

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Alat Dan Bahan

Pada perancangan penelitian ini akan membutuhkan beberapa alat dan bahan untuk menyusun perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Pada perangkat keras (*hardware*) akan dijelaskan tentang gambar perancangan dan sistem yang akan dibuat. Sedangkan pada perancangan perangkat lunak (*software*) akan dijelaskan tentang alur diagram pemrograman pada kontroler dan alur diagram pada aplikasi android untuk menampilkan data dari *firebase*. Daftar alat dan bahan untuk menyusun perangkat *hardware* dan perangkat *software* dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Daftar Alat dan Bahan

No	Alat Dan Bahan	Jumlah
1	Miniatur Truk CDD	1
2	Laptop	1
3	<i>Smartphone</i>	1
4	NodeMCU ESP32	1
5	Relay	1
6	<i>Software</i> Arduino IDE	1
7	<i>Software</i> MIT App Inventor	1
8	<i>Software</i> Wireshark	1
9	Google <i>Firebase</i>	1
10	<i>Loadcell</i>	2

3.1.1 Miniatur Truk CDD

Miniatur Truk CDD (*Colt Diesel Double*) merupakan miniatur truk yang digunakan oleh ekspedisi untuk mengirimkan paket ke pelanggan. Truk ini memiliki kapasitas muatan yang diangkut sebesar 5000 KG. Miniature truk CDD dijadikan

sebagai *prototype* truk CDD yang asli digunakan oleh ekspedisi untuk mengirimkan paket dengan menggunakan perbandingan skala.

3.1.2 Laptop

Pada penelitian ini, laptop dipergunakan sebagai alat dalam mengolah seluruh bahan data yang ada. Laptop juga digunakan untuk mengkodekan pada seluruh komponen serta sebagai media dalam pengambilan hasil data. Spesifikasi laptop yang digunakan meliputi prosesor Intel(R) Core(TM) i3 CPU M 370, kecepatan clock sebesar 2.40Ghz, memiliki memori sebesar 500GB dan memori RAM sebesar 2048MB.

3.1.3 Smartphone

Pada penelitian ini, smartphone dipergunakan sebagai alat yang mempunyai aplikasi android dalam *memonitoring* sistem dari perancangan alat. Spesifikasi pada smartphone yang digunakan meliputi CPU Quad-core Max 1.40 GHz, versi android 7.1.2 Nougat MIUI 11, RAM sebesar 3 GB dan ROM sebesar 32 GB.

3.1.4 NodeMCU ESP32

Pada penelitian ini, NodeMCU ESP8266 digunakan sebagai pengirim data hasil baca sensor dari Arduino ke google *firebase* dengan menggunakan modul wifi ESP32 yang terpasang.

3.1.5 Relay

Pada penelitian ini, menggunakan relay yang berfungsi untuk mematikan arus listrik kendaraan, agar tidak dapat digunakan.

3.1.6 Software Arduino IDE

Pada penelitian ini, software Arduino IDE digunakan untuk memprogram sistem pada masing-masing komponen perangkat yang digunakan.

3.1.7 Software MIT App Inventor

Pada penelitian ini, software MIT App Inventor digunakan untuk merancang dan membuat aplikasi android untuk memonitoring nilai berat beban dan kondisi kendaraan.

3.1.8 Software Wireshark

Pada penelitian ini, *Software wireshark* digunakan untuk mendapatkan hasil dari *Quality of Service (QoS)* saat menjalankan pengiriman data menggunakan internet pada jaringan wifi.

3.1.9 Google Firebase

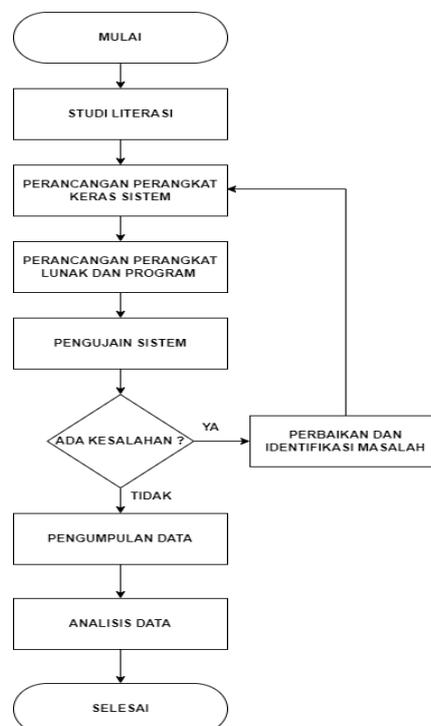
Pada penelitian ini, *Google Firebase* digunakan untuk database menyimpan hasil data dari perancangan sistem secara sistematis, kemudian data akan diteruskan ke aplikasi android.

3.1.10 Loadcell

Pada penelitian ini, menggunakan loadcell sebagai sensor ukur berat, dengan kapasitas 10 KG karena beban yang dibaca berada pada range 0 – 10 KG. Data yang dibaca oleh *loadcell* akan diproses oleh *nodemcu 8266*.

3.2 FLOWCHART ALUR PENELITIAN

Pada penelitian ini di lakukan dalam beberapa tahap, yaitu studi literatur, perancangan hardware, pengujian muatan truk. Alur penelitian ini dapat di lihat gambar 3.1.

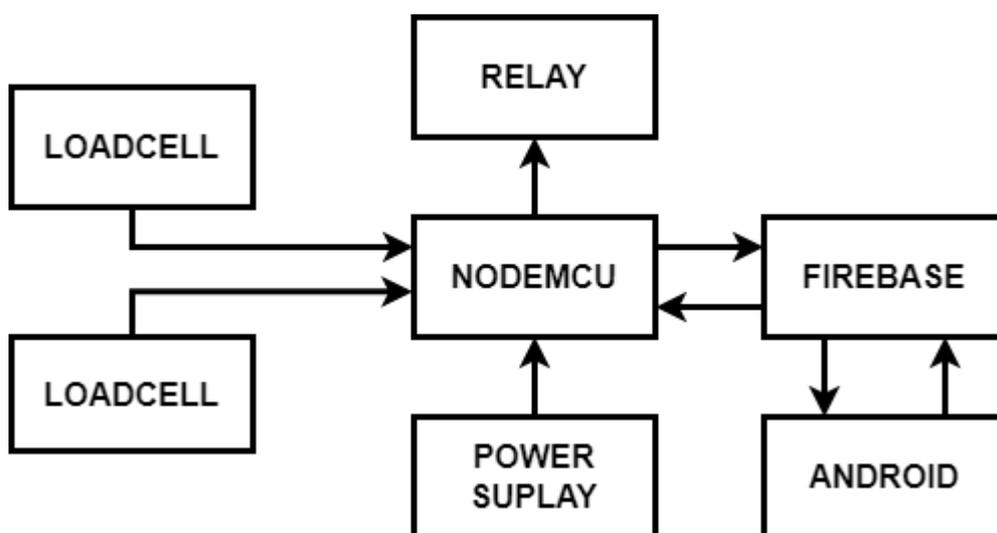


Gambar 3.1 Flowchart Alur Penelitian

Pada gambar 3.1 adalah *flowchart* alur penelitian yang dilakukan yaitu menggunakan studi literasi dengan melakukan pengumpulan data refrensi dari buku artikel, jurnal, dan situs yang berkaitan dengan materi penelitian ini. Perancangan perangkat keras ini dilakukan agar mempermudah proses yang nantinya akan dilakukan secara bertahap. Perancangan perangkat lunak dan penyusunan program, dimana pada alur ini dilakukan dengan cara membuat *flowchart*. Dalam *flowchart* terdapat *step by step* proses jalannya perancangan sistem. Dalam perancangan perangkat lunak ini digunakan bahasa pemrograman arduino. Kemudian pada pengujian sistem bertujuan menguji perangkat atau sistem yang telah dibuat sudah sesuai dengan rencana dan dapat berfungsi dengan baik. Pengujian yang akan dilakukan adalah menguji setiap bagian blok sistem, jika ada kesalahan akan dilanjutkan dengan perbaikan dan identifikasi kesalahan pada sistem. Selanjut Pengumpulan data loadcell, setelah sistem diuji dan berhasil maka dilanjutkan dengan mengambil dan mengumpulkan data yang diperlukan dari hasil pengujian pada perancangan alat yang dibuat. Terakhir melakukan analisis data, dimana data yang sudah terkumpul setelah sistem diuji dan berhasil selanjutnya akan di analisis dengan mengambil beberapa parameter uji.

3.2.1 Blok Diagram Sistem

Pada penelitan ini akan di paparkan mengenai blok diagaram perancangan system monitoring muatan truk. Alur blok diagram dapat di lihat pada gambar 3.2.

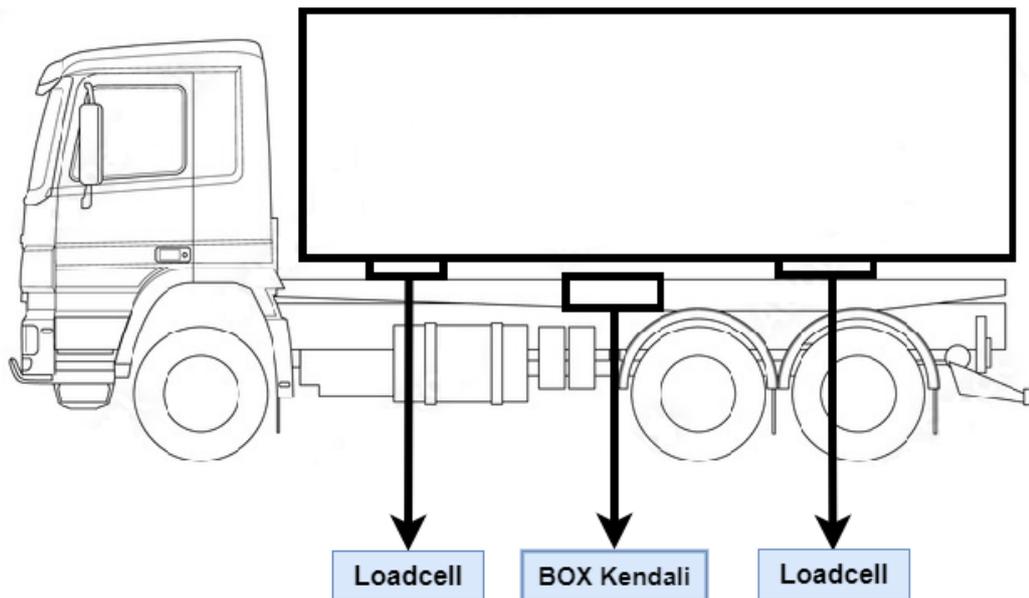


Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem

Pada gambar 3.2 merupakan blok diagram perancangan yang akan dibuat dimana nodemcu berfungsi sebagai mikrokontroler untuk menjalankan sistem. Pada penelitian ini menggunakan 2 sensor *loadcell* sebagai module pembacaan berat yang dibaca oleh *loadcell*. Kemudian data yang terbaca oleh sensor dikirimkan ke nodemcu untuk diproses. Data yang diproses oleh mikrokontroler nodemcu diteruskan ke *output* sistem. *Output* yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu relay yang digunakan untuk mematikan kelistrikan truk. Kemudian *google firebase* sebagai *realtime database* yang akan diteruskan ke *platform* mit app inventor dan ditampilkan dalam bentuk aplikasi android. Aplikasi android akan menampilkan kondisi pembacaan sensor seperti berat muatan truk, dan kondisi relay.

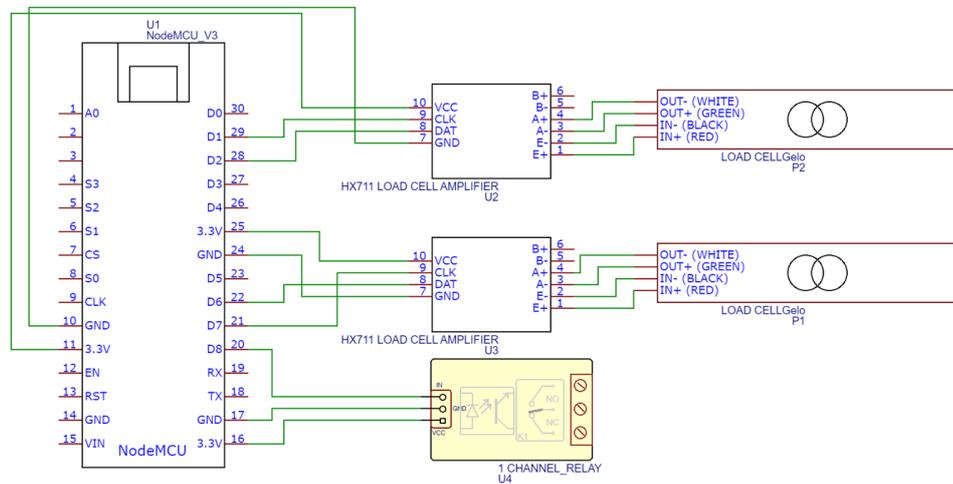
3.2.2 Desain Perangkat Keras

Pada gambar 3.3 adalah merupakan gambaran peletakan 2 buah *loadcell* yang berada di tengah ujung pada box truk dan box kendali berada di tengah – tengah *loadcell*



Gambar 3.3 Desain Rancangan Prototipe

Gambar 3.3 merupakan gambaran dari prototipe yang berfungsi untuk memberi gambaran posisi alat yang digunakan. Pada penelitian ini menggunakan 2 buah *loadcell* yang diletakan pada bagian bawah box muatan, lalu diantara *loadcell* tersebut terdapat Box Kendali yang berisikan hx711, nodemcu, relay dan komponen power supply.



Gambar 3.3 Desain Skematik Perangkat Keras

Pada gambar 3.3 merupakan desain skematik perangkat keras yang akan digunakan dalam penelitian ini menggunakan beberapa komponen seperti sensor loadcell, module HX711 dan relay. Dalam penelitian ini mikrokontroller yang digunakan adalah nodemcu yang berfungsi sebagai sebagai otak untuk menjalankan sistem. Berikut merupakan gambaran terkait peletakan beberapa komponen yang terhubung dengan nodemcu, peletakan dapat berubah sesuai dengan kebutuhan selama perancangan :

Tabel 3 2 Koneksi Pin module HX711 Dengan NodeMCU

No	Pin	Fungsi
1	VCC	Inputan tegangan dari NodeMCU 3,3 V
2	GND	Grounding
3	DT	Pin berfungsi sebagai data, yang dihubungkan dengan port D2 dan D6
4	SCK	Pin berfungsi sebagai clock, yang dihubungkan dengan port D3 dan D7

Tabel 3.3 Koneksi Pin Sensor *Loadcell* Dengan HX711

No	Pin	Fungsi
1	Red	Dihubungkan dengan pin E+
2	White	Dihubungkan dengan pin E-
3	Black	Dihubungkan dengan pin A-
4	Green	Dihubungkan dengan pin A+

Tabel 3.4 Koneksi Pin Relay Dengan NodeMCU

No	Pin	Fungsi
1	VCC	Inputan tegangan dari NodeMCU 3,3 V
2	GND	<i>Grounding</i>
3	IN	Inputan sensor yang di transmisikan menggunakan Pin D8

3.2.3 Flowchart Sistem Mikrokontroler Dan Perangkat Lunak

Untuk memastikan bahwa *system* dapat beroperasi sesuai dengan prosedur, ditetapkan flowchart sebagai standar prosedur operasi. Berikut flowchart yang diterapkan system:



Gambar 3.4 Flowchart Sistem Mikrokontroler

Flowchart pada gambar 3.4 menjelaskan tentang alur kerja dari sistem perangkat keras yang sudah dirancang. Dari pembacaan sensor hx711 berupa tegangan yang diubah menjadi nilai berat melalui proses perubahan data ADC. Setelah data yang didapat berhasil dihitung, kemudian data tersebut dibaca untuk mengetahui apakah alat tersebut dapat mendeteksi berat atau tidak. Jika alat tersebut

dapat mendeteksi berat maka alat tersebut dapat mengirimkan nilai berat tersebut ke firebase dan akan ditampilkan di aplikasi android. Alat tersebut juga dapat mematikan truk apabila truk memiliki kelebihan muatan.



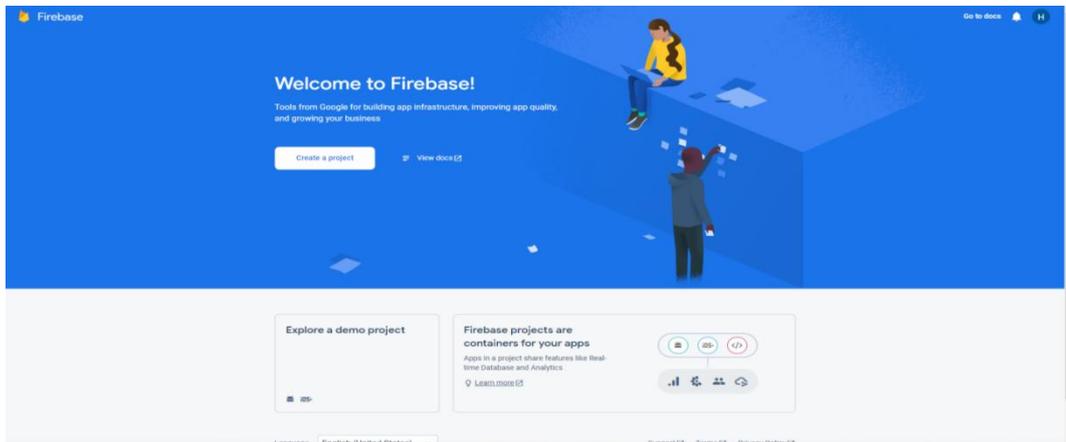
Gambar 3.5 Flowchart Sistem perangkat lunak

Flowchart pada gambar 3.5 menjelaskan tentang alur kerja dari sistem perangkat lunak sudah dirancang. Mulai dari aplikasi android dijalankan akan muncul loading screen selama 3 detik untuk menampilkan logo aplikasi sebelum menuju ke menu utama aplikasi tersebut, lalu aplikasi mengambil nilai berat yang diambil pada firebase lalu menampilkannya pada aplikasi, lalu aplikasi juga mengambil nilai kondisi kendaraan dari *firebase* untuk mengetahui kondisi truk dalam kondisi nyata atau tidak, serta menampilkannya.

3.2.4 Perancangan Perangkat Lunak

Dalam perancangan perangkat lunak dibagi menjadi 2 bagian yaitu perancangan *google firebase* dan MIT App Inventor.

a) Perancangan *Google Firebase*



Gambar 3.6 Tampilan awal *Google Firebase*

Pada gambar 3.6 merupakan tampilan awal dari *google firebase* klik Mulai untuk membuat proyek baru.

b) Perancangan MIT App Inventor



Gambar 3.7 Tampilan *Designer* Pada *Screen 1*

Pada gambar 3.7 merupakan tampilan awal *screen 1* untuk merancang aplikasi.

3.3 PENGUJIAN SISTEM

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dirancang dapat diimplementasikan atau tidak. Sistem dapat dinyatakan beroperasi

dengan benar apabila semua komponen yang digunakan dapat beroperasi sesuai dengan tujuan. Beberapa proses pengujian yang akan dilakukan sebagai berikut:

3.3.1 Pengujian Sensor *loadcell*

Pada pengujian sensor *loadcell* dilakukan pengujian akurasi sensor untuk mendapatkan nilai *error* dengan membandingkan nilai pengukuran sensor *loadcell* yang tertampil pada *serial monitor* arduino ide dengan nilai aktual timbangan . Besarnya nilai *error* yang diuji menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Nilai} = \left| \frac{\text{nilai aktual} - \text{nilai pengukuran}}{\text{nilai aktual}} \right| \times 100\% \quad (3.1)$$

3.3.2 Pengujian Relay

Pada pengujian relay dilakukan dengan cara mengaktifkan relay sebanyak 30 kali, dan membandingkan hasil berhasil dan gagal, yang dicatat dalam persentase keberhasilan dan *error*.

3.3.3 Pengujian Quality of Service (QoS)

Pengujian parameter dari *Quality of Service* (QoS) digunakan untuk mengukur nilai dari kualitas jaringan tertentu pada suatu layanan. Pada pengujian QoS ini ada 4 parameter yang akan diujikan pada penelitian ini yaitu *delay*, *throughput*, *jitter* dan *packet loss* dengan menggunakan standar tiphon pada protokol HTTP. Untuk mendapatkan data nilai dari QoS saat pengujian menggunakan aplikasi *wireshark* sebagai media untuk menampilkan paket data.