memiliki inovasi dan keunggulan. Inovasi dilakukan agar lebih memudahkan pengguna dalam melakukan transaksi pengiriman barang. Definisi angkutan barang menurut Kementerian Perhubungan (Peraturan No. 60 Tahun 2019) menyangkut penggunaan kendaraan bermotor untuk pengangkutan barang di jalan, khususnya pergerakan barang melalui ruang lalu lintas [3]. Truk, salah satu jenis transportasi yang sering digunakan untuk pengiriman barang. Salah satu keuntungan menggunakan armada truk adalah mereka dapat memberikan layanan dari pintu ke pintu karena aksesibilitas dan kemampuan beradaptasi yang sangat baik, karenanya, banyak truk dipilih untuk pengiriman barang [4]. Untuk itu jasa pengiriman barang memerlukan sebuah inovasi yaitu alat yang dapat memonitoring proses pengiriman barang selama diperjalanan untuk mengetahui apakah pada saat diperjalanan terjadi penambahan atau pengurangan barang dan dapat mengetahui dimana posisi kendaraan berada. Maka dari itu perlunya pengembangan sistem monitoring yang memanfaatkan teknologi *Internet of Things (IoT)*. Untuk membuat alat monitoring ini dibutuhkan komponen sebagai berikut.

NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah merupakan sebuah modul *embedded* sistem yang bersifat *open-source* yang dilengkapi dengan WiFi. Modul ini merupakan *chip firmware* berbasis Lua untuk membantu dalam membuat *prototype* barang *Internet of Things (IoT)* [5] NodeMCU ESP8266 adalah bagian inti dari sistem karena berperan penting dalam menghubungkan sistem ke internet.



Gambar 1. NodeMCU ESP8266

Sensor yang diperlukan pada pembuatan sistem ini adalah sensor *Loadcell*, sensor ultrasonik, dan modul GPS Ublox Neo 6m. Untuk mendeteksi berat dan volume objek menggunakan sensor *loadcell* dan sensor ultrasonic. Kemudian untuk mendeteksi posisi dari kendaraan menggunakan modul GPS Neo 6m.

Sensor Loadcell

Sensor *loadcell* ini adalah pendeteksi berat atau tekanan sebuah beban. Pada sebuah sensor *load cell* tersusun beberapa konduktor, *strain gauge*, dan jembatan *wheatstone*[6]. Sensor bekerja selama proses penimbangan dan mengakibatkan reaksi terhadap elemen logam pada *load cell* yang mengakibatkan gaya secara elastis. Gaya dari regangan ini diubah menjadi sinyal elektrik oleh *strain gauge* yang terpasang pada *load cell*.



Gambar 2. Sensor Loadcell

Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah modul elektronik yang dapat mengidentifikasi suatu barang dengan memanfaatkan pantulan suara. Terdapat empat pin pada sensor ini yaitu pemancar (*transmitter*), penerima (*receiver*), VCC, dan ground. Tugas sensor ultrasonik adalah mendeteksi benda yang berada di depan dari sensor.

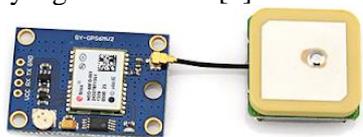
Transmitter berfungsi sebagai pemancar gelombang sedangkan *receiver* berfungsi sebagai penerima pantulan gelombang yang dipancarkan oleh *transmitter* [7].



Gambar 3. Sensor Ultrasonik

Modul GPS Ublox Neo 6m

Mode Hemat Daya (PSM) dari modul GPS Ublox Neo 6m ini adalah salah satu fitur terbaiknya. Ini dapat melacak hingga 22 satelit di 50 saluran dan memiliki tingkat sensitivitas tertinggi di industri sebesar -161 dB dengan arus suplai hanya 45 mA. Dengan menyediakan pengaturan ON dan OFF untuk receiver, ini secara signifikan mengurangi jumlah daya sistem yang dikonsumsi [8].

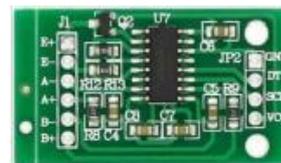


Gambar 4. Modul GPS Ublox Neo 6m

HX711

Modul HX711 mengubah perubahan yang terukur ke dalam perubahan resistansi menjadi besaran tegangan menggunakan rangkaian yang ada sebagai prinsip operasinya. TTL232 adalah sarana yang digunakan modul HX711 untuk berkomunikasi dengan komputer atau mikrokontroler. Modul ini menguatkan hasil pembacaan sensor berat.

Modul ini digunakan pada rangkaian timbangan dan *mengonversi* sinyal *analog loadcell* ke digital. memiliki presisi 24 ADC *high gain input* yang di desain untuk berbagai sensor *bridge*.



Gambar 5. HX711

Driver Relay

Relay adalah jenis saklar yang menghubungkan dan memutuskan arus listrik dengan memberikan tegangan dan arus yang telah ditentukan ke kumparan. Pengoperasian relai didasarkan pada prinsip elektromagnetik [9]. Beberapa akumulator sistem, seperti kipas pendingin, dikendalikan oleh relay bertindak sebagai pengemudi.



Gambar 6. Bentuk Fisik Driver Relay

Sensor Suhu IR Non-contact MLX90614

Sensor suhu IR *Non-contact* MLX90614 adalah thermometer inframerah untuk pengukuran suhu secara *non-contact*. Pengondisian sinyal pada MLX90614 adalah *low noise amplifier*, 17 bit ADC, dan unit DSP yang kuat hingga resolusi dan akurasi yang tinggi dari thermometer.

Sensor dapat mengubah keluaran digital menjadi *Pulse Width Modulation* (PWM). Standar PWM 10-bit dapat dikonfigurasi secara terus menerus dan mentransmisikan suhu terukur dalam rentang -20 °C – 120 °C dengan ketepatan keluaran 0.14 °C [10].

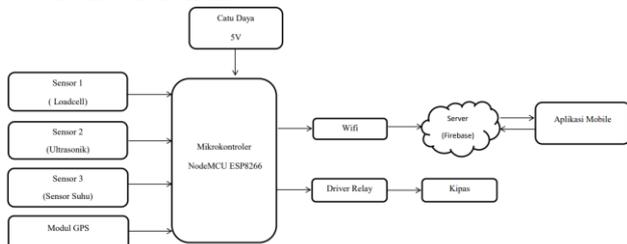


Gambar 7. Modul Board Sensor Suhu Non-Contact MLX90614

II. METODE PERANCANGAN

Blok Diagram

Dalam merancang sebuah sistem alat ada yang dinamakan dengan blok *input*, proses, dan *ouput*. Masing-masing dari blok ini saling bersinergi sehingga terjadi suatu sistem otomatisasi yang baik dan benar. Sistem *delivery car* ini dibangun menggunakan komponen seperti NodeMCU ESP8266, sensor ultrasonik, sensor *load cell*, modul HX711, modul GPS ublox neo 6m, dan sensor suhu MLX90614. Berikut adalah blok diagram sistem secara keseluruhan:



Gambar 8. Blok diagram

Berdasarkan blok diagram yang telah dipaparkan terdapat keterangan sebagai berikut:

a. Sensor 1, sensor 2, dan sensor 3

Sensor pertama yang digunakan pada rancangan alat adalah sensor *loadcell* yang digunakan untuk mengukur berat objek dengan cara terdapat beban yang akan diukur beratnya diatas alat sensor kemudian sensor akan membaca berat yang terukur. Daya ukur untuk *load cell* maksimal yaitu 50 kg dengan kapasitas satu buah *loadcell* sebesar 50 kg. Sensor kedua adalah sensor ultrasonik HC-SR04 yang berguna untuk mengukur volume barang yang akan dikirim. Sensor ketiga adalah sensor suhu yang berguna untuk mengontrol suhu tempat box penyimpanan barang pada kendaraan.

b. NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 merupakan mikrokontroler yang telah dilengkapi dengan modul WiFi ESP8266 ini digunakan sebagai pemroses dan pengiriman sinyal data yang diterima dari ketiga sensor yang telah dikonfigurasi. Ketika NodeMCU terhubung dengan jaringan internet, maka selanjutnya sinyal data yang dihasilkan akan dikirim dan ditampilkan ke laptop yang juga sudah terhubung dengan internet.

c. Modul GPS U-blox NEO-6M

Modul GPS berfungsi sebagai pelacak keberadaan kendaraan yang akan mendistribusikan barang. Modul GPS U-blox NEO-6M bisa melacak hingga 22 satelit pada 50 saluran dan mencapai tingkat sensitivitas

pelacakan yang paling baik di industri sebesar -161 dB, hanya menggunakan arus suplai 45 mA. Modul GPS tidak seperti modul lainnya, modul ini dapat melakukan update posisi dengan kecepatan hingga 5 detik dengan akurasi posisi horizontal 2.5 m.

