

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan wilayah yang memiliki kekayaan sumber daya alam yang melimpah, sehingga menjadikan Indonesia dikenal dengan Negara agraris, faktanya adalah bahwa sebagian besar mata pencarian penduduk Indonesia Getah karet dari sektor pertanian dan menjadikan sektor pertanian sebagai salah satu pilar besar perekonomian Indonesia. Itulah mengapa Indonesia disebut sebagai Negara agraris, karena memang memiliki wilayah yang sangat potensial untuk mengembangkan sektor pertanian. Indonesia memiliki potensi pertanian yang sangat baik karena didukung kelimpahan sumber daya alam dan kondisi lingkungan Indonesia yang cocok untuk pertanian. Sehingga dari potensi pertanian yang meningkat diperlukan peralatan yang dapat bekerja secara otomatis serta dapat dipantau baik jarak jauh maupun dekat. Alat ini dibuat agar dapat bekerja secara otomatis dengan hanya menekan tombol sehingga manusia hanya berperan sebagai operator dan pengawas saja. Tidak menutup kemungkinan juga alat dalam lingkup perdagangan. Alat pengukur yaitu timbangan yang digunakan pun dituntut serba canggih untuk mempermudah pekerjaan manusia mengingat begitu sibuknya dalam proses perdagangan, salah satu contoh yaitu timbangan Getah karet yang dimana masih menggunakan timbangan manual[1].

Getah karet merupakan komoditas yang sangat penting bagi kehidupan bangsa di Indonesia, dapat dikaji peranannya dalam aspek budaya, sosial, ekonomi, bahkan politik. Distribusi Getah karet merupakan salah satu sumber

pendapatan dan tenaga kerja besar dalam perekonomian Indonesia. dalam dunia industri pertanian dan perdagangan, khususnya dalam proses produksi dan transaksi perdagangan Getah karet yang dilakukan oleh masyarakat pada umumnya, proses yang dilakukan secara manual oleh pedagang, baik dalam proses penimbangan dalam satuan kilogram sehingga membutuhkan tenaga dan waktu yang lama untuk menimbang Getah karet, apalagi jika dilakukan dalam jumlah banyak[2].

Berdasarkan keterangan Narasumber dari Bapak Senan yang merupakan pembeli Getah karet untuk wilayah tersebut. Pada umumnya sistem perdagangan di pasar masih menggunakan transaksi penjualan secara manual khususnya bagi pedagang Getah karet. Sistem takaran pada penjualan Getah karet masih menggunakan sistem timbangan manual yaitu timbangan analog yang di pikul dari bahu ke bahu. Dimana sistem seperti ini masih memiliki banyak kekurangan, selain membutuhkan tenaga dan waktu yang lama proses penimbangan manual juga memiliki dampak negatif yang merugikan bagi penjual Getah karet dimana pedagang di pasar Getah karet biasanya melakukan kecurangan dalam proses penimbangan, orang-orang yang tidak bertanggung jawab biasanya memodifikasi alat timbangan dengan mengurangi hasil timbangan sehingga tidak sesuai dengan takaran yang sebenarnya mereka melakukan berbagai macam upaya untuk memperoleh keuntungan yang tentunya tindakan ini dapat merugikan konsumen mereka[3].

Penelitian sebelumnya yang sudah pernah di lakukan tentang penimbangan otomatis berbasis arduino oleh: Elia Kendek Allo, pada tahun 2017 Rancang

Bangun Timbangan Digital Dengan Kapasitas 5 Kg Berbasis *Microcontroller ATmega8535*. Dalam hal pengukuran massa, pengukuran dilakukan secara manual menggunakan timbangan manual. Perancangan suatu alat timbangan elektronik menggunakan *mikrokontroler ATmega8535* sebagai pengendali dan *load cell* sebagai sensor. Dari hasil pengujian alat mampu mengukur beban dengan beban maksimum 5 Kg dan 0,01Kg dengan ketelitian 99,689% dan beban deviasi untuk timbangan digital 3,16% [4].

Sistem kerja dari alat ini yaitu *Inputan* yang digunakan dalam menimbang berat Getah karet adalah *load cell* yang akan diproses oleh *NodeMCU ESP8266* sehingga akan menghasilkan tampilan pada *LCD* yaitu harga Getah karet per kg, berat Getah karet, total harga Getah karet dan akan menghasilkan *Output* berupa *nota printout* nya.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka peneliti ingin membuat rancang alat yang system kerjanya yaitu harga Getah karet dapat *disetting* dengan memasukkan atau menginput harga getah karet getah karet pada program. Kemudian pilih jenis Getah karet yang ditimbang apakah getah karet Lokal atau Kelompok dengan 2 Button. Jika getah karet local maka secara otomatis timbangan getah karet akan memprintout harga getah karet sesuai dengan jenis getah karet yang timbang. Hal ini melatar belakangi penulis dalam Skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Alat Timbangan Getah karet Otomatis *Output Printout* Dan *Application Mit* Berbasis *IOT*”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan dari latar belakang Rancang Bangun Alat Timbangan Getah karet Otomatis *Output Printout Dan Application Mit* Berbasis *IOT*, maka rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana merancang dan membuat timbangan Getah karet otomatis dengan keluaran berat dan harga secara otomatis ?
2. Bagaimana menerapkan Rancang Bangun Alat Timbangan Getah karet Otomatis *Output Printout dan Application Mit* Berbasis *IOT*?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. dapat merancang dan membuat timbangan Getah karet digital dengan keluaran berat dan harga berbasis Berbasis *IOT*.
2. Dapat diaplikasikan dalam dunia industri perdagangan Getah karet dan memudahkan pekerjaan dalam penimbangan Getah karet.

## **1.4 Batasan Masalah**

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka batasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. *Mikrokontroler* yang digunakan *NodeMCU ESP8266* sebagai *control system*.
2. *Sensor Load Cell* digunakan untuk mengukur berat atau beban dari suatu benda dalam ukuran maksimum 100 Kg.
3. *LCD* digunakan untuk menampilkan hasil timbangan pada Getah karet.
4. *Keypad 4x4* digunakan sebagai *peInputan* dalam memasukan data harga Getah karet sesuai dengan Penjualan.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah alat dapat digunakan untuk mempermudah dalam proses penimbangan.
2. Memberikan informasi yang jelas mengenai timbangan Getah karet, Jenis Getah karet dan nota hasil penimbangan kepada konsumen.

## **1.6 Metodologi Penelitian**

Tahapan-tahapan yang akan dilakukan pada pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

### **1. Studi Literatur**

Pada tahap ini penulis mengumpulkan bahan referensi berkaitan dengan timbangan Getah karet , Sensor *Load Cell*, *Mikrokontroler*, Modul *Weighing Sensor HX711* dan *NodeMCU ESP8266* dari berbagai jurnal, skripsi, buku, artikel dan berbagai sumber referensi lainnya.

### **2. Analisis Masalah**

Pada tahap ini dilakukan analisis untuk setiap informasi yang telah di peroleh dari tahap sebelumnya agar mendapatkan pemahaman akan masalah dan metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan.

### **3. Perancangan Sistem**

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem sesuai dengan hasil dari tahap sebelumnya.

### **4. Implementasi**

Pada tahap ini hasil dari analisis dan perancangan sistem akan diimplementasikan ke dalam kode program.

## 5. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap penimbangan Getah karet dengan hasil print yang akan dibuat untuk memastikan penimbangan berjalan dengan baik dan memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan.

## 6. Dokumentasi dan Penyusunan Laporan

Pada tahap terakhir membuat dokumentasi dan menyusun laporan hasil dari analisis dan implementasi dari penelitian tersebut.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari skripsi ini terdiri dari lima bagian utama sebagai berikut :

#### **BAB 1           PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang pemilihan judul Skripsi, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian, metode pengumpulan data, dan metodologi penelitian.

#### **BAB 2           LANDASAN TEORI**

Bab ini akan membahas teori–teori yang berkaitan dengan Rancang Bangun Timbangan Getah karet Otomatis *Output Printout* Dan *Application MIT* Berbasis *IOT*.

#### **BAB 3           METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini mengembangkan tentang pendahuluan dan kerangka kerja penelitian.

#### **BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini menjelaskan bagaimana menganalisa cara kerja sistem yang akan dibangun, dan menjelaskan tahap perancangan sistem berdasarkan hasil analisis agar dimengerti oleh pengguna.

#### **BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Bab ini menjelaskan tentang implementasi dan pengembangan perangkat lunak serta pengujian akhir terhadap sistem yang telah dibuat.

#### **BAB 6 PENUTUP**

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan terhadap sistem yang dibuat dan saran untuk pengembangan terhadap sistem yang dibuat.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tanaman Karet

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan tanaman perkebunan yang bernilai ekonomis tinggi. Tanaman tahunan ini dapat disadap getah karetnya pertama kali pada umur tahun ke-5. Dari getah karet tanaman karet (*rubber lateks*) tersebut bisa diolah menjadi lembaran karet (*sheet*), bongkahan (*kotak*), atau karet remah (*crumb rubber*) yang merupakan bahan baku industri karet. Kayu tanaman karet, bila kebun karetnya hendak diremajakan, juga dapat digunakan untuk bahan bangunan, misalnya untuk membuat rumah, furniture dan lain-lain[5].



**Gambar 2. 1 Getah Karet (Pangkalan getah karet lokal kumu deli)**

[\(<https://1.bp.blogspot.com/->\)](https://1.bp.blogspot.com/-)

Getah karet pohon karet atau biasa disebut dengan lateks merupakan bahan baku karet yang dipergunakan untuk pembuatan berbagai macam alat untuk keperluan dalam rumah ataupun pemakaian di luar rumah seperti sol sepatu, ban mobil dan berbagai produk lainnya yang semuanya terbuat dari bahan karet[6].

## 2.2 Timbangan

Timbangan, merupakan alat yang digunakan untuk menimbang atau mengukur berat bahan. Timbangan tersebut bermacam-macam, baik bentuk maupun jenisnya, adapun penentuan pilihan atas dasar tingkat ketelitian yang di butuhkan. Sebuah timbangan dengan system pegas mengukur berat dengan mengukur jarak pegas yang terentang akibat beban. Timbangan biasa digunakan didunia industri dan komersial, dari mulai produk ringan hingga berat yang dijual berdasarkan kebutuhannya[7]. Berikut tampilan timbangan pada Gambar 2.2.



**Gambar 2. 2 Timbangan Manual (Pangkalan Getah Kumu Deli)**

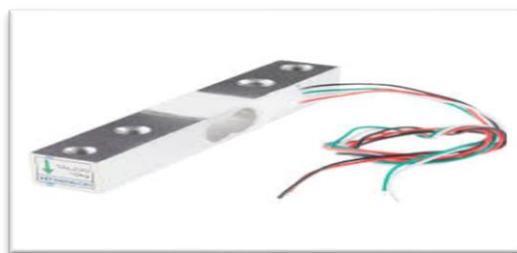
## 2.3 Perangkat Keras Yang Digunakan

### 2.3.1 Sensor *Load Cell*

*Load Cell* adalah komponen utama pada sistem timbangan digital. *Load Cell* merupakan sensor berat. Apabila *Load Cell* diberi beban pada inti besi maka nilai resistansi di *strain gauge* nya akan berubah yang dikeluarkan melalui empat buah kabel. Dua kabel sebagai eksitasi dan dua kabel lainnya sebagai sinyal

keluaran ke kontrolnya. Sebuah *Load Cell* terdiri dari *konduktor*, *strain gauge*, dan jembatan *Wheatstone*.. Tegangan keluaran dari *Load Cell* sangat kecil, sehingga untuk mengetahui perubahan tegangan keluaran secara linier dibutuhkan rangkaian penguat instrumen yang dapat menguatkan tegangan keluaran yang sangat kecil hingga kurang dari satuan millivolt [8].

*Load Cell* adalah alat electromekanik yang biasa disebut *Transducer*, yaitu gaya yang bekerja berdasarkan prinsip deformasi sebuah material akibat adanya tegangan mekanis yang bekerja, kemudian merubah gaya mekanik menjadi sinyal listrik. Untuk menentukan tegangan mekanis didasarkan pada hasil penemuan *Robert Hooke*, bahwa hubungan antara tegangan mekanis dan deformasi yang diakibatkan disebut regangan. Regangan ini terjadi pada lapisan kulit dari material sehingga memungkinkan untuk diukur menggunakan sensor regangan atau *Strain Gauge*. *Load cell* terdiri dari beberapa tipe, diantaranya adalah *Load Cell Double Ended Beam*, *Load Cell Single Ended Beam*, *Load Cell S Beam*, *Load Cell single Point*, *Load Cell type Canister*, dan sebagainya. *Load Cell* yang paling sederhana adalah *load cell* yang terdiri dari *Bending beam* dan *strain gauge*. [9] Berikut adalah bentuk fisik modul *load cell* pada Gambar 2.3.



**Gambar 2. 3 Load Cell**

<https://www.google.com/load-cell-20kg-weight-sensor-berat>

*Sensor load cell* pada umumnya adalah tipe *metal-foil*, dimana konfigurasi *grid* dibentuk oleh proses *photoetching*. Karena prosesnya sederhana, maka dapat dibuat bermacam macam ukuran *gauge* dan bentuk *grid*. Untuk macam *gauge* yang terpendek yang tersedia adalah 0,20 mm; yang terpanjang adalah 102 mm. Tahanan *gauge standard* adalah 120 mm dan 350 ohm, selain itu ada *gauge* untuk tujuan khusus tersedia dengan tahanan 500, 4000, dan 4000 ohm.

### **2.3.2 Modul Weighing Sensor HX711**

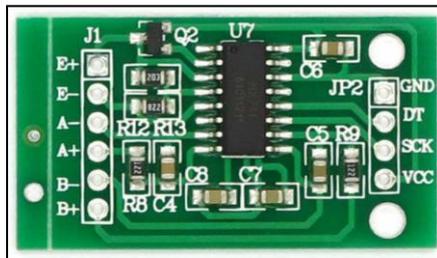
*HX711* adalah modul timbangan, yang memiliki prinsip kerja mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada. Modul melakukan komunikasi dengan komputer/mikrokontroler melalui *TTL232*. Kelebihan dari *HX711* yaitu struktur yang sederhana, mudah dalam penggunaan, hasil yang stabil dan *reliable*, memiliki sensitivitas tinggi, dan mampu mengukur perubahan dengan cepat. Aplikasi Digunakan pada bidang *aerospace*, *mekanik*, *elektrik*, *kimia*, *konstruksi*, *farmasi* dan lainnya, digunakan untuk mengukur gaya, gaya tekanan, perpindahan, gaya tarikan, torsi, dan percepatan.

Fitur :

1. *Differential Input voltage*:  $\pm 40\text{mV}$ (Full-scale differential *Input voltage* is  $\pm 40\text{mV}$ )
2. *Data accuracy*: 24 bit (24 bit A / D converter chip.) – *Refresh frequency*: 80 Hz

3. *Operating Voltage* :5V DC – *Operating current* : <10 mA –  
Size:38mm\*21mm\*10mm[9].

Berikut adalah bentuk fisik modul *weighing sensor HX711* pada Gambar 2.4.

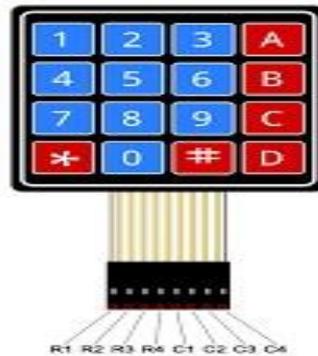


**Gambar 2. 4 Modul Weighing Sensor HX711**

<https://www.google.com/module-hx711>

### 2.3.3 Keypad 4x4

*Keypad* adalah papan kunci yang dapat memberikan sandi kepada *mikrokontroler* dengan nilai-nilai sesuai dengan *key* yang ditekan. *Keypad* umumnya membutuhkan koneksi untuk empat buah kolom dan empat buah baris. *Keypad* sering digunakan sebagai suatu *Input* pada beberapa peralatan yang berbasis *mikrokontroler*. *Keypad* sesungguhnya terdiri dari sejumlah saklar, yang terhubung sebagai baris dan kolom. Sebagai konsekuensinya, selama tidak ada tombol yang ditekan, maka *mikrokontroler* akan melihatnya sebagai logika *high* “1” pada setiap pin yang terhubung ke baris[10]. Berikut adalah bentuk fisik modul *Keypad 4x4* pada Gambar 2.5.



**Gambar 2. 5 Keypad 4x4**

(<https://www.google.com/2Fkeypad-4x4-matrix-array->)

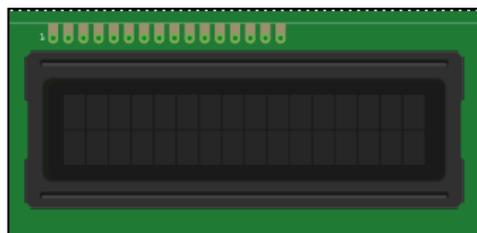
Proses pengecekan dari tombol yang dirangkai secara *maktriks* adalah dengan teknik scanning, yaitu proses pengecekan yang dilakukan dengan cara memberikan umpan-data pada satu bagian dan mengecek *feedback* umpan-balik nya pada bagian yang lain. Dalam hal ini, pemberian umpan data dilakukan pada bagian baris dan pengecekan umpan balik pada bagian kolom. Pada saat pemberian umpan-data pada satu baris, maka baris yang lain harus dalam kondisi inversi nya. Tombol yang ditekan dapat diketahui dengan melihat asal data dan di kolom mana data tersebut terdeteksi.

#### **2.3.4 LCD (*Liquid Crystal Display*)**

*LCD* adalah suatu *display* dari bahan cairan kristal yang pengoperasiannya menggunakan sistem *dot matriks*. *LCD* banyak digunakan sebagai *display* dari alat-alat elektronika seperti kalkulator, multimeter digital, jam digital dan sebagainya. Secara garis besar, terdapat dua jenis *LCD* yaitu *LCD* teks dan *LCD* grafik. *LCD* teks digunakan untuk menampilkan teks atau simbol-simbol tertentu. Adapun *LCD* grafik memungkinkan untuk menampilkan gambar. Karakter

Kemampuan *LCD* tidak hanya menampilkan angka, tetapi juga huruf, kata, dan semua sarana simbol dengan lebih bagus dan serbaguna dari pada penampilan-penampilan yang menggunakan *seven segment LED*. Modul *LCD* mempunyai *basic interfaces* cukup baik yang sesuai dengan sistem *mikrokontroler AVR* maupun *Arduino*. Bentuk dan ukuran modul-modul berbasis karakter banyak ragamnya. Salah satu variasi bentuk dan ukuran yang tersedia dan dipergunakan pada peralatan ini adalah 16x2 karakter (panjang 16, baris 2, karakter 32) dan 16 pin. Akses pin yang tersedia mempunyai 8 jalur hubungan data, 3 jalur hubungan kontrol, dan 3 jalur catu daya.

Sementara pada modul *LCD* dengan fasilitas *back lighting* terdapat 2 jalur catu untuk *back lighting*. Dengan demikian, semua dapat ditampilkan dalam kondisi cahaya kecil. Ketika *power* dinyalakan, *display* menampilkan sederet persegi gelap dan mungkin hanya pada sebagian *display*. Sel-sel karakter ini sebenarnya merupakan bagian yang mati. Modul *display* mereset sendiri pada bagian awal ketika *power* dinyalakan, yaitu layar menjadi kosong sehingga karakter-karakter tidak dapat terlihat. Dengan demikian, Perlu memberikan perintah pada poin ini untuk menyalakan *LCD*[11]. Berikut adalah bentuk fisik modul *LCD* pada Gambar 2.6.



**Gambar 2. 6 Bentuk Fisik LCD**

<https://www.google.com/lcd-liquid-crystal-display>

### 2.3.5 *Thermal Printer*

*Thermal Printer* merupakan pilihan terbaik bagi keluaran yang merupakan cetakan berwarna berkualitas tinggi. Kertas yang digunakan untuk *thermal printer* adalah kertas khusus yang peka terhadap panas. Untuk dapat menghasilkan cetakan berwarna, *thermal printer* memerlukan kertas berlapis lilin atau paraffin, dan panas yang akan membakar titik – titik pada kertas khusus tersebut. Untuk cetakan hitam putih, *thermal printer* tak memerlukan kertas berlilin. *Thermal printer* merupakan *printer* yang mahal, dan memerlukan kertas yang mahal, tetapi karena keindahan cetakannya, tak mengherankan bila banyak yang dipergunakan untuk mencetak foto, cover CD, dan membuat cetakan – cetakan yang diinginkan bercitra eksklusif. *Thermal Printer* menggunakan kepala cetak yang berisi jarum-jarum besi yang masing-masing di panasi secara terpisah. Jarum besi yang dipanasi, bila diletakkan dekat dengan kertas yang peka panas tersebut, menyebabkan bentuk karakter akan terbakar di kertas [12]. Berikut adalah bentuk fisik modul *Thermal Printer* pada Gambar 2.7.



**Gambar 2. 7 Thermal Printer**

<https://www.google.com/-printer-thermal>

### 2.3.6 Mikrocontroller

*Mikrocontroller* merupakan sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu *chip IC* sehingga sering juga disebut *single chip microcomputer*. Dari kedua uraian diatas penulis menyimpulkan bahwa, *mikrocontroller* merupakan satu sistem komputer yang pada hakikatnya sebagian besar elemennya dikemas dalam satu *chip IC*[13].

*Mikrokontroler* dapat di defenisikan sebagai sebuah *chip* yang berfungsi sebagai pengontrol atau pengendali rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program didalamnya (*Widodo, 2000*). Penggunaan *mikrokontroler* lebih menguntungkan dibandingkan penggunaan *mikroprosesor*. Hal ini dikarenakan dengan *mikrokontroler* tidak perlu lagi penambahan memori dan I/O eksternal selama memori dan I/O internal masih bisa mencukupi. Selain itu proses produksinya secara masal, sehingga harganya menjadi lebih murah dibandingkan *mikroprosesor*. Pada sebuah *chip mikrokontroler* umumnya memiliki fitur-fitur sebagai berikut:

1. *Central processing* unit mulai dari *processor* 4-bit yang sederhana hingga *processor* kinerja tinggi 64-bit.
2. *Input/Output* antarmuka jaringan seperti *serial port* (UART).
3. Antarmuka komunikasi serial lain seperti *IC, serial peripheral interface and controller area network* untuk sambungan sistem.
4. *Periferal* seperti *timer* dan *watchdog*.
5. *RAM* untuk menyimpan data.

6. *ROM, EPROM, EEPROM* atau *flash memory* untuk menyimpan program dikomputer.
7. Pembangkit *clock* biasan[14].

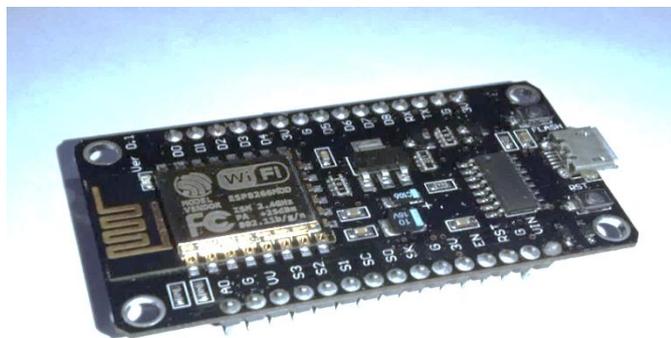
### **2.3.7 NodeMCU ESP8266**

*NodeMCU* merupakan sebuah *open source platform IoT* dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Luar untuk membantu dalam membuat *prototype* produk *IoT* atau bisa dengan memakai sketch dengan *arduino IDE*. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul *ESP8266*, yang mengintegrasikan *GPIO, PWM (Pulse Width Modulation), IIC, 1-Wire* dan *ADC (Analog to Digital Converter)* semua dalam satu *board*. *GPIO NodeMCU ESP8266*. *NodeMCU* berukuran panjang *4.83cm*, lebar *2.54cm*, dan berat *7gram*[15]. *Board* ini sudah dilengkapi dengan fitur *Wi-Fi* dan *Firmwarena* yang bersifat *opensource*.

Spesifikasi yang dimiliki oleh *NodeMCU* sebagai berikut :

1. *Board* ini berbasis *ESP8266* serial *Wi-Fi SoC (Single on Chip)* dengan *on board USB to TTL. Wireless* yang digunakan adalah *IEE 802.11b/g/n*.
2. 2 *tantalum capacitor* *100 micro farad* dan *10 micro farad*.
3. *3.3v LDO regulator*.
4. *Blue led* sebagai indikator.
5. *Cp2102 usb to UART bridge*.
6. Tombol *reset, port usb*, dan *tombol flash*.

7. Terdapat 9 *GPIO* yang di dalamnya ada 3 pin *PWM*, 1 x *ADC Channel*, dan pin *RX TX*
8. 3 pin *ground*.
9. *S3* dan *S2* sebagai pin *GPIO 4*
10. *S1 MOSI (Master Output Slave Input)* yaitu jalur data dari master dan masuk ke dalam *slave*, *sc cmd/sc*.
11. *S0 MISO (Master Input Slave Input)* yaitu jalur data keluar dari *slave* dan masuk ke dalam *master*.
12. *SK* yang merupakan *SCLK* dari *master* ke *slave* yang berfungsi sebagai *clock*.
13. *Pin Vin* sebagai masukan tegangan.
14. *Built in 32-bit MCU*.



**Gambar 2. 8 NodeMCU ESP8266**

<https://www.google.com/arduino.biz.id>

1. *RST* : berfungsi mereset modul
2. *ADC: Analog Digital Converter*. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skup nilai digital 0-1024
3. *EN: Chip Enable, Active High*.

4. *IO16 :GPIO16*, dapat digunakan untuk membangunkan *chipset* dari *mode deep sleep*
5. *IO14 : GPIO14; HSPI\_CLK*
6. *IO12 : GPIO12: HSPI\_MISO*
7. *IO13: GPIO13; HSPI\_MOSI; UART0\_CTS 5*
8. *VCC: Catu daya 3.3V (VDD)*
9. *CS0 :Chip selection*
10. *MISO : Slave Output, Main Input*
11. *IO9 : GPIO9*
12. *IO10 GBIO10*
13. *MOSI: Main Output slave Input*
14. *SCLK: Clock*
15. *GND: Ground*
16. *IO15: GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0\_RTS*
17. *IO2 : GPIO2;UART1\_TXD*
18. *IO0 : GPIO0*
19. *IO4 : GPIO4*
20. *IO5 : GPIO5*
21. *RXD : UART0\_RXD; GPIO3*
22. *TXD : UART0\_TXD; GPIO*

## **2.4 Perangkat lunak yang digunakan**

### **2.4.1 Arduino IDE**

*Arduino IDE* merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan program[16]. *Arduino IDE* adalah program yang merupakan kumpulan instruksi yang ditujukan untuk komputer atau perangkat keras agar melaksanakan suatu tugas tertentu di *Arduino* dinamakan sketsa. Sketsa dapat ditulis dengan menggunakan editor yang tersedia di *Arduino IDE*. *Arduino IDE* adalah program yang bersifat “*Open Source*”. *Arduino IDE* adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, *mengcompile* menjadi kode *biner* dan mengupload ke *dalam memory microcontroller*. *Software IDE Arduino* terdiri dari 3 (tiga) bagian:

1. *Editor program*, untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*. *Listing program* pada *arduino* disebut *sketch*.
2. *Compiler*, modul yang berfungsi mengubah bahasa *processing* (kode program) kedalam kode *biner* karena kode *biner* adalah satu-satunya bahasa program yang dipahami oleh *mikrocontroller*.
3. *Uploader*, modul yang berfungsi memasukkan kode *biner* kedalam memori *mikrocontroller*.



**Gambar 2. 9 Logo Arduino IDE**

[https://www.google.com/url?.wikimedia.org3AArduino\\_Logo.](https://www.google.com/url?.wikimedia.org3AArduino_Logo.)

#### **2.4.2 Bahasa Pemrograman C++**

Bahasa C++ diciptakan untuk mendukung pemrograman berorientasi pada objek (*Object Oriented Programming/OOP*) yang tidak dimiliki C. Bahasa pemrograman C++ adalah bahasa pemrograman komputer yang biasa digunakan untuk membuat berbagai aplikasi (*General-Purpose Programming Language*), mulai dari sistem operasi (seperti *Windows* atau *Linux*), anti virus, *software* pengolahan gambar (*Image Processing*) untuk bahasa pemrograman, dimana C++ banyak digunakan untuk membuat bahasa pemrograman lain yang salah satunya *PHP*[17].

#### **2.4.3 Software ISIS / ARES Proteus 7.0**

*Proteus* adalah sebuah *software* untuk mendesain *PCB* yang juga dilengkapi dengan simulasi *PSpice* pada level skematik sebelum rangkaian skematik diupgrade ke *PCB* sehingga sebelum *PCB* nya di cetak kita akan tahu apakah *PCB* yang akan kita cetak apakah sudah benar atau tidak. *Proteus* mampu mengkombinasikan program *ISIS* untuk membuat skematik desain rangkaian dengan program *ARES* untuk membuat *layout PCB* dari skematik

yang kita buat. *Software Proteus* ini bagus digunakan untuk desain rangkaian mikrokontroler[18].



**Gambar 2. 10** Tampilan Software ISIS / ARES Proteus

<https://www.google.com/budiluhur.ac.idsimulasi-proteus>

## 2.5 Penelitian Terkait

**Tabel 2. 1** Penelitian Terkait

No	Penulis dan Tahun	Judul	Hasil
1	Wira Indani, (2022)	Timbangan Digital Buah Kelapa Sawit Berbasis Internet Of Things (Iot)	Provinsi Riau merupakan provinsi dengan luas perkebunan kelapa sawit terluas di Indonesia. Di Indonesia khususnya di provinsi Riau mayoritas pemilik lahan perkebunan kelapa sawit tidak langsung sendiri menggarap perkebunan kelapa sawit miliknya, melainkan pemilik lahan memberikan kepercayaan

		<p>kepada orang lain untuk menggarap perkebunan miliknya, sehingga pemilik lahan tidak dapat langsung mengetah karetui atau monitoring data berat penimbangan buah kelapa sawit miliknya. Sehingga penelitian ini dirancang suatu alat timbangan digital buah kelapa sawit berbasis Internet of Things (IoT) untuk dapat memudahkan pemilik lahan mengetah karetui atau memonitoring data berat penimbangan buah kelapa sawit miliknya secara jarak jauh. Sistem ini dirancang menggunakan TTGO T.Call ESP32 (Mikrokontroler ESP32) sebagai pengendalian sistem dan sensor load cell sebagai pendeteksi massa buah kelapa sawit. Nilai persentase akurasi rata-rata alat melakukan pembacaan data massa penimbangan buah kelapa sawit dengan menggunakan beban yang sama yaitu sebesar 98.03% dari 10 kali pengujian. Sedangkan ketika menggunakan beban yang</p>
--	--	---

			bervariasi nilai persentase akurasi rata-rata yaitu sebesar 99.28 % dari 18 kali pengujian. Dengan alat ini, data massa penimbangan buah kelapa sawit dapat dimonitoring secara jarak jauh dan realtime oleh pemilik lahan perkebunan[19].
2	(Rahmad Bahrudin Afrianto, 2020)	Timbangan Digital Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno	Perkembangan teknologi yang pesat telah menciptakan berbagai kemudahan dalam segala aspek kehidupan manusia. Salah satu bidang teknologi yang pesat perkembangannya adalah dunia elektronika, yang menuntut adanya digitalisasi untuk mempermudah aktifitas manusia. Dengan adanya kemajuan tersebut, manusia dapat memanfaatkan teknologi yang ada untuk mendukung mobilitasnya. Contohnya di bidang perdagangan, manusia menginginkan suatu proses yang praktis dan mudah. Pengukuran berat merupakan salah satu permasalahan yang menghambat proses perdagangan, karena masih dilakukan dengan cara

		<p>manual dan kurang efisien. Berdasarkan permasalahan di atas, penulis bermaksud merancang dan membuat alat timbangan digital berbasis Arduino. Alat ini bekerja menggunakan sensor Load Cell yang mendeteksi berat barang, kemudian memperlihatkan hasil berat dengan menggunakan LCD 20 x 4. Alat ini juga dilengkapi dengan tombol keypad untuk pemilihan barang dan tombol reset yang diperlukan saat terjadi perubahan harga. Alat ini juga mampu mengirimkan data timbangan dengan komunikasi serial Universal Serial Bus. Tujuan pembuatan alat adalah untuk membuat timbangan digital yang memiliki fungsi lebih luas daripada timbangan yang ada di masyarakat. Persentase galat setelah pengukuran dengan berbagai pengujian menunjukkan hasil yang berbeda. Pengujian tanpa adanya goncangan menunjukkan galat sebesar 2,525 %, pengujian dengan goncangan</p>
--	--	--

			menunjukkan galat sebesar 2,797 %, dan pengujian durasi menunjukkan galat sebesar 0,636 % selama 2 jam. Timbangan tersebut sudah bekerja dengan cukup optimal namun perlu dikembangkan agar hasil pengukuran lebih presisi[20].
3	(Yonathan Tri Handiko2021)	Rancang Bangun Model Timbangan Digital Menggunakan Sensor Load Cell Dan Pencatatan Hasil Timbangan Berbasis <i>IOT</i>	Sistem ini dirancang agar dapat mengukur berat suatu barang dan mencatat hasil pengukuran melalui database yang ditampilkan dalam suatu website. Karena sektor peternakan di indonesia masih banyak yang belum terorganisir dan dibutuhkannya manajemen rantai pasok yang jelas dan mendukung kinerja rantai pasok, walaupun telah terbuatnya manajemen rantai pasok tetap harus adanya stock opname, dalam pencatatan barang ke dalam stock opname masih ada juga beberapa kesalahan <i>Input</i> dalam berat dan bisa menghasilkan ketidaksamaan dengan jumlah barang yang ada di gudang dan juga ketidak efisiensinya bagi perusahaan jika

			ingin melihat stock. Maka dari itu penulis mengembangkan sistem timbangan digital menggunakan 4 sensor load cell yang dapat mencatat hasil pengukuran melalui database dan ditampilkan secara realtime pada LCD (Liquid Crystal Digital) dan suatu website. Setelah terancangnya sistem ini diperoleh akurasi alat sebesar 99,94373 % dengan objek pengujian Getah karet 2-11 Kg[21].
4	Syahputra Gulo (2020)	Rancang Bangun Timbangan Digital Dengan <i>Input</i> Perintah Suara Manusia	Perkembangan teknologi pada alat ukur, menyebabkan jenis alat ukur massa atau alat timbang semakin bertambah sesuai dengan fungsinya masing-masing. Salah satu bentuk perkembangan teknologi terhadap alat ukur massa terdapat pada alat timbang digital yang dikembangkan menjadi alat timbang perintah suara. Alat timbangan digital dengan <i>Input</i> perintah suara manusia berbasis arduino uno atmega 328 via bluetooth menggunakan aplikasi android telah berhasil dilakukan dan

			dapat bekerja dengan berat beban 2 kg Getah karet serta dapat menjangkau perintah user sejauh 5 meter dengan waktu respon 4 sampai 23 detik[22].
5	Rizqo Direr Ramadhan, (2020)	Sistem Pendeteksi Kualitas Buah Naga Berdasarkan <i>IOT</i> (Internet Of Things)	Keperluan akan asupan vitamin sungguh sangat penting bagi tubuh. Terlebih lagi vitamin yang Getah karetal dari buah buahan. Dengan semakin banyaknya peminat maka beberapa petani mulai merambah menanam tanaman buah naga dengan warna merah ( <i>Hylocereus Costaricensis</i> ). Dengan itu maka dibutuhkan alat pendeteksi warna dan berat untuk memudahkan petani untuk mendapatkan hasil yang baik. Pada dasarnya alat bekerja menggunakan mikrokontroler Arduino UNO. Pada awalnya dengan cara sensor TCS230 mendeteksi warna merah atau hijau. Kemudian sensor akan mengirim perintah kepada motor servo untuk menjalankan perintah menutup ketika sensor mendeteksi warna hijau. Setelah melewati sensor TCS230 maka

		<p>kemudian buah naga akan berjan diatas konfeyor untuk ditimbang di sensor load cell. Setelah penimbangan mecapai beban maksimal 3000 gram, maka secara otomatis relay akan on untuk menghentikan pergerakan konveyor. Untuk menunjukan dan mengontrol hasil penimbangan maka <i>NodeMCU</i> akan mengirimkan perintah dan hasil untuk ditampilkan pada smarphone melalui Blynk app. Untuk sensor load cell memiliki keakuratan keberhasilan penimbangan sebesar 99,7% dan hanya memiliki error sebesar 0,3% dan sensor TCS230berfungsidenganbaik[23].</p>
--	--	---

### **BAB 3**

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan dengan melaksanakan tahapan demi tahapan yang berhubungan. Tahapan- tahapan tersebut dijabarkan dalam metode penelitian. Metode penelitian diuraikan kedalam bentuk skema yang jelas, teratur, dan sistematis. Berikut tahapan-tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1:



**Gambar 3. 1 Tahapan Metodologi Penelitian**

Penjelasan dari tahapan-tahapan penelitian pada gambar 3.1 dapat dilihat pada penjelasan berikut :

### **3.1 Pengamatan Penelitian**

Pengamatan penelitian merupakan tahapan awal yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengamati penelitian proses pengembangan alat dengan cara tradisional, yang menggunakan Timbangan Getah karet Otomatis *Output Printout Dan Application Mit Berbasis IOT* yang dijadikan sebagai penelitian studi pustaka dalam penelitian Skripsi ini. Hasil dari pengamatan penelitian ini berupa penelitian sebelumnya yang melakukan penelitian terkait dengan timbangan Getah karet otomatis.

### **3.2 Perumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan hasil pengamatan proses pengembangan alat dengan cara tradisional, maka pada tahapan perumusan masalah akan dirumuskan masalah yang dianggap sebagai penelitian dalam Skripsi ini. Permasalahan yang menjadi rumusannya dalam penelitian ini didapatkan dari kurang persediaan alat untuk timbangan Getah karet otomatis dengan *Output* hasil *printout*. Solusi yang didapatkan pada tahapan perumusan masalah ini yang akan menjadi judul penelitian Skripsi ini Rancang Bangun Alat Timbangan Getah karet Otomatis *Output Printout Dan Application Mit Berbasis IOT*.

### **3.3 Pengumpulan Data**

Tahapan ini bertujuan memperoleh data-data yang berhubungan dengan penelitian ini. Metode yang digunakan dalam mencari informasi melalui media

buku, jurnal, artikel yang berkaitan dengan timbangan otomatis , *Modul Weighing Sensor HX711, Sensor load cell, NodeMCU ESP8266, LCD*, dan sebagainya.

### 3.4 Analisa Kebutuhan

#### 3.4.1 Analisa Kebutuhan Perangkat Keras

**Tabel 3. 1 Kebutuhan Perangkat Keras**

No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Komputer/ laptop	Windows 11 32/64bit	Untuk memprogram alat yang akan dibuat.	1 unit
2	Multitester	Analog/Digital	Digunakan untuk mengukur tegangan (ACV-DCV), dan kuat arus (mA- $\mu$ A)	1 Unit
3	Obeng	Obeng + dan -	Untuk merangkai alat	1 Unit
4	Solder	-	Untuk menempelkan timah ke komponen	1 Unit
5	Bor pcb	-	Untuk membuat lubang baut atau komponen	1 Unit
6	Tang Potong	-	Untuk memotong kabel dan kaki komponen	1 Unit
7	<i>NodeMCU ESP8266</i>	-	Sebagai prosessor dalam Menjalankan komponen	1 Unit
8	<i>Power Supplay</i>		Digunakan sebagai pemberi tegangan pada <i>arduino</i> dan komponen lainnya	1 Unit

9	<i>Sensor Load Cell</i>	-	Sebagai <i>Inputan</i> untuk berat pada timbangan	1 Unit
10	<i>Driver Hx711</i>	-	Digunakan untuk menjalankan sensor <i>load cell</i> sehingga dapat digunakan sebagai penimbang	1 Unit
11	<i>Keypad 4x4</i>	-	Digunakan sebagai <i>peInputan</i> dalam memasukan data harga sesuai dengan harga Getah karet	1 Unit
12	<i>Lcd</i>	-	Digunakan sebagai tampilan dari sensor	2 Unit
13	Jumper	-	Digunakan sebagai penghubung/menjumper seluruh komponen	20 Unit
14	<i>Thermal Printer</i>	-	Untuk <i>Output</i> yang berupa cetakan kertas sebagai bukti hasil penimbangan Getah karet.	1 Unit

### 3.4.2 Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak

**Tabel 3. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak**

No	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1	Arduino IDE	Arduino 1.6.3	Membuat program yang akan di download perangkat Arduino
2	<i>Proteus</i>	7.1 Profesional	Merancang rangkaian yang akan digunakan untuk membuat alat

### 3.5 Perancangan Alat

Setelah melakukan analisa kebutuhan Dalam perancangan sistem Rancang Bangun Alat Timbangan Getah karet Otomatis *Output Printout Dan Applicationt*

*Mit* Berbasis *IOT* meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, maka tahapan selanjutnya yaitu perancangan. Tahapan ini dibagi menjadi 2 langkah yaitu:

1. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan ini merupakan tahap untuk merakit komponen-komponen perangkat keras atau *hardware* yang telah dianalisa sebelumnya. Pada perancangan ini, Komponen-komponen yang dirakit harus berfungsi sebagaimana mestinya.

2. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan ini dilakukan pada Arduino dengan menggunakan aplikasi Arduino IDE dengan menggunakan bahasa C. Pemrograman berupa intruksi-intruksi yang akan mengaktifkan komponen yang digunakan. Kode program akan dikirim ke arduino melalui kabel USB.

### **3.6 Implementasi**

Pada penelitian ini diperlukan beberapa tahapan dalam pembuatannya.

Berikut ini tahapan yang digunakan dari proses pembuatan :

1. Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan sesuai dengan analisa sebelumnya.
2. Merakit komponen-komponen sesuai dengan perancangan sebelumnya.

3. Membuat program berupa intruksi dimana sensor *Load Cell* dapat memberikan *Inputan* berupa ukuran berat atau beban dari suatu benda dalam ukuran besar yang akan diproses Modul *Weighing Sensor HX711* ke *NodeMCU ESP8266*.
4. Melakukan pengujian alat untuk mengecek apakah semuanya berfungsi sesuai yang diinginkan.
5. Menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang didapatkan.

### **3.7 Pengujian**

Pengujian dilakukan pada alat yang telah dibangun untuk mengetahui kriteria apakah alat Timbangan Getah karet Otomatis *Output Printout* dan *Application Mit* Berbasis *IOT* dapat berfungsi dengan normal atau tidak. Pengujian ini juga dilakukan pada alat Module *LDR (Light Dependent Resistor)* yang telah dibangun sebelumnya dengan menggunakan metode *UAT (User Acceptance Test)* sebagai hasil layaknya kegunaan alat yang dirancang bagi pengguna. *User Acceptance Testing(UAT)* dengan dimensi yang digunakan adalah ISO 9126 dan skala yang digunakan skala likert. Pengujian User Acceptance Testing termasuk tahapan terakhir dalam proses pengujian pada sistem, dimana sistem telah selesai melalui tahap pengembangan. (*User Acceptance Testin*) sendiri bertujuan untuk memastikan bahwa solusi yang dibuat sesuai dengan kebutuhan pengguna Alat. *Acceptance Testing* menjadi salah satu rangkaian pengujian final dari perangkat lunak dan dilakukan sebelum dikembangkan dan diluncurkan ke pengguna Alat. Pengujian ISO 9126 merupakan pengujian untuk mengetahui kualitas perangkat lunak yang diuji coba

dari segi fungsionalitas, realibilitas, kegunaan, efisiensi, pemeliharaan, dan portabilitas rumus pengukuran pada ISO 9126 adalah :

$$\% \text{ Skor Aktual} = x \cdot 100\%$$

- Keterangan: 1. Skor actual merupakan pilihan dari semua responden dari kuesioner yang telah diberikan.  
 2. Skor ideal diasumsikan bahwa semua responden memilih skor tertinggi dari semua jawaban.

**Tabel 3. 3 Rumus UAT**

<b>% Jumlah Skor</b>	<b>Kriteria</b>
20,00%-36,00%	Tidak Baik
36,00% - 52,00%	Kurang Baik
52,00% - 68,00%	Cukup
68,00% - 84,00%	Baik
84,00% - 100%	Sangat Baik

Ada 4 tahapan pengujian, yakni :

1. Pengujian *NodeMCU ESP8266*

Pengujian ini berfungsi untuk mengetahui kriteria apakah *NodeMCU ESP8266* yang digunakan dapat hidup dan berfungsi dengan normal atau tidak.

2. Pengujian Sensor *Load Cell*

Pengujian bertujuan untuk mengetahui apakah Sensor *Load cell* dapat berjalan dengan baik untuk mengukur dari suatu benda dalam ukuran besar.

### 3. Pengujian *LCD*

Pengujian bertujuan untuk mengetah karetni apakah *LCD* bisa menampilkan hasil pengukuran berat atau beban yang di kirimkan oleh sensor *Load Cell* ke Modul *Weighing Sensor HX711* menuju *Arduino Uno* penuh atau tidak.

### 4. Pengujian Keseluruhan Alat

Pengujian ini dilakukan untuk mengetah karetni apakah semua peralatan Timbangan Getah karet Otomatis *Output Printout Dan Applicationt Mit* Berbasis *IOT* berjalan dan berfungsi dengan yang diinginkan agar bisa diterapkan di Pangkalan getah karet lokal kumu deli.

### **3.8 Kesimpulan dan Saran**

Penulisan laporan dilakukan dengan penulisan metode penelitian, pengambilan data, analisa dari pengujian dan kesimpulan serta dokumentasi penelitian.