

BAB 3

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini penulis dalam merancang alat sortir ukuran baut berbasis *internet of things* (IoT) alat akan mampu bekerja dengan baik dan dapat melakukan sortir terhadap baut yang akan disortir dengan memiliki bantuan *conveyor* dan juga diperlukan beberapa komponen yang akan dibutuhkan dalam proses perancangan alat sortir ukuran baut berbasis *internet of things* (IoT).

3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

Pelaksanaan penelitian ini penulis dalam merancang alat sortir ukuran baut berbasis *internet of things* (IoT) alat akan mampu bekerja dengan baik dan dapat melakukan sortir terhadap baut yang akan disortir dengan memiliki bantuan *conveyor* dan juga diperlukan beberapa komponen yang akan dibutuhkan dalam proses perancangan alat sortir ukuran baut berbasis *internet of things*. Proses penelitian penulis dalam penggunaannya menggunakan *software Arduino IDE* merupakan sebuah *software* yang digunakan untuk melakukan proses pemrograman dan juga *arduino IDE* ini digunakan sebagai media untuk memprogram suatu program yang akan diterapkan dan dijalankan pada sebuah *mikrokontroler*, atau pun sebagai proses untuk melakukan simulasi *system* yang di rancang yang nantinya akan diterapkan langsung pada alat yang akan dirancang.

Dalam penerapannya secara langsung menggunakan sebuah alat *hardware NodeMCU 8266*, sedangkan *mikrokontroler* ini merancang *system* secara langsung yang telah disimulasikan pada *software arduino*. *NodeMCU* digunakan untuk pengendali utama dan juga digunakan sebagai media untuk pengiriman data. Proses pengiriman data ini menggunakan sebuah jaringan *wifi* yang telah terpasang pada *NodeMCU* dengan menggunakan koneksi *internet*.

Sensor berat *Loadcell HX711* adalah sebuah sensor berat yang digunakan pada perancangan sistem alat sortir ukuran baut berbasis *internet of things* sensor ini yang berfungsi melakukan pendeteksi sebuah barang atau baut yang akan dideteksi dengan berdasarkan berat dari baut yang dideteksi yang nantinya akan

dikelompokkan masing-masing sesuai dengan ukuran dan berat dari baut tersebut dan nantinya akan tampil pada layar *display*.

Laptop dalam proses perancangan tugas akhir ini yang membuat sebuah sistem alat sortir ukuran baut ini berfungsi dan digunakan sebagai alat dalam pengolahan seluruh bahan dan data yang digunakan. Laptop digunakan untuk melakukan proses koding yang nantinya untuk menjalankan sistem yang akan dirancang dan juga digunakan untuk proses pengambilan hasil data.

Conveyor mini dalam pelaksanaannya dalam perancangan alat pendeteksi baut ini *conveyor* berfungsi sebagai alat mekanik yang mengkategorikan dan memisahkan barang dari satu tempat ke tempat lainnya dan bekerja secara otomatis yang nantinya akan dikirimkan menuju sensor dan dipisahkan masing-masing sesuai dengan ukuran baut yang dikirimkan oleh *conveyor*.

Motor *servo* dalam pelaksanaannya alat ini berfungsi untuk mendorong dan memutar objek dengan kontrol yang dengan presisi tinggi dalam hal posisi sudut dan mengandalkan akselerasi dan kecepatan untuk mendorong barang yang akan dipisahkan dan dikelompokkan masing-masing sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan oleh penulis.

Baut dalam pelaksanaannya baut di sini adalah sebagai objek yang akan dideteksi berdasarkan berat dan ukurannya dan akan dikelompokkan berdasarkan beratnya.

Kabel dalam pelaksanaannya ini kabel berfungsi untuk melakukan penyambungan antara dari beberapa komponen yang digunakan dalam perancangan alat ini. Timbangan berfungsi sebagai alat untuk menimbang jenis baut yang akan digunakan dan di masukan dalam program *arduino* supaya baut dapat dikelompokkan berdasarkan beratnya dan nantinya akan dikelompokkan lagi berdasarkan ukurannya.

Tabel 3.1 Alat dan Bahan yang Digunakan

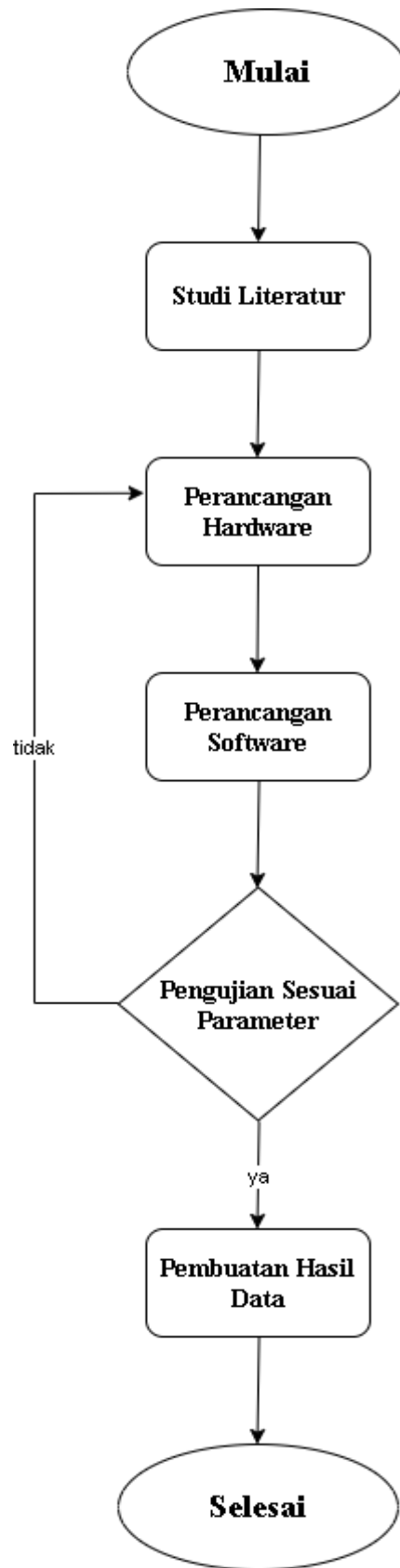
| No. | Alat dan Bahan |
|-----|------------------------------------|
| 1 | <i>Software Arduino IDE</i> |
| 2 | Leptop |
| 3 | <i>Hardware NodeMCU ESP 2866</i> |
| 4 | Sensor berat <i>loadcell</i> hx711 |
| 7 | <i>konveor</i> |
| 8 | <i>Motor servo</i> |
| 9 | Baut Hexagonal, kuningan |
| 10 | Kabel |
| 11 | Timbangan Digital |

Pada pelaksanaan perancangan alat sortir ukuran baut berbasis *internet of things* ini menggunakan sensor *loadcell* dengan kapasitas timbangan maksimal seberat 1 kg ada pun spesifikasi sensor *loadcell* adalah sebagai berikut.

- 1) Beban Maksimal : 1Kg
- 2) *Output Sensitivity* : 1.0 +- 0.1mV/V
- 3) *Zero Output* : +- 0.1mV/V
- 4) *Nonlinear* : 0.05% F.S
- 5) *Lag* : 0.05% F.S
- 6) *Repeatability* : 0.05% F.S
- 7) *Creep* : 0.05% F.S/3min
- 8) *Output Impedance* : 1000 +- 5% Ohm
- 9) *Zero Temperature Drift* : 0.05% F.S/10°C
- 10) *Temperature Sensitivity Drift* : 0.05% F.S/10°C

3.2 ALUR PENELITIAN

Pada bagian ini membahas tentang *flowchart* alur penelitian sistem yang dirancang oleh penulis, dalam *flowchart* ini terdiri dari beberapa bagian dalam melaksanakan perancangan sistem berikut ini adalah gambar dari *flowchart* alur penelitian sistem dapat di lihat pada gambar 3.1.

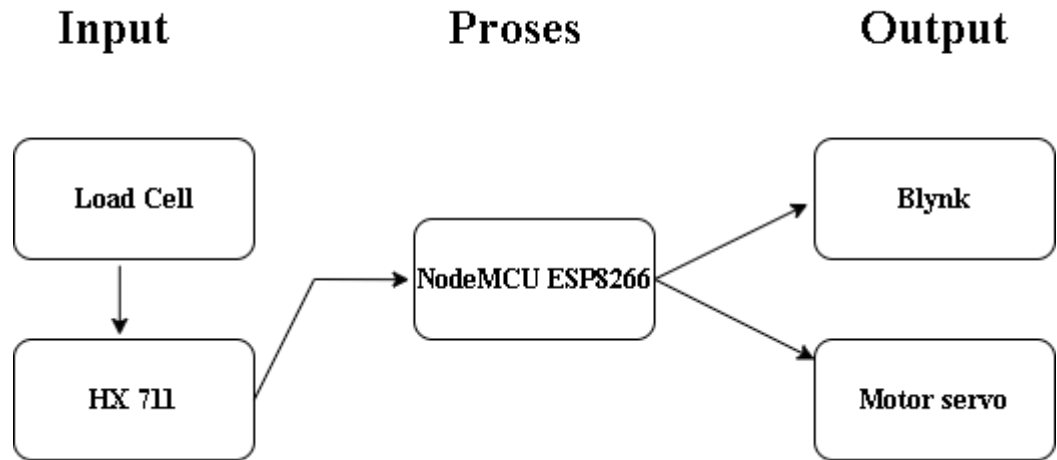


Gambar 3.1 *Flowchart* Alur Penelitian

Alur penelitian ini yang dilaksanakan dimulai dari studi literatur, setelah melaksanakan kajian tentang studi literatur melakukan analisa tentang sistem yang digunakan dalam pembuatan *projek* yang akan dibuat. Melakukan pengujian dan penerapan pada alat yang akan dibuat yaitu alat sortir ukuran baut berbasis *Internet of Things*. Penulis selanjutnya melaksanakan perancangan *hardware* yang akan dibentuk dan menghubungkan segala komponen agar dapat berjalan dengan sesuai fungsinya yang dimiliki dari berbagai komponen yang digunakan. Melakukan perancangan *software* ini dilakukan sebagai bahan untuk simulasi alat yang akan dirancang sebelum nantinya akan dibuat menjadi sebuah *hardware*. Melakukan pengujian sistem analisa dari sistem yang telah dirancang dan terakhir melakukan pembahasan dari sistem yang di rancang, apakah seluruh sistem yang telah dirancang dapat berjalan secara optimal sebagai mana mestinya dan sesuai dengan fungsi yang dimiliki oleh masing-masing komponen dan alat yang digunakan dalam perancangan sistem alat sortir ukuran baut berbasis *internet of things*. Apabila setelah melakukan perancangan alat penghitung barang otomatis ini telah diselesaikan maka selanjutnya akan dilakukan pengambilan sebuah hasil data yang didapatkan dari percobaan dan selanjutnya melakukan perancangan dan analisa dan dapat disimpulkan tentang penelitian yang telah dilakukan.

Metode penelitian ini dirancang dengan memperhatikan beberapa hal seperti yang tertara pada alur yang ada pada *flowchart* keseluruhan yang terdapat pada gambar *flowchart* 3.1. Untuk perancangan lainnya seperti sistem kerja alat yang akan di rancang, dari sistem alat kerja ini adalah sebuah proses dari cara kerja yang dimiliki oleh alat yang akan di rancang dengan keseluruhan alat yang akan di hasilkan. Pada perancangan alai ini di harapkan *outputnya* dapat berupa sebuah sistem kerja alat sortir ukuran baut berbasis *internet of things*. Pada pelaksanaannya alat dapat bekerja dengan baik sesuai dengan sistem fungsi komponen yang digunakan, dan dapat *mereset* kembali melakukan sortir dari awal. Apabila dalam penerapan alat ini dapat bekerja dengan baik maka alat sortir ukuran baut berbasis *internet of things* ini yang dibuat telah berhasil. Kemudian akan dijalankan perintah yang diberikan pada alat maka alat akan menjadi *on* dan bisa berjalan sesuai dengan perintah yang di *input* kan dan untuk hasilnya sesuai dengan hasil *output* yang diterima.

3.3 BLOK DIAGRAM



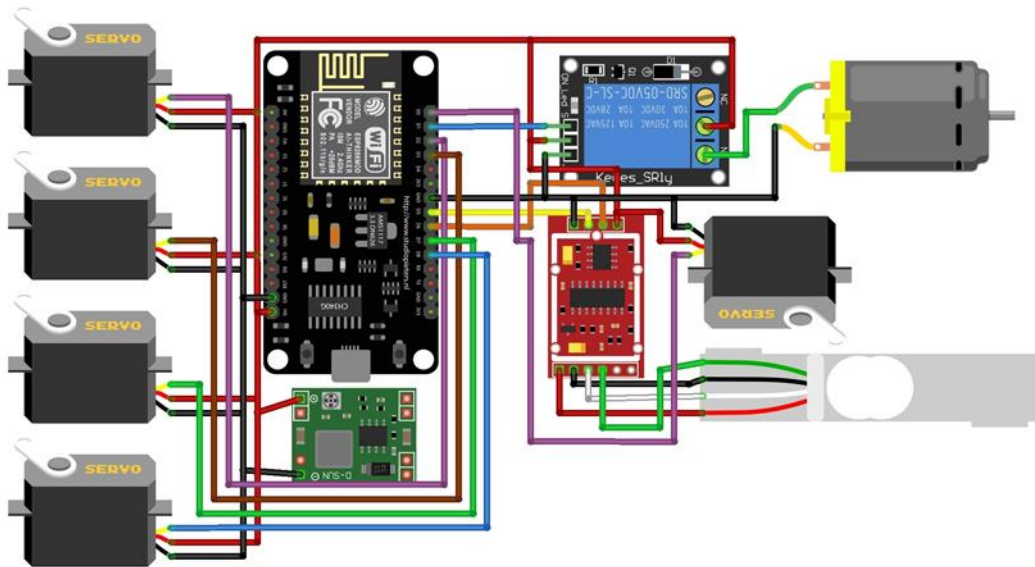
Gambar 3.2 Blok Diagram Perancangan Sistem

Pada gambar yang terdapat di atas 3.2 merupakan blok diagram perancangan dari sistem alat sortir ukuran baut berbasis *internet of things* dengan menggunakan sensor berat *Loadcell*. Pada perancang sistem alat sortir ukuran baut berbasis *internet of things* yang ditunjukkan pada gambar 3.2 diatas, *input* dari sistem kerja alat ini dimulai dari sensor *loadcell* yang nantinya akan diteruskan pada *hx711* dan nantinya akan di kirim dan di proses melalui *mikrokontroler NodeMCU ESP 8266* merupakan otak dari sistem tersebut, *NodeMCU* berfungsi sebagai pengontrol antara komponen yang digunakan dalam perancangan alat sistem alat sortir ukuran baut berbasis *internet of things*. *NodeMCU ESP8266* digunakan untuk mengatur dan mengontrol alat yang digunakan seperti sensor berat *loadcell*. Selanjutnya adalah *LCD 16x2* yang memiliki fungsi sebagai penampil *output* bahwa perhitungan jumlah barang secara otomatis ini telah dapat bekerja dengan baik dan ampu menampilkan hasil perhitungan dengan akurat sesuai dengan *input* yang dikirimkan dan yang terbaca oleh sensor *loadcell* dan hasil yang ditampilkan pada layar *LCD 16x2*.

3.4 PERANCANGAN PERANGKAT KERAS

Pada bab ini akan membahas tentang sebuah perancangan sebuah alat sortir ukuran baut berbasis *internet of things* yang nantinya dapat dilihat pada gambar-gambar yang akan dilampirkan pada bab selanjutnya.

3.4.1 Skema Rangkaian Secara Keseluruhan

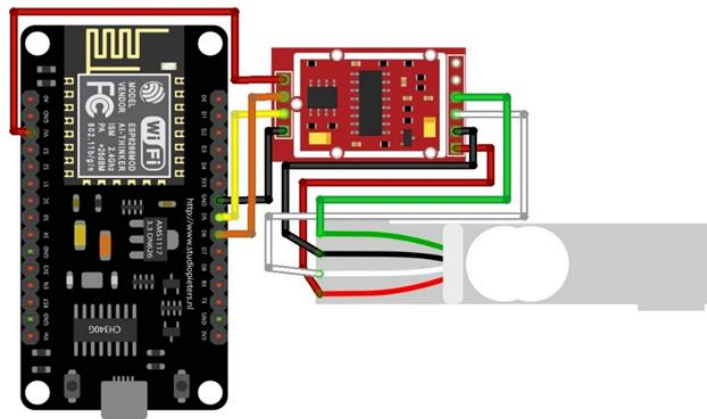


Gambar 3.3 Skema Rangkaian Secara Keseluruhan

Pada gambar 3.3 merupakan skema rancangan alat yang akan dirancang secara keseluruhan, pada rancangan di atas terdapat beberapa komponen yang dirancang untuk membuat sebuah rancangan alat sortir ukuran baut. Skema rancangan secara keseluruhan ini berfungsi sebagai perancangan awal agar penulis mempunyai sebuah bayangan atau desain tentang alat yang akan di rancang nantinya, dan juga fungsi lain yang akan didapat dalam perancangan skema rancangan ini membantu untuk proses pengkoneksian *pin-pin* dan komponen yang digunakan dalam perancangan alat ini. Pada gambar 3.3 merupakan sebuah rangkaian secara keseluruhan dari rancangan alat sortir ukuran baut ini, dan juga jalur antara alat dan komponen yang digunakan. Perancangan skema rangkaian ini dibuat dengan menghubungkan beberapa komponen yang digunakan yaitu yang pertama *NodeMCU board* sebagai otak dari keseluruhan rangkaian yang akan dibuat yang berada di pinggir dari skema rangkaian di atas. Sensor *loadcell* yang

berfungsi sebagai pendeteksi sebuah objek atau barang. *Conveyor* disini berfungsi sebagai landasan baut yang akan berjalan di atasnya yang nantinya dideteksi oleh sensor sebelum barang yang dikirimkan mencapai titik pengiriman terakhir. *Servo* disini berfungsi sebagai penyortir atau pemisah ukuran baut yang telah dibaca oleh sensor dipisahkan oleh *servo* berdasarkan berat dan ukurannya yang telah ditentukan pada sistem yang telah dibuat. Dalam penerapannya pada proses pengoperasiannya disini untuk dapat mengoptimalkan semua komponen yang digunakan penulis menambahkan sebuah komponen *regulator* yang berfungsi untuk menambah daya dikarenakan daya yang di miliki *NodeMCU* ESP 8266 hanya sebesar 3.3 V maka dari itu untuk memaksimalkan seluruh komponen ditambahkan sebuah *regulator*.

3.4.2 Skema Rangkain *NodeMCU* ESP 8266 Dengan Sensor Load cell



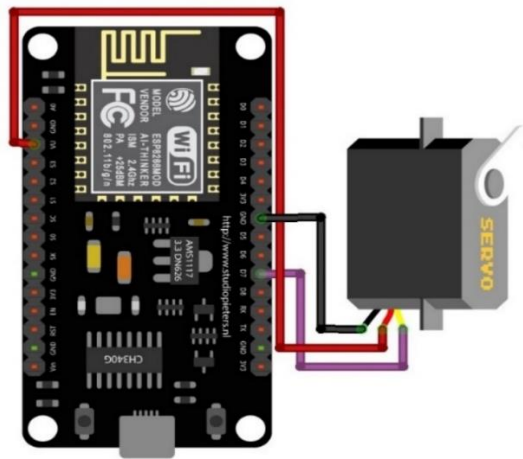
Gambar 3.4 Skema Rangkaian *NodeMCU* dengan Sensor *Load Cell*

Dalam proses perancangan alat pendeteksi barang otomatis ini langkah pertama kali yang akan dilakukan adalah menghubungkan antara *NodeMCU* ESP 8266 dengan sensor berat *loadcell*. Berfungsi sebagai alat yang memantau atau menentukan jumlah barang yang dapat terdeteksi secara akurat yang dapat terdeteksi oleh sensor berat *loadcell* hx711 tersebut, contohnya seperti pada gambar 3.4. Pada gambar di atas merupakan hubungan antara *NodeMCU* ESP 8266 dengan sensor *loadcell* Hx711 untuk daya yang akan diberikan pada sesor dari *NodeMCU* ESP 8266 ini digambarkan oleh kabel warna hitam dan merah yang diambil dari *pin vin* *NodeMCU* dan *pin Ground* dari yang berwarna hitam dari *NodeMCU* yang menuju HX711 berwarna hitam dan merah sebagai sumber daya untuk membantu

kerja alat tersebut. Selanjutnya untuk *pin* D5 dari *NodeMCU* ini terhubung dengan *pin* yang terdapat pada X711 yang berwarna kuning yang *pin* DO yang terdapat pada HX711, dan *pin* D6 pada *NodeMCU* ini terhubung dengan *pin* yang terdapat pada HX711 ke *pin clock* yang terdapat pada HX711.

Kabel daya yang dikirimkan dari *NodeMCU* ke HX711 selanjutnya di paralelkan dihubungkan ke *pin loadcell* yang ditandai dengan kabel berwarna hitam dan merah, kabel hitam sebagai kutub negatif dan kabel merah sebagai kutub positif yang terhubung secara paralel ke *loadcell*. Pin E + dari HX711 Terhubung langsung dengan *loadcell* dengan kabel berwarna merah, pin E- pada *loadcell* terhubung langsung dengan *loadcell* dengan kabel warna hitam. Hubungan kabel A+ dari HX711 berwarna putih terhubung ke *pin loadcell* dengan kabel berwarna putih. Hubungan *pin* A- dari HX711 terhubung langsung dengan *loadcell* dengan kabel berwarna hijau.

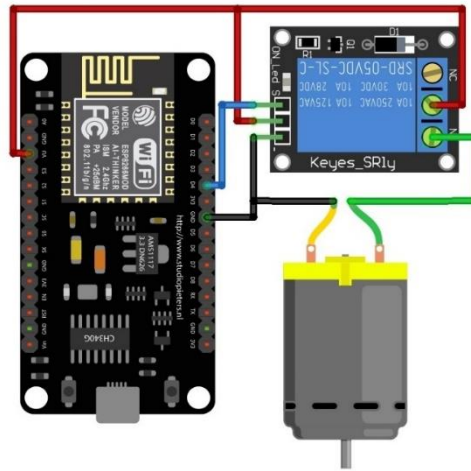
3.4.3 Skema Rangkaian NodeMCU Dengan Servo



Gambar 3.5 Skema Rangkaian NodeMCU Dengan Servo

Gambar di atas merupakan skema rangkaian antara *NodeMCU* ESP 8266 dengan motor servo, pada gambar di atas untuk daya yang dihasilkan diambil dari *pin vin* yang terdapat pada *NodeMCU* ESP 8266 dengan kabel berwarna merah terhubung langsung dengan *pin Vcc* yang terdapat pada *servo*. Kabel *ground* yang terdapat pada *pin NodeMCU* terhubung langsung dengan *ground* yang terdapat pada *servo*. Kabel D7 yang terdapat pada *pin NodeMCU* terhubung langsung dengan *pin pulse* yang terdapat pada *servo* dengan kabel berwarna ungu.

3.4.4 Skema Rangkaian *NodeMCU* Dengan *Relay* dan Motor DC

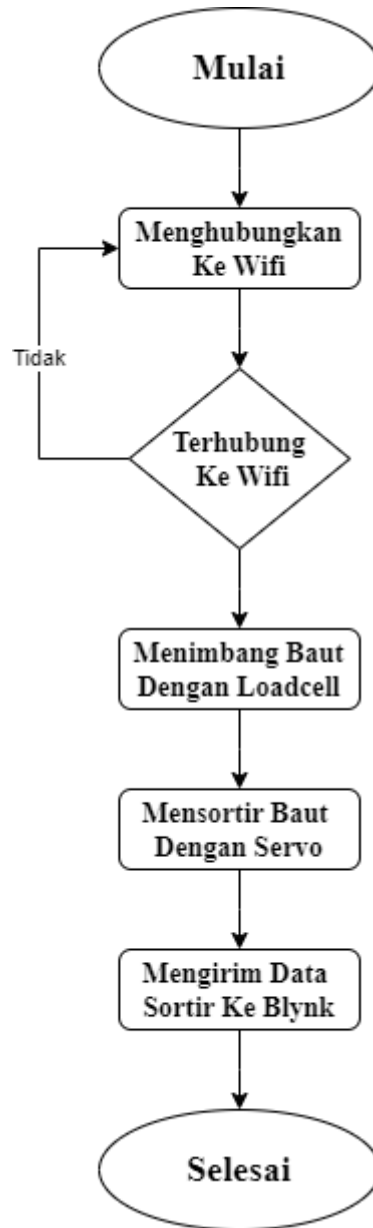


Gambar 3.6 Skema Rangkaian *NodeMCU* Dengan *Relay* dan Motor DC

Gambar di atas merupakan gambar rangkaian skema antara *NodeMCU* ESP 8266 dengan *relay* dan motor DC. Daya yang dihasilkan pada skema rangkaian di atas dihasilkan dari kabel warna merah sebagai *vin* yang diambil dari *pin vin* yang terdapat pada *NodeMCU* yang terhubung langsung dengan kutub positif yang terdapat pada *pin relay*. Kabel warna hitam *ground* yang terdapat pada *pin ground* *NodeMCU* terhubung langsung dengan kutub negatif yang terdapat pada *pin* negatif yang terdapat pada *relay*. Pin D4 pada *NodeMCU* terhubung langsung dengan *pin signal* yang terdapat pada *relay* dengan kabel berwarna biru.

Skema rangkaian antar hubungan motor DC dengan *NodeMCU* dan *relay*, untuk kabel daya yang dihasilkan ini diambilkan dari *NodeMCU* yang terhubung langsung dengan *relay* dan diparalelkan ke motor DC yang diambil dari *pin NO* dari *relay* yang terhubung langsung dengan kutub positif yang terdapat pada motor DC yang terhubung dengan kabel berwarna hijau pada gambar diatas. *pin ground* yang diparalelkan dari *NodeMCU* ke *relay* dan paralelkan ke motor DC yang dihubungkan dengan kutub *negatif* pada motor DC yang disambungkan dengan kabel berwarna kuning yang terhubung langsung.

3.5 PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK



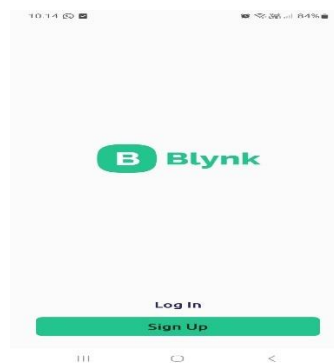
Gambar 3.7 Flowchart Sistem Alat Sortir Ukuran Baut

Pada gambar *flowchart* di atas merupakan alur cara kerja alat pendeteksi barang secara otomatis yang dapat di lihat pada gambar 3.8 di bawah. Dari *flowchart* di atas dapat dilihat bagaimana cara kerja alat dari awal alat menyala sampai didapatkan hasil dari perhitungan jumlah barang berapa jumlah baut yang dapat disortir oleh alat tersebut. Cara kerja alat tersebut pertama menghidupkan alat tersebut selanjutnya menghubungkan ke *Wifi* yang bertujuan untuk proses

pengiriman data atau paket yang nantinya akan masuk ke aplikasi *blynk*, setelah itu “ya” atau “tidak” terhubung ke *wifi* jika “ya” proses selanjutnya melakukan penimbangan baut dengan sensor *loadcell*, pada proses ini sensor akan bekerja untuk menimbang dan mendeteksi baut yang layak atau sesuai dengan sistem yang telah dibuat. Selanjutnya jika proses menimbang baut dengan *loadcell* telah selesai baut berjalan pada *conveyor* yang dengan cara meletakkan baut di atas *conveyor* secara manual dan nantinya akan di sortir dengan menggunakan motor *servo*, motor *servo* akan memisahkan baut berdasarkan berat dan ukuran yang telah ditetapkan pada sistem kerja alat ini. Selanjutnya setelah proses sortir baut selesai proses selanjutnya akan *NodeMCU* akan mengirimkan data sortir ke aplikasi *blynk* disitu akan tertampil hasil yang akan di dapatkan setelah semua proses yang dijalankan selesai maka akan didapatkan hasil yang di inginkan yang akan tertampil pada aplikasi *blynk*.

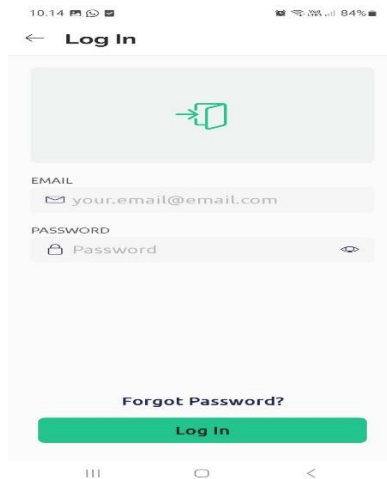
3.5.1 Skema Tampilan Aplikasi Blynk

Blynk dalam pelaksanaannya penulis menggunakan aplikasi *Blynk* digunakan sebagai proses penerima data yang dikirimkan, penulis menggunakan aplikasi *blynk* penggunaan aplikasi *blynk* bertujuan penulis membutuhkan data dengan sebuah komunikasi yang dikirimkan secara langsung.



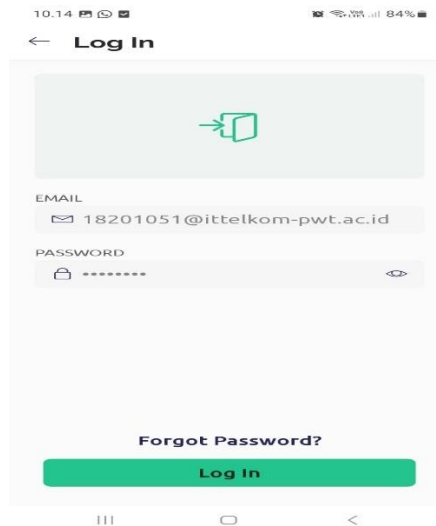
Gambar 3.8 Tampilan Menu Awal Aplikasi *Blynk*

Gambar 3.8 menu awal atau tampilan awal dari aplikasi *blynk* yang tertampil dalam versi android.



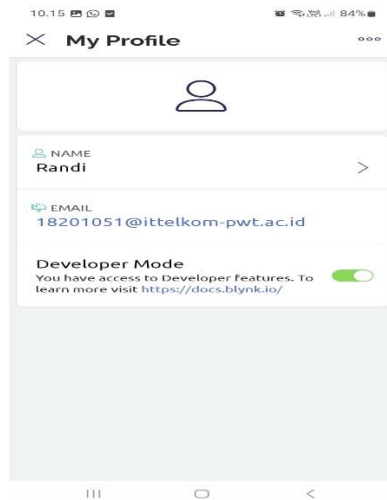
Gambar 3.9 Pembuatan Akun Aplikasi *Blynk*

Gambar 3.9 merupakan menu untuk proses pembuatan akun aplikasi *blynk*.



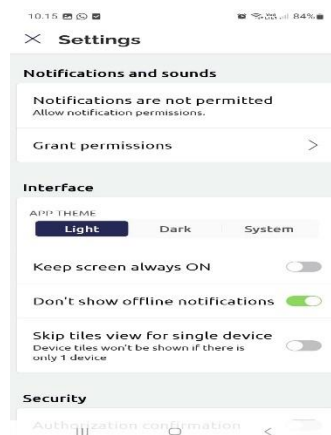
Gambar 3.10 Proses *Login* ke Akun yang Telah Dibuat

Gambar 3.10 pada gambar di atas merupakan proses *login* pada aplikasi *blynk* dengan menggunakan email dan *password* yang telah dibuat.



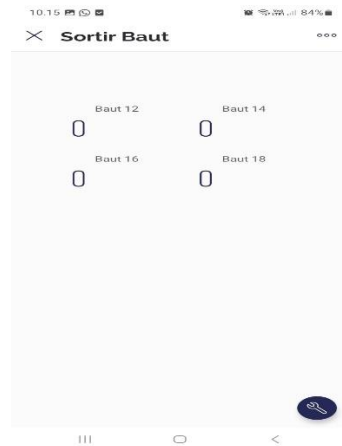
Gambar 3.11 Tampilan Menu Profil Pada Aplikasi *Blynk*

Gambar 3.11 pada gambar di atas merupakan tampilan menu profil pada aplikasi *blynk*.



Gambar 3.12 Tampilan Menu *Setting* Aplikasi *Blynk*

Gambar 3.12 pada gambar di atas merupakan tampilan menu *setting* pada aplikasi *blynk* dan pembuatan sebuah projek yang akan digunakan.



Gambar 3.13 Tampilan Menu *Database* Pada *Blynk*

Gambar 3.13 pada gambar di atas merupakan tampilan menu *database* yang terdapat pada aplikasi *blynk*, yang berfungsi untuk menampilkan hasil dari sebuah proses perhitungan yang telah dilakukan.

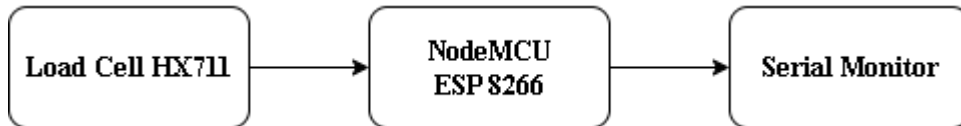
3.6 SKENARIO PENGUJIAN

Pada skenario pengujian alat ini dilakukan agar penulis mendapatkan hasil dari cara kerja alat yang telah dirangkai oleh penulis dan nantinya akan menjadi patokan dalam pembuatan hasil data yang menjadi acuan dari sistem kerja dari alat yang telah dirancang oleh penulis tersebut. Apakah alat tersebut dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsi yang dimiliki alat tersebut sebagai alat sortir ukuran baut dan nantinya dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari sesuai dengan fungsi yang dimiliki

3.6.1 Skenario Pengujian Keakuratan Pembacaan Sensor

Pengujian alat yang nanti akan dilakukan oleh penulis yaitu melakukan pengujian dari keakuratan sensor yang digunakan yaitu sensor berat *Loadcell*. keakuratan sensor yang digunakan dalam rancangan alat sortir ukuran baut tersebut, dengan skenario pengujian dengan beberapa kali percobaan yaitu dengan melakukan percobaan keakuratan sensor dalam mendeteksi barang yang lewat didepan sensor. Melakukan percobaan dengan jumlah waktu yang telah ditentukan yang nantinya akan dilakukan dengan waktu untuk melihat seberapa cepat cara kerja sensor dalam membaca barang yang akan dihitung dalam beberapa menit jumlah waktu yang ditentukan di dalam percobaan nantinya. Selanjutnya hasil dari perhitungan dan pembacaan keakuratan sensor nantinya akan ditampilkan pada

layar hp dalam bentuk tampilan aplikasi blynk dan dicatat untuk sebagai acuan penulis dalam melakukan perbandingan dan menjadi hasil dari kerja alat tersebut. Dalam pelaksanaan pengujian akurasi sensor *loadcell* ini melakukan pengujian sebanyak 20 kali percobaan dengan menggunakan ukuran baut 10mm, 12mm, 14mm dan 17mm.



Gambar 3.14 Diagram Pengujian Pembacaan Sensor

Pada gambar di atas merupakan diagram pengujian ketepatan pembacaan sensor terhadap benda atau objek yang akan dibaca oleh sensor *loadcell* hx711, dengan memiliki alur dari proses yang terjadi yaitu, sensor *loadcell* membaca benda atau objek yang digunakan selanjutnya mengirim proses nya pada *NodeMCU* ESP 8266 setelah diproses *output* dari pengujian sensor ini dapat di lihat dan tertampil pada aplikasi *blynk* sebagai penerima hasil yang di dapatkan.

3.6.2 Skenario Pengujian *Quality of Service* (QoS)

Pelaksanaan pengujian *Quality of Service* (QoS) ini bertujuan untuk menguji kemampuan dalam proses menyediakan performa dari sebuah jaringan komputer dalam pelaksanaan penyediaan layanan untuk aplikasi yang digunakan dalam jaringan komputer, bertujuan untuk meningkatkan kepuasan pengguna dalam penggunaan jaringan yang disediakan. Proses pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai dari parameter-parameter yang akan diuji yaitu nilai dari pengujian *delay*, pengujian *packet loss* dan juga melakukan pengujian *Througput*.

a. Pengujian *Delay*

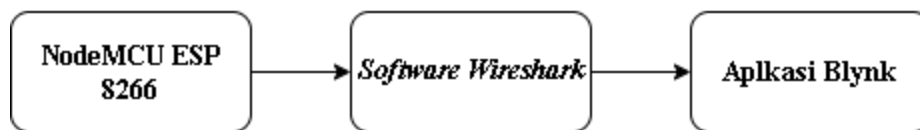
Proses pengujian *delay* ini bertujuan untuk dapat mengetahui berapa total waktu tunda dalam sebuah proses pengiriman suatu paket data. Pengujian ini dilakukan dengan pengiriman sebuah paket data dengan jumlah data yang berbeda-beda, yang nantinya bertujuan untuk mendapatkan total selisih waktu yang di gunakan dalam proses pengiriman sebuah paket data yang akan di terima.

b. Pengujian *Packet Loss*

Tujuan dari pengujian *packet loss* adalah untuk memeriksa dan mendeteksi packet yang terjadi ketika satu atau lebih paket data yang mencoba transit di jaringan komputer namun tidak berhasil mencapai lokasi yang dituju. Kesalahan dalam proses transmisi data dapat mengakibatkan hilangnya paket, biasanya proses melakukan pengecekan *packet loss* ini dilakukan melalui jaringan nirkabel atau kemacetan sebuah jaringan. Proses ini dilaksanakan dengan cara mengirimkan sebuah data dengan jumlah data yang berbeda.

c. Pengujian *Troughput*

Pengujian *Troughput* ini dilakukan untuk mendapatkan berapa jumlah transaksi yang dihasilkan dari sebuah pengujian yang dilakukan dari waktu ke waktu selama proses pengujian. Dapat dinyatakan dalam jumlah kapasitas yang diperlukan, *troughput* bertujuan untuk menanganai sebuah permintaan tertentu perjam, dan untuk mengetahui laju dapat dalam proses sebuah pengiriman data.



Gambar 3.15 Diagram Blok Perangkat Pengujian *Troughput*



Gambar 3.16 Diagram Blok Proses Pengujian *Troughput*

3.6.3 Skema Pengujian *Relay*

Pengujian *relay*, cara kerja modul *relay* ini adalah sebagai penghubung dan juga pemutus aliran arus listrik yang dapat bekerja atau beroperasi berdasarkan prinsip kerja dari elektromagnetik sebagai penggerak supaya dapat berada di posisi *on* dan juga *off*, dan juga dapat sebaliknya dengan menggunakan dan memanfaatkan arus listrik yang mengalir pada rangkaian. Dengan menggunakan modul *relay* dapat melakukan pemindahan secara otomatis dengan menggunakan arus listrik yang mengalir. Penggunaan *relay* pada perancangan alat sortir ukuran baut ini berfungsi untuk memutus aliran listrik yang mengalir antar *conveyor* dan juga sensor berat

loadcell, dimana *conveyor* dan *loadcell* bekerja apabila ada benda atau beban yang berada di atas *loadcell* dan juga *conveyor*. Pelaksanaan pengujian *relay* ini dilakukan sebanyak 5 kali percobaan dengan menggunakan ukuran baut 10mm, 12mm, 14mm 17mm dan 8mm