d. Server dan Smartphone

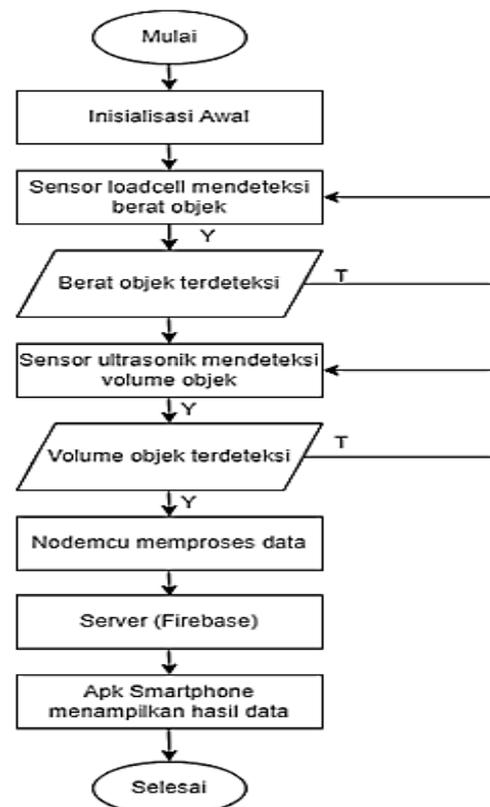
Data yang diterima dan ditampilkan pada Server (*Firebase*) dan Aplikasi *smartphone*. Dalam aplikasi ini, tampilan virtual di-*setting* untuk tampilan data yang telah terukur. Dengan koneksi internet, hasil terukur dari sensor-sensor tersebut akan terlihat dan juga ditambahkan fitur *tracking* GPS.

e. Catu Daya

Suplai tegangan (5VDC) untuk menjalankan alat tersebut.

Flowchart Sistem

Dalam perancangan perangkat lunak, akan dijelaskan bagaimana cara kerja dari sistem alat ini secara pemograman. Dalam perancangan tersebut dijelaskan bagaimana NoceMCU ESP8266 dapat memproses data dari pengukuran tinggi volume objek, dan lokasi kendaraan hingga tampil pada *smartphone*, dan *database*. Untuk merancang pemograman, terlebih dahulu akan dibuat *flowchart* untuk menggambarkan proses-proses yang berlangsung pada program.



Gambar 9. Flowchart Sistem

Prinsip Kerja Alat

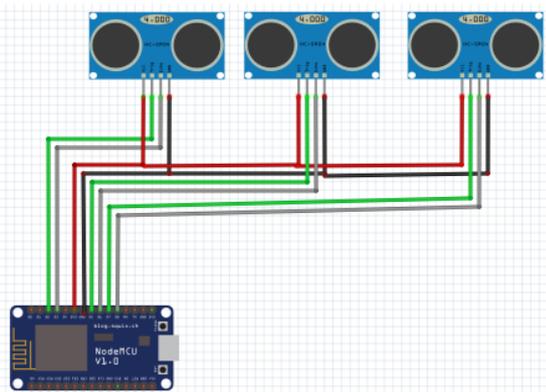
Alat ini dirancang menggunakan tiga buah sensor dan satu modul yaitu sensor ultrasonik HC-SR04, sensor suhu MLX90614, sensor *loadcell*, dan modul GPS U-blox NEO-6M. Sensor ultrasonik HC-SR04 berfungsi sebagai penghitung volume objek atau benda dihadapannya menggunakan pantulan gelombang ultrasonik. Sensor *loadcell* berfungsi sebagai pendeteksi tekanan atau berat sebuah beban. Sensor suhu berfungsi sebagai pengontrol suhu pada box tempat barang dikendaraan agar suhu stabil. Lalu modul GPS U-blox NEO-6M berfungsi untuk mendeteksi posisi dari kendaraan yang akan mendistribusikan barang ke tempat tujuan sehingga tetap dapat terpantau secara *real time*.

Selanjutnya data yang terukur oleh sensor ultrasonik HC-SR04, sensor *loadcell*, sensor suhu MLX90614, dan modul GPS U-blox NEO-6M akan dikirimkan ke mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Data tersebut lalu diolah dan hasil pengukuran akan masuk langsung ke *database* dan *smartphone* melalui aplikasi. Berikut ini merupakan diagram blok prinsip kerja sistem kontrol pada alat.

Metode Perancangan Perangkat Keras

1. Rangkaian NodeMCU terhubung HC-SR04

Rangkaian ini digunakan untuk mendeteksi volume objek. TRIG (*Trigger*) pada sensor ultrasonic ini berfungsi sebagai *OUTPUT* sedangkan ECHO berfungsi sebagai *INPUT*. Pantulan gelombang suara dari sensor terhadap objek akan dibaca oleh pin ECHO, kemudian akan memicu pin TRIG untuk menghasilkan data keluaran.

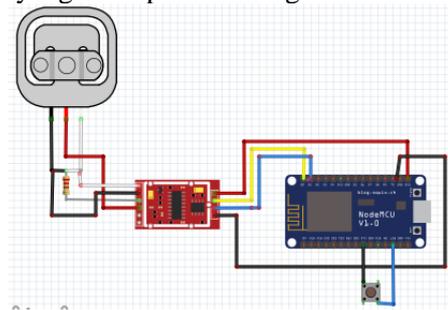


Gambar 10. Rangkaian Ultrasonik-NodeMCU

2. Rangkaian NodeMCU Terhubung dengan *Load Cell*

Untuk pengukuran berat akan menggunakan sensor *loadcell*. *Loadcell* terhubung dengan NodeMCU dengan maksimal tekanan yang dapat

diterima adalah 50 kg. Menggunakan 1 buah *load cell* yang berkapasitas 50 kg.

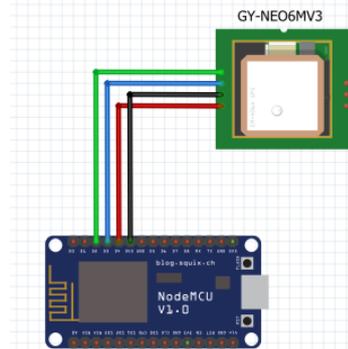


Gambar 11. Rangkaian Load Cell-NodeMCU

Fungsi HX711 adalah sebagai penguat hasil pengukuran dari *load cell*. Pin DY HX711 terhubung ke pin D1, pin SCK (*Clock*) HX711 terhubung ke pin D0 dan *push button* terhubung ke pin RST.

3. Rangkaian NodeMCU Terhubung dengan Modul GPS U-blox NEO-6M

Rangkaian ini digunakan untuk mendeteksi posisi kendaraan yang mengirimkan barang, sehingga pergerakan dari kendaraan akan selalu diketahui oleh pengelola dan pengguna.



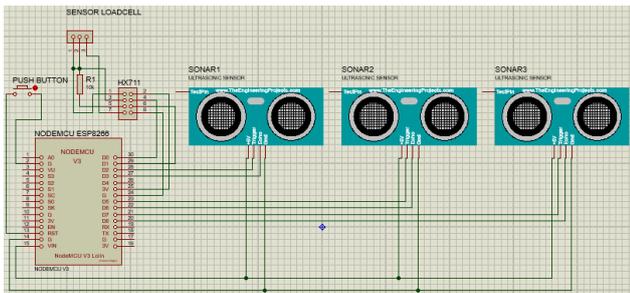
Gambar 12. Rangkaian Modul GPS

Rangkaian Keseluruhan

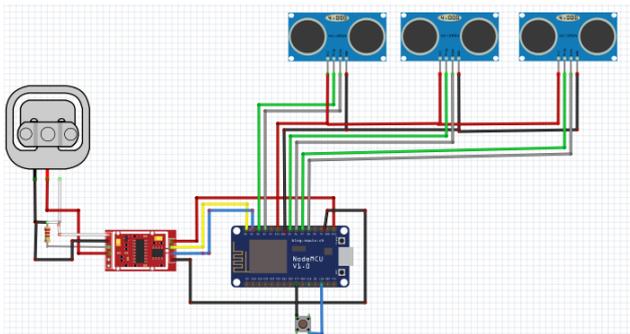
1. Rangkaian Keseluruhan Sistem

Aplikasi desain rangkaian elektronik, menggunakan aplikasi Proteus, untuk merangkai keseluruhan rangkaian sistem. Rangkaian dirancang untuk memudahkan menghubungkan komponen satu sama lain, membuat sirkuit terlihat lebih baik, dan memudahkan perawatan dan perbaikan.

Berikut ini merupakan rangkaian dari kedua sensor. Menggabungkan rangkaian dan program menjadi satu agar data yang dikeluarkan bisa ditampilkan sekaligus.



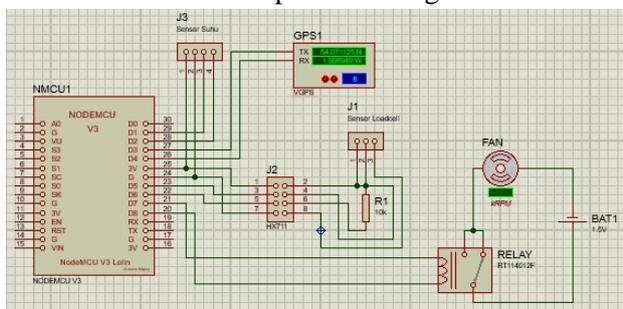
Gambar 13. Skematik Rangkaian Keseluruhan Sistem



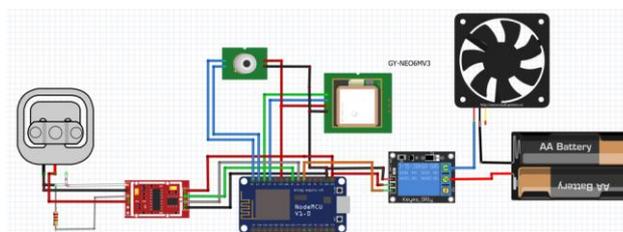
Gambar 14. Visualisasi Rangkaian Keseluruhan Sistem

2. Rangkaian Keseluruhan Kendaraan

Berikut ini merupakan rangkaian dari kedua sensor. Menggabungkan kedua rangkaian dan kedua program menjadi satu agar data yang dikeluarkan bisa ditampilkan sekaligus.



Gambar 15. Skematik Rangkaian Keseluruhan Kendaraan



Gambar 16. Visualisasi Rangkaian Keseluruhan Kendaraan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama proses pembuatan rangkaian elektronika, semua perangkat keras yang digunakan perlu diuji terlebih dahulu sebelum dapat dihubungkan untuk

membentuk suatu sistem yang utuh. Pengujian perangkat keras dilakukan untuk memastikan bahwa perangkat keras tersebut berfungsi dengan baik. Sensor *loadcell* dikalibrasi, sensor ultrasonik diuji, dan modul GPS Ublox Neo 6m diuji sebagai bagian dari pengujian ini. keseluruhan dalam hal kinerja dan hasil.

Hasil Pembuatan Alat

Alat dibuat sesuai dengan kebutuhan sistem. Desain pengukuran berat dan volume benda diatur sedemikian rupa sehingga tidak terjadi kesalahan pada saat mengukurnya. Penempatan alat juga dipertimbangkan untuk mencegah kejadian yang berpotensi membahayakan. Hasil pembuatan alat dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17. Hasil pembuatan sistem *delivery car*

Gambar 17 menunjukkan bahwa seluruh komponen pada sistem *delivery car* sudah terpasang pada posisinya masing-masing.

Pengujian Perangkat Keras

Pada pengujian perangkat keras ini dirancang untuk mengukur kelayakan sensor dan memastikan sensor yang digunakan bekerja dengan baik atau tidak.

1. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Pengujian sensor ultrasonik bertujuan untuk mendeteksi dan melakukan pengukuran volume objek atau benda yang akan dikirim.

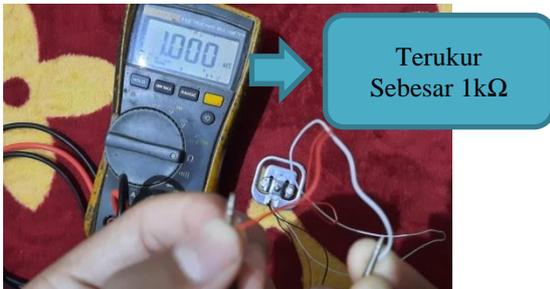


Gambar 18. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

2. Pengujian Sensor *Loadcell*

Pengujian sensor load cell bertujuan untuk melihat dan mengukur berat objek. Daya tekan pada *loadcell* ini yaitu maksimal 50 kg

(digunakan *loadcell* masing-masing dengan berat 50 kg sebanyak 1 buah). Nilai tahanan pada *loadcell* apabila kabel putih-merah dan hitam-merah diukur akan di dapatkan nilai tahanan sebesar $1k\Omega$ dan pada kabel hitam-putih didapatkan nilai sebesar $2k\Omega$ (didapatkan dari $1k\Omega + 1k\Omega$). nilai ini berdasarkan spesifikasi *loadcell* 50 kg yang digunakan adalah $1000\Omega \pm 20\Omega$.



Gambar 19. Nilai Tahanan Kabel Putih-Merah



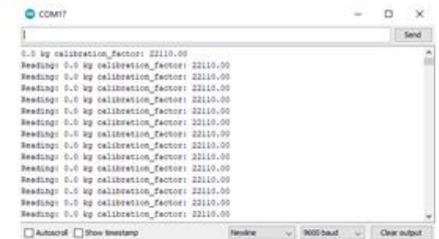
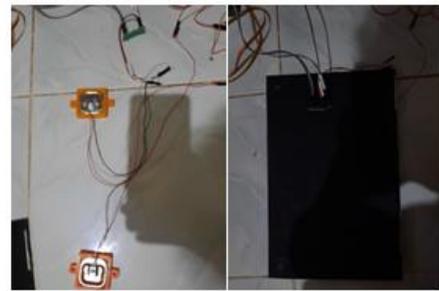
Gambar 20. Nilai Tahanan Kabel Hitam-Merah



Gambar 21. Nilai Tahanan Kabel Hitam-Putih

Table 2. Hasil Pengukuran Sensor Loadcell

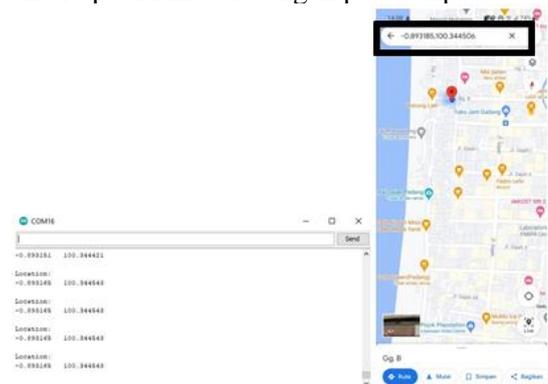
Warna Kabel	Hasil yang Terukur
Putih – Merah	1 k
Hitam – Merah	1 k
Hitam – Putih	1.99 k



Gambar 4.9 Pengujian Sensor *Load Cell*

3. Pengujian Modul GPS Ublox Neo 6m

Pengujian dari modul ini dilakukan untuk Pengujian modul GPS Ublox Neo-6M bertujuan untuk memastikan modul gps sudah sesuai antara posisi modul dengan posisi dipeta.

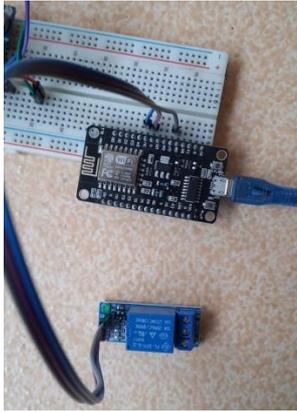


Gambar 22. Pengujian Modul GPS Ublox Neo-6M

4. Pengujian Driver Relay

Pengujian driver relay dilakukan untuk mengetahui apakah relay berfungsi atau tidak. Cara mengujinya dengan cara menghubungkannya ke mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan akan terlihat perbedaannya melalui led yang ada pada modul. Berdasarkan *datasheet*, driver relay bekerja pada low level, yang berarti jika tegangan mendekati 0V relay akan aktif.

Untuk pin yang digunakan, pin data pada relay dihubungkan ke pin D8 pada NodeMCU, kemudian pin VCC dihubungkan ke pin 5V pada NodeMCU dan pin GND dihubungkan ke ground NodeMCU.



Gambar 23. Kondisi Relay Dalam Keadaan LOW

Saat relay tidak aktif LED indicator pada relay tidak menyala. Tegangan yang terukur saat relay tidak diaktifkan adalah 3,25 V. Saat relay diaktifkan, LED indicator merah pada relay akan menyala dan tegangan yang terukur saat relay aktif adalah 0,06 V.



Gambar 24. Kondisi Relay Dalam Keadaan Aktif

Table 3. Hasil Pengujian Driver Relay

Logic Level	Kondisi Driver Relay	
	Indikator LED	Tegangan Terukur (V)
HIGH	Mati	3,25
LOW	Hidup	0,06

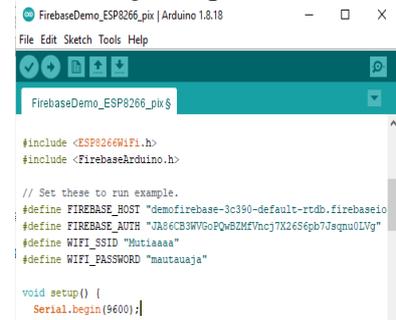
5. Pengujian Pengiriman Data Ke Web Server

Agar mikrokontroler dapat mengirimkan data sensor ke web server, pengujian ini dilakukan untuk memastikan modul WiFi terhubung dengan internet.

a. Pengujian Modul WiFi NodeMCU ESP8266

Tujuan dari pengujian adalah untuk mengetahui apakah modul WiFi dapat berhasil mengirimkan data dari mikrokontroler ke *web server* dengan menghubungkan ke *access point* yang sudah

terhubung dengan internet. Modul akan dikonfigurasi agar dapat terhubung ke akses titik akses menggunakan SSID dan kata sandi titik akses selama pengujian ini. Untuk menghubungkan titik akses bersama-sama. Seperti yang digambarkan pada gambar 25, modul WiFi harus terlebih dahulu terhubung ke titik akses dengan memasukkan SSID (*Service Set Identifier*) titik akses dan kata sandi ke dalam pemrograman Arduino IDE.



Gambar 25. SSID dan password pada pemrograman arduino ide

Apabila sudah memasukkan SSID dan *password* dari akses poin, selanjutnya unggah program ke mikrokontroler dan lihat hasilnya pada serial monitor seperti pada gambar 26.



Gambar 26. Tampilan serial monitor terhubung dengan akses poin

Kata "*connected*" dan alamat IP akses poin kemudian akan muncul di serial monitor jika akses poin terhubung ke modul WiFi. Hasilnya, modul WiFi sudah terhubung ke jaringan internet dan titik akses. WiFi modul berfungsi sebagaimana mestinya dan dapat digunakan dalam sistem yang dikembangkan, terbukti dari hasil pengujian. Mengirim data pengujian ke web server.

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah data mikrokontroler telah berhasil diterima oleh *web server*. Web server yang digunakan adalah Firebase. Sebelum menguji modul WiFi, pastikan terhubung ke internet. Setelah itu, gunakan Arduino IDE untuk memprogram dengan memasukkan alamat FIREBASE_HOST dari database firebase. Selain itu, masukkan FIREBASE_AUTH sebagai ID rahasia *database*, yang dibuat di Firebase. seperti terlihat pada gambar 27.

```

#include <ESP8266WiFi.h>
#include <FirebaseArduino.h>

// Set these to run example.
#define FIREBASE_HOST "demofirebase-3c390-default-rtdb.firebaseio.com"
#define FIREBASE_AUTH "JA86CB3WVG0PQWBMFVncj7X26S6pb7Jsqnu0LVg"
#define WIFI_SSID "Mutiaaaa"
#define WIFI_PASSWORD "mautauaja"

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}
    
```

Gambar 27. Kode firebase_host dan firebase_auth

Setelah memasukan FIREBASE_HOST dan FIREBASE_AUTH lalu lihat pada serial monitor untuk melihat data yang akan dikirim ke *Firestore* seperti terlihat pada gambar 28.

```

connected: 192.168.118.104
number: 43.00
pushed: /logs/~Mxh_9ktQTBRePqhrRk
number: 43.00
pushed: /logs/~Mxh_By16VCKzUX2tqVX
number: 43.00
pushed: /logs/~Mxh_E98smH693bC1GK1
number: 43.00
pushed: /logs/~Mxh_GLUE8w_PdCXnL3c
number: 43.00
pushed: /logs/~Mxh_IX1VP5JBTvWNI
number: 43.00
pushed: /logs/~Mxh_KmmQXc3EDuIY9W
    
```

Gambar 28. Tampilan serial monitor data yang dikirim

Data yang dikirimkan ke *web server* bisa dilihat pada serial monitor. Selanjutnya lakukan pengecekan pada database *Firestore* untuk melihat apakah data masuk atau tidak.

```

demofirebase-3c390-default-rtdb
- Berat: 0.15
- Object: 29.85
- Ruangan: 30.69
- Tanggal: 95
logs
- message: 'hello world!'
- number: 43
- truth: false
    
```

Gambar 29. Tampilan database pada firebase

Apabila data telah masuk, tampilan kata dari informasi yang dikirim akan berubah menjadi jingga. Data telah dimasukkan ke dalam database *Firestore*, dibuktikan dengan warna jingga. Pengujian menunjukkan bahwa pengiriman data ke *Firestore* berhasil dan dapat diterapkan pada sistem yang dibuat.

Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian secara keseluruhan bertujuan agar mengetahui kinerja keseluruhan sistem, pengujian ini dilakukan dengan mengaktifkan seluruh sistem alat. Dalam pengujian ini akan mengukur dan menampilkan volume objek, berat objek, berat keseluruhan dan informasi mengenai lokasi kendaraan berada. Sehingga objek yang diukur secara bersamaan melalui monitoring pada aplikasi *smartphone*. Pengujian ini yang diperhatikan adalah berat benda yang diukur apakah sudah sesuai dengan berat benda sebenarnya, volume benda yang diukur apakah sudah sesuai, dan lokasi koordinat GPS apakah sudah sesuai. Berat, volume, dan lokasi dapat diketahui melalui aplikasi *smartphone*.

Table 4. Hasil Pengukuran Berat dan Volume

No	Volume Objek (cm ³)		Berat Objek (kg)		Pesentase Error (%)	
	Terukur (cm ³)	Aktual (cm ³)	Terukur (kg)	Aktual (kg)	Volume (cm ³)	Berat (kg)
1	125 cm ³	125 cm ³	1.1 kg	1 kg	0 %	10%
2	40 cm ³	30 cm ³	0.6 kg	0.5 kg	33.3%	20%
3	216 cm ³	216 cm ³	1.4 kg	1.5 kg	0%	6.67%
4	24 cm ³	31.25 cm ³	2.1 kg	2 kg	23.2%	5%
5	28 cm ³	32 cm ³	2.6 kg	2.5 kg	12.5%	4%

Berdasarkan data yang dihasilkan selama pengujian sistem yang dilakukan, sistem dapat memonitoring pengiriman barang selama diperjalanan sehingga pengelola dapat mengetahui apabila terjadi pengurangan dan penambahan barang di jalan serta dapat memantau lokasi kendaraan berada dan untuk pengguna dapat memantau lokasi kendaraan sehingga dapat mengetahui kapan barang akan sampai. *Output* sistem bekerja sesuai dengan program yang diberikan.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Sensor loadcell dapat mengukur berat barang dengan rata-rata pengujian selisih terhadap alat ukur manual sebesar 9.1% dan mengukur volume dengan rata-rata pengujian 13.8%.
- Sistem dapat memberikan informasi proses pengiriman sehingga admin dapat mengetahui informasi mengenai volume, berat, dan lokasi kendaraan secara *realtime*.
- NodeMCU ESP8266 mampu mengendalikan sensor loadcell, sensor ultrasonik, Modul GPS

- Ublox Neo-6M, dan sensor suhu IR *Non-contact* MLX90614 sesuai dengan fungsinya masing-masing.
- d. Sensor loadcell, sensor ultrasonic, sensor suhu IR *Non-contact* MLX90614, dan kipas pendingin berhasil diaplikasikan pada sistem monitoring delivery car.
 - e. Modul GPS Ublox Neo-6M berhasil mendeteksi keberadaan kendaraan secara *real time*.

V. SARAN

Berdasarkan pengalaman yang diperoleh selama penelitian monitoring sistem *delivery car*, ada beberapa kendala yang ditemukan untuk pengembangan dan penyempurnaan rancangan alat kedepan maka disarankan:

- a. Pada saat pengujian GPS sebaiknya dilakukan di tempat terbuka agar GPS dengan cepat dapat menangkap sinyal satelit dan lebih akurat dibandingkan pengujian dilakukan di tempat yang tertutup atau dalam ruangan.
- b. Untuk mendapatkan nilai berat yang akurat maka sensor *loadcell* sebaiknya dikalibrasi dahulu sampai nilai benda yang diukur sudah sesuai nilai sebenarnya.
- c. Memilih mikrokontroler yang sesuai dengan kebutuhan pin dari pembuatan alat untuk mencegah kelebihan atau kekurangan pin.
- d. Pilihlah sensor pendeteksi suhu ruangan dengan sensor DHT11. Karena sensor DHT11 memiliki tingkat ketelitian yang baik terhadap suhu dan kelembaban dibandingkan sensor suhu IR non-contact MLX90614.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Junaidi, A. (2019). Internet of Things: Sejarah Teknologi Dan Penerapannya. *Isu Teknologi Stt Mandala*, 14(2), 92–99.
- [2]. Setijadi. 2013. Kondisi dan Rencana Pengembangan Sistem Logistik Nasional. Online. Diakses pada 16 Agustus 2022 dari <https://supplychainindonesia.com>.
- [3]. Peraturan Menteri Perhubungan No.60 Tahun 2019. (2019). Menteri perhubungan republik indonesia. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor Pm 115 Tahun 2018*.
- [4]. Sadri, P. dkk. (2021). Analisis Kebutuhan Kompetensi SDM Bidang Logistik dengan Metoda Analytical Hierarchy Process. *Jurnal Teknologi Transportasi Dan Logistik*, 2(2), 97–106. <https://doi.org/10.52920/jttl.v2i2.25>
- [5]. Faudin. (2017). Apa itu Module NodeMCU ESP8266. Diakses pada 10 Februari 2022 dari <https://www.nyebarinilmu.com>.
- [6]. Rudi Nuryanto. 2015. Pengukur Berat dan Tinggi Badan Ideal Berbasis Arduino. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [7]. Elangsakti. (2015). Cara Kerja Sensor Ultrasonik, Rangkaian, dan Aplikasinya. Diakses pada 6 Oktober 2022, dari <https://www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html>.
- [8]. Elga Aris Prasetyo. (2020). Sensor Suhu Non-contact MLX90614. <https://www.edukasioelektronika.com/2020/09/sensor-suhu-non-contact-mlx90614-gy-906.html>
- [9]. Elga Aris Prasetyo. Relay, 2018, Website: <https://www.arduinoindonesia.id/2018/07/relay.html>, diakses pada 24 Feb 2022
- [10]. Elga Aris Prasetyo. (2020). *Sensor Suhu Non-contact MLX90614*. Diakses pada 8 Juli 2022 dari <https://www.edukasioelektronika.com/2020/09/sensor-suhu-non-contact-mlx90614-gy-906.html>