

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR JUMLAH BARANG
MENGUNAKAN *LOAD CELL* BERBASIS APLIKASI *BLYNK***

Oleh
Zanjabil Fida

(Skripsi)



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG**

2022

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT UKUR JUMLAH BARANG MENGUNAKAN *LOAD CELL* BERBASIS APLIKASI *BLYNK*

Oleh:

ZANJABIL FIDA

Timbangan digunakan untuk mempermudah pekerjaan manusia dalam proses perdagangan. Permasalahan yang terjadi di pertokoan atau supermarket yang salah satunya adalah kesalahan pada pengecekan jumlah barang. Pada penelitian ini dirancang dan telah dibuat timbangan yang mendeteksi jumlah barang rak timbangan berdasarkan berat pada timbangan maksimal berat total 5 kg. Timbangan ini dibangun menggunakan mikrokontroler Node MCU ESP8266, sensor *load cell*, modul HX711 dan terhubung dengan Internet menggunakan aplikasi *Blynk*, serta sistem penentuan besar nilai satuan barang pada timbangan menggunakan *android*.

Pada penelitian ini dilakukan dengan menaruh berat selama 14 hari dan dilakukan selama 60 hari (4 kali pengamilan data) dengan berat yang berbeda tiap pengambilan. Hasil yang didapat adalah pada akurasi pembacaan berat alat ini memiliki *error* terbesar adalah 3.88%. Hasil jumlah total barang pada timbangan ditampilkan pada aplikasi *blynk* didapat dengan cara dibagikan dengan nilai *input* berat satuan barang yang terbaca. Timbangan ini memiliki jarak maksimal dari alat dengan *router* adalah 25 meter di dalam ruangan dan 90 meter diluar ruangan.

Kata kunci : Timbangan, *android*, jumlah barang, *blynk*

ABSTRACT

DESIGN OF SCALE WEIGHT FOR THE NUMBER OF GOODS USING APPLICATION BLYNK BASED LOAD CELL

By:

ZANJABIL FIDA

Scales are used to facilitate human work in the process of trading. Problems that occur in shops or supermarkets, one of which is an error in checking the number of goods. In this study, a scale was designed and a scale has been made that detects the number of scale rack items based on the weight on the scale with a maximum total weight of 5 kg. This scale is built using the ESP8266 MCU Node microcontroller, load cell sensor, HX711 module and connected to the Internet using the Blynk application, as well as a system for determining the unit value of goods on the scale using *android*.

In this study, it was carried out by putting weight for 14 days and was carried out for 60 days (4 times the data acquisition) with a different weight per collection. The result that can be obtained is that the accuracy of the heavy readings of this tool has the largest error of 3.88%. The result of the total number of goods on the scale displayed on the blynk application is obtained by sharing with the input value of the unit weight of the item read. This scale has a maximum distance from the device with the router is 25 meters indoors and 90 meters outdoors

Keyword's : Scale Weight, *Android*, Number of Goods, Blynk.

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR JUMLAH BARANG
MENGUNAKAN *LOAD CELL* BERBASIS APLIKASI *BLYNK***

Oleh
Zanjabil Fida

Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK
Pada
Program Studi Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Lampung



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG**

2022

Judul Skripsi

: **RANCANG BANGUN ALAT UKUR JUMLAH
BARANG MENGGUNAKAN *LOAD CELL*
BERBASIS APLIKASI *BLYNK***

Nama Mahasiswa

: **Zanjabil Fida**

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1515031017

Program Studi

: Teknik Elektro

Jurusan

: Teknik Elektro

Fakultas

: Teknik

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Ir. Emir Nasrullah, M.Eng.
NIP. 19600614 199402 1 001



Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.
NIP. 19750928 200112 1 002

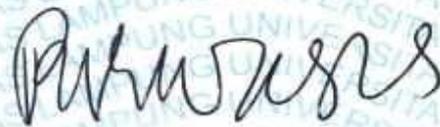
2. Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ketua Program Studi
Teknik Elektro



Herlinawati, S.T., M.T
NIP. 19710314 199903 2 001



Dr. Eng. Nining Purwasih, S.T., M.T
NIP. 19740422 200012 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Ir. Emir Nasrullah, M.Eng.



Sekretaris : Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Syaiful Alam, S.T., M.T.**



2. Dekan Fakultas Teknik



**Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.
NIP 19750928 200112 1 002**

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 30 Mei 2022

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan oleh orang lain dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana yang diterbitkan dalam daftar pustaka. Selain itu saya menyatakan juga bahwa skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia dikenai sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandarlampung, 31 Mei 2022

Penulis,



Zanjabil Fida

15150310017

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Pringsewu, Kabupaten Pringsewu pada tanggal 17 Juli 1997. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Fauza dan Ibu Nurlida.

Mengenai riwayat Pendidikan penulis lulus Sekolah Dasar di SDIT Al-Ummah sukabumi pada tahun 2009, lulus Sekolah Menengah Pertama di SMP Al-Azhar 3 Bandar Lampung pada tahun 2012, lulus Sekolah Menengah Atas di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung pada tahun 2015, kemudian diterima di Prodi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung pada tahun 2015. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam beberapa Organisasi diantaranya Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro (HIMATRO) sebagai Anggota divisi kerohanian pada tahun 2016 – 2018. Selain itu penulis pernah menjadi Asisten Laboratorium Kendali. Penulis pernah melakukan Kerja Praktik selama 40 hari di PTPN 7 Unit Way Berulu, Lampung.

PERSEMBAHAN



Dengan Mengharapkan Ridho Allah dan Syafa'at Nabi Muhammad

Kupersembahkan karya tulis ini untuk:

Ayah dan Ibu
Fauza & Nurlida

Saudariku
Marsa Jannatul Fida

Para Sahabatku
EIE 2015 & Semua Orang yang Telah Memberiku Dukungan

Almamaterku
Universitas Lampung

Bangsa dan Negaraku
Republik Indonesia

Terimakasih untuk semua yang telah diberikan kepadaku, *Jazzakallah Khairan.*

MOTTO

“Berlomba lombalah dalam kebaikan”

Al Baqarah:148

**“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya
sesudah kesulitan itu ada kemudahan”**

Asy Syarh:5-6

SANWACANA

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji bagi Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya telah memberikan kekuatan dan kemampuan berfikir kepada penulis hingga dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini. Sholawat serta salam tak lupa penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW sehingga kita semua dapat merasakan nikmatnya ibadah, nikmat bersyukur, dan insya Allah nikmatnya surga.

Tugas akhir ini berjudul “Rancang Bangun Alat Ukur Jumlah Barang Menggunakan *Load Cell* Berbasis Aplikasi *Blynk*” yang merupakan salah satu syarat agar penulis memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Selama dalam masa perkuliahan dan penelitian, penulis mendapatkan banyak bantuan berupa fikiran, dukungan, semangat, motivasi dan banyak hal lainnya.

Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Karomani, M.Si. Selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung sekaligus Selaku pembimbing pendamping, terimakasih atas waktu dan bimbingannya selama mengerjakan skripsi.
3. Ibu Herlinawati, S.T., M.T Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung.

4. Ibu Dr. Eng. Nining Purwasih, S.T., M.T Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Lampung.
5. Bapak Ir. Emir Nasrullah, M.Eng. Selaku pembimbing utama, terimakasih atas kesediaan waktunya untuk membimbing dan memberikan ilmu.
6. Bapak Syaiful Alam, S.T., M.T. Selaku penguji utama, terimakasih atas masukannya guna membuat skripsi ini menjadi lebih baik lagi.
7. Bapak Dr. Eng. F.X. Arinto Setyawan, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan motivasi dan semangat.
8. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro dan Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Lampung, terimakasih atas ilmu, didikan, arahan, bimbingan yang telah diberikan.
9. Ayah Fauza dan Ibu Nurlida, serta saudariku Marsa Jannatul Fida, terimakasih atas doa dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis.
10. Keluarga EIE 2015 (Electrical And Informatic Engineering 2015) atas kebersamaan dan kekeluargaan yang kalian semua berikan kepada penulis dari awal kuliah sampai penulis menyelesaikan studi.
11. Teman – teman Asisten dan Staff Laboratorium Elektronika Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung yang telah memberikan semangat dan bantuan kepada penulis.
12. Irham riza maulana, afif dewantoro, rozzak ruwandi, dan misbach yusanirnardi Terimakasih dorongan khususnya membantu dalam motivasi penyelesaian skripsi kepada penulis.

13. Semua pihak yang tidak dapat disebut satu persatu yang telah membantu serta mendukung penulis dari awal kuliah sampai dengan terselesaikannya Skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu penulisa dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Bandar Lampung, 31 Mei 2022

Penulis,



Zanjabil Fida

Daftar Isi

	Halaman
Halaman judul	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
Daftar Isi	xiv
Daftar Gambar.....	xvii
Daftar Tabel	xix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	6
1.3 Manfaat Penelitian	7
1.4 Rumusan Masalah.....	7
1.5 Batasan Masalah	7
1.6 Hipotesis	8
1.7 Sistematika Penulisan	8
II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	10
2.1 Sejarah Timbangan	10
2.2 Komponen—Komponen Yang Akan Digunakan.....	12
2.2.1 NodeMCU ESP 8266	12
2.2.2. <i>Load Cell</i>	16
2.2.3. Modul HX711	17
2.3 <i>Software</i> Pendukung	18

2.3.1 <i>Blynk</i>	19
III. METODE PENELITIAN	20
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	20
3.2. Alat dan Bahan	20
3.3. Spesifikasi Alat.....	21
3.4. Metode Penelitian	22
3.4.1 Studi Literatur	22
3.4.2 Perancangan Alat dan Sistem.....	22
3.4.3 Diagram Alur Cara Kerja Alat Keseluruhan.....	24
3.4.4 Desain Alat.....	26
3.4.5 Diagram blok sistem	27
3.5. Pembuatan Alat.....	28
3.6. Pengujian Alat	28
3.6.1 Pengujian Komponen Dan Program.....	29
3.6.2 Pengujian Keseluruhan.....	29
3.7. Pembuatan Laporan	30
IV. HASIL PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Prinsip Kerja	Error! Bookmark not defined.
4.2 Desain Alat	Error! Bookmark not defined.
4.3 Pengujian Alat dan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Pengujian Komponen	Error! Bookmark not defined.
4.3.1.1 Pengujian Node MCU ESP 8266	Error! Bookmark not defined.
4.3.1.2 Pengujian Sensor <i>Load Cell</i> dan Modul HX711	Error! Bookmark not defined.
4.3.1.3 Pengujian <i>Android</i> aplikasi <i>Blynk</i>	Error! Bookmark not defined.

4.3.2	Pengujian Alat dan Sistem Keseluruhan	Error! Bookmark not defined.
4.3.2.1	Kalibrasi Timbangan	Error! Bookmark not defined.
4.3.2.2	Pengujian Penentuan Jumlah Barang Berdasarkan Berat Satuan Barang.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.2.3	Fitur Timbangan.	Error! Bookmark not defined.
4.3.3.4	Pengujian Koneksi Alat.....	Error! Bookmark not defined.
4.4	Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1	Kesimpulan	31
5.2	Saran	32
	Daftar Pustaka	33

Daftar Gambar

Gambar	Halaman
2.1 Timbangan <i>digital</i>	12
2.2 <i>Board</i> v.0.9 (V1) dan <i>Board</i> v 1.0 (V2).....	14
2.3 <i>Board</i> v 1.0 (V3 LoLin)	14
2.4 Pin <i>out</i> dari <i>Board</i> v.1.0 (V3)	15
2.5 <i>Sensor load cell</i>	16
2.6 <i>Modul HX711</i>	18
3.1 <i>Flowchart</i> perancangan dan pembuatan alat.....	23
3.2 Diagram alir cara kerja alat.....	25
3.3 Desain alat.....	26
3.4 Diagram blok sistem	27
4.1 Desain Alat yang dibangun	33
4.2 <i>Softwere</i> Arduino IDE 1.8.5.....	35
4.3 <i>Submenu Board</i>	36
4.4 <i>Serial Port</i>	37
4.5 Program LED <i>Blynk</i>	38
4.6 <i>Proses Uploading</i>	38
4.7 Kondisi NodeMCU ESP8266 Saat LED <i>Off</i> Saat LED <i>On</i>	39
4.8 Unggah Program dari Arduino IDE	40
4.9 Program dijalankan	41
4.10 Tampilan awal program dijalankan.....	45
4.11 Tampilan awal <i>log in</i> program dijalankan	46
4.12 Tampilan terkoneksi program yang dijalankan.....	46

4.13	Pengujian alat pengambilan data.....	48
4.14	Kondisi ketika sebelum (a) diberi beban dan (b) kondisi setelah ditentukan satuan barang dan diberi beban.	55

Daftar Tabel

Tabel	Halaman
1.1 Daftar penelitian yang dilakukan sebelumnya	3
2.1 Perbandingan spesifikasi.....	15
3.1 Daftar alat dan bahan	20
4.1 Data hasil ketelitian pertama (saat petang/sore hari).	42
4.2 Data hasil ketelitian kedua (saat petang/sore hari).....	42
4.3 Data hasil ketelitian ketiga (saat petang/sore hari).	43
4.4 Data hasil pengujian pertama	49
4.5 Data hasil pengujian kedua	50
4.6 Data hasil pengujian ketiga	51
4.7 Data hasil pengujian keempat	52
4.8 Data hasil persentase <i>error</i> dari setiap pengambilan	54
4.9 Pengujian Jarak Modul Koneksi Dengan <i>Smartphone</i> sebagai <i>Wifi</i>	56

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era *digital* sekarang hampir semua aspek pendukung kegiatan manusia dituntut untuk mempermudah dan mendukung mobilitas manusia. Mulai dari peralatan-peralatan yang ada di lingkup rumah tangga, industri dan perdagangan [1]. Dalam lingkup industri alat-alat dibuat agar dapat bekerja secara otomatis dengan hanya menekan tombol pada alat sehingga manusia hanya berperan sebagai operator dan pengawas saja. Hal ini juga diterapkan dalam lingkup perdagangan. Alat pengukur yang digunakan pun dituntut untuk mempermudah pekerjaan manusia dalam proses perdagangan khususnya dalam lingkup pasar tradisional.

Timbangan merupakan alat yang digunakan untuk mengukur massa benda. Hasil dari penimbangan ini digunakan sebagai acuan dalam transaksi yang memerlukan harga tiap satuannya. Penggunaan timbagan mulai beralih pada penimbangan secara *digital* yang memiliki tingkat keakurasian yang tinggi dan semakin sulitnya untuk melakukan kecurangan pada timbang jenis ini [1].

Menurut penulis permasalahan yang terjadi di pertokoan atau supermarket yang salah satunya adalah kesalahan pada pengecekan jumlah barang. Terkadang kesalahan dalam ketersediaan barang ini akan menyebabkan kerugian baik dari pihak pengelola maupun protes dari pihak konsumen [1]. Kekacauan ini disebabkan

oleh kelalaian dalam penghitungan barang yang umumnya masih dilakukan secara manual baik dengan ingatan saja maupun dengan catatan yang tidak pasti. Hal ini juga dapat menjadi tindak kecurangan atau terkadang terjadi kesalahan dalam transaksi antara penjual dan konsumen yang tidak sesuai dengan jumlah barang yang seharusnya terjual [2]. Pada era modern ini juga penggunaan alat untuk jumlah ketersediaan barang menggunakan sensor jarak terutama pada toko yang sudah menggunakan alat ini, namun alat ini memiliki kekurangan, yaitu tidak mengetahui jumlah barang yang ada dan kebanyakan hanya terdeteksi ketika ketersediaan barang sudah habis.

Berdasarkan beberapa masalah tersebut, penulis memiliki ide untuk membuat alat pengitung jumlah barang pada rak penjualan menggunakan sensor *load cell* dengan NodeMCU ESP 8266 sebagai mikrokontroler. Cara kerja dari alat ini adalah terdapat sebuah rak penjualan yang memiliki 1 sensor berat dengan 1 jenis produk yang sama dengan berat total tidak lebih dari total 5 Kg, Alat ini bekerja dengan menghitung berat total pada timbangan dibagi dengan berat perproduk atau barang yang ada pada tiap timbangan atau rak penjualan tersebut yang terhubung dengan Internet, kemudian akan ditampilkan pada *android* sehingga mudah mengetahui ketika kekurangan atau akan kehabisan barang ketika pada jarak yang jauh.

Daftar penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang relevan terhadap penelitian yang dilakukan penulis ditunjukkan pada Tabel 1.1

Tabel 1.1 Daftar penelitian yang dilakukan sebelumnya

No	Penulis	Tahun	Judul Penelitian
1	Erik Sunandar [1]	2018	Rancang Bangun Timbangan <i>Digital</i> Dengan Layar Sentuh Dan Terintegrasi Ke <i>Android</i> Berbasis <i>Android</i> .
2	Erikawati Harianja [2]	2019	Rancang Bangun Timbangan <i>Digital</i> Berbasis Sensor <i>Load Cell</i> 100 Kg Menggunakan Mikrokontroler Atmega 328.
3	Wahyu Andrianto [3]	2019	Sistem Pengontrolan Lampu Menggunakan Arduino Berbasis <i>Android</i> .
4	Andi Ainul Furqan [4]	2016	Rancang Bangun Timbangan <i>Digital</i> Dengan Keluaran Berat Dan Harga Berbasis Mikrokontroler.
5	Edwar Frendi Yandra [6]	2016	Rancang Bangun Timbangan <i>Digital</i> Berbasis Sensor Beban 5 Kg Menggunakan Mikrokontroller Atmega 328.

Tabel 1.1 yang merupakan daftar penelitian yang relevan dengan penelitian yang dilakukan penulis memiliki kesamaan dengan alat yang akan penulis buat, namun tentunya terdapat perbedaan diantaranya. Berikut adalah ringkasan dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya:

1. Penelitian dari Erik Sunandar (2018) di dalam dunia perdagangan salah satu permasalahan yang sering terjadi adalah tindak kecurangan yang dilakukan

oleh pedagang, dikarenakan penggunaan jenis timbangan mekanik dan *analog* yang rawan disalah gunakan sehingga untuk mengurangi dan bahkan menghilangkan praktek kecurangan tersebut diperlukan penggunaan timbangan *digital*. Alat ini pada dasarnya adalah timbangan *digital* menggunakan sensor *load cell* dengan kapasitas 50 Kg yang akan mengukur berat total dari barang, TFT LCD untuk menampilkan dan menentukan jenis dan harga dari barang, Serta Modul *Bluetooth* sebagai pengirim data hasil pengukuran ke *android* sebagai penerima dan menampilkan data. Alat ini menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai pengolah data pengukuran juga. Kontrol dapat dilakukan juga melalui *android* yang digunakan sebagai menampilkan hasil dan menentukan jenis barang.

2. Penelitian dari Erikawati Harianja (2019) dalam pengukuran berat, biasanya dilakukan dengan timbangan manual, maka di rancang alat timbangan *digital* untuk melakukan penimbangan yang lebih akurat. Alat ini merupakan timbangan *digital* memiliki perbedaan yaitu penggunaan *load cell* 100 Kg, modul HX711 sebagai konversi sinyal *analog* hasil *load cell* menjadi sinyal *digital*, menggunakan ATmega 328 sebagai pengolah data, *keypad* menentukan batas maksimal dan harga perkilogramnya, LCD 16x2 yang digunakan untuk menampilkan hasil pengukuran, *Buzzer* yang akan berbunyi pada berat maksimal yang telah di tentukan, serta PC digunakan sebagai menampilkan hasil akurat. Pada alat ini membuat persentase sedikit mungkin sebesar 0.001 dan bahkan tidak ada terjadi kesalahan perhitungan, sehingga hasil yang sebenar-benarnya di tampilkan pada LCD dan PC.

3. Penelitian Wahyu Andrianto (2019) perkembangan teknologi sudah sangat maju salah satu kemajuan yang adalah di bidang kendali, saat ini dengan adanya Internet masalah hambatan jarak dan waktu dapat dipecahkan dengan solusi teknologi seperti *smartphone* yang diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan sistem ini memungkinkan untuk membuat lampu yang terhubung dengan modul *relay* sebagai saklar menjadi sistem *smarthome* mobile berbasis Internet atau *wifi* yang diproses oleh Modul, sementara program utama pengolahan perintah ada pada arduino uno. Kontrol menampilkan kondisi akan lampu dilakukan melalui aplikasi *blynk* pada *android* untuk pemilihan kondisi lampu hidup atau lampu mati.
4. Penelitian Andi Ainul Furqan (2016) sistem penimbangan secara manual masih membutuhkan waktu yang lama dan lebih memungkinkan untuk melakukan tindak kecurangan. Dengan adanya timbangan *digital* mengurangi hal tersebut, namun hanya mampu mengukur berat saja. Alat ini memiliki sensor *load cell* 20 Kg, modul HX711 sebagai konversi sinyal Arduino mega 2560 digunakan mengolah data dari penimbangan, motor *servo* sebagai katub pemisah, *keypad* yang digunakan sebagai menentukan jenis sistem pembelian beras dengan satuan Kg, satuan Liter, dan nominal uang. Sementara LCD menampilkan hasil data harga satuan Kg, Liter, dan total pembelian.
5. Penelitian Edwar Frendi Yandra (2016) Timbangan merupakan alat bantu untuk mengetahui berat suatu benda. Timbangan *digital* mempunyai tingkat ketelitian yang tinggi dan pengoperasian yang efisien. Pada alat ini mengukur massa, gaya berat dan massa jenis menggunakan mikrokontroler

Atmega 328 sebagai pengolah data keseluruhan. Sistem pengukuran massa dan gaya berat berdasarkan prinsip kerja sensor beban 5 Kg, dan modul HX711 sebagai konversi sinyal. Pengukuran massa jenis menggunakan prinsip kerja sensor beban dan sensor ultrasonik PING HC SR04 dengan prinsip perubahan volume air dalam tabung dengan alas pengukuran menggunakan akrilik. LCD 16x4 untuk menampilkan hasil pengukuran massa benda dalam bentuk *digital*.

Pada penelitian ini penulis membangun alat timbangan dengan menggunakan sensor *load cell* dengan berat maksimal 5 Kg dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP 8266 yang dikoneksikan dengan aplikasi *Blynk* pada *android*. Alat ini berfungsi menghitung jumlah barang pada timbangan. Penghitungan dilakukan dengan berat total barang pada timbangan dengan jenis barang yang sama, dibagikan dengan berat satuan barang dan didapatkan jumlah barang yang ada pada timbangan.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

- a. Merancang timbangan yang memiliki kapasitas pengukuran 5 kg dengan ketelitian *error* tidak lebih dari 5% dengan menggunakan *load cell*.
- b. Membuat timbangan barang untuk mendeteksi jumlah barang rak timbangan berdasarkan berat pada timbangan.
- c. Merancang timbangan yang dapat terhubung dengan Internet secara IoT dan sistem pemilihan satuan barang pada perancangan timbangan pada *android*.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah alat yang penulis rancang dapat digunakan untuk mempermudah dalam menentukan jumlah barang yang ada pada rak penjualan dan dapat diketahui informasi tersebut dari jarak yang jauh oleh *android* dengan menggunakan sistem IoT.

1.4 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini, yaitu:

- a. Bagaimana membuat alat yang dapat terhubung dengan *android* melalui Internet atau *wifi*.
- b. Bagaimana mengetahui jumlah pada rak timbangan berdasarkan berat pada *load cell*.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini, yaitu

- a. Mikrokontroler yang digunakan adalah NodeMCU ESP 8266 yang terhubung dengan *Android*.
- b. Penelitian memfokuskan pada jumlah masing—masing barang pada timbangan dengan beban maksimal yang ditimbang 5 Kg.
- c. Perangkat *android* digunakan untuk menampilkan hasil proses penimbangan pada rak timbangan.

1.6 Hipotesis

Alat ini digunakan untuk memproses penimbangan yang dapat menentukan jumlah barang pada rak berdasarkan berat perproduk atau barang pada rak yang terdapat sensor *load cell*. Hasil dari penentuan tersebut akan dikirimkan secara IoT melalui NodeMCU ESP 8266 yang terhubung Internet dan ditampilkan pada *android*.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam rangka penulisan skripsi ini, disusun suatu sistematika penulisan dengan membaginya menjadi beberapa BAB. Susunan sistematika tersebut adalah:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab 1 berisikan latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, serta sistematika penulisan dalam penelitian ini.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab 2 berisikan penjabaran dan teori dari penelitian yang terdahulu, komponen yang digunakan dalam penelitian, serta data—data pendukung lainnya.

BAB III. METODE PENELITIAN

Bab 3 ini akan menjelaskan metode yang digunakan dalam proses perancangan dan pembuatan alat, diantaranya waktu dan tempat penelitian, alat dan bahanm prosedur pembuatan alat dan pengujian sistem.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab 4 ini berisi tentang hasil pengujian dan pembahasan data-data yang diperoleh dari pengujian.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab 5 ini menyimpulkan semua kegiatan dan hasil-hasil yang diperoleh selama proses perancangan dan pembuatan alat. Diberikan juga saran—saran yang perlu dipertimbangkan dalam upaya pengembangan lebih lanjut.

II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Sejarah Timbangan

Pada tahun 5000 SM orang-orang Roma membuat sebuah alat pengukur barang yang tidak dapat dihitung secara satuan dan hanya dapat diukur menggunakan skala dengan menggunakan balok sebagai pengukuran. Pusat balok tersebut dibentuk menjadi tuas, namun panjang dari kedua sisi balok yang berbeda. Pada saat yang sama skala juga sangat dibutuhkan dalam pengukuran barang, sehingga alat yang digunakan untuk mengukur tetapi memiliki kedua sisi yang berbeda yang disempurnakan dengan menyeimbangkan kedua sisinya [1]. Hal ini lah yang menjadi awal terciptanya timbangan mekanik. Dengan menentukan berat pada benda berdasarkan skala yang sesuai dapat menentukan nilai penukaran yang sesuai dengan tingkat berharga atau kelangkaan yang dibutuhkan untuk mendapatkan barang tersebut.

Pada abad 20 tercipta sebuah timbangan mekanik dengan cara kerjanya seperti timbangan milik orang-orang Roma namun telah dilengkapi dengan skala yang lebih presisi [1]. Timbangan akhirnya terus berkembang dengan penunjuk skala berbentuk jarum *analog* yang lebih memudahkan dalam pembacaan. Hingga timbangan *digital* muncul dengan pengukuran berat dari barang yang ditimbang secara otomatis tampil pada layar tanpa perlu adanya jarum sebagai penunjuk skala. Pada akhir abad 21 kemajuan teknologi semakin maju sehingga muncul timbangan

dengan berbagai fitur yang memudahkan transaksi, seperti penghitung harga barang dengan hasil pengukuran yang dapat langsung dicetak dan lain sebagainya.

Secara umum timbangan dibedakan menjadi dua jenis, yaitu timbangan *analog* dan timbangan *digital*. Timbangan *analog* merupakan jenis timbangan yang banyak digunakan di pasar-pasar tradisional. Timbangan *digital* merupakan jenis timbangan generasi terbaru atau penyempurnaan dari jenis yang sebelumnya yaitu jenis *analog* [2]. Berbeda dengan timbangan *analog* yang menggunakan prinsip kerja tuas dan pegas untuk pengukuran beban timbangan *digital* menggunakan mikrokontroler sebagai otak dalam pemrosesan. Timbangan ini juga menggunakan energi listrik dalam pengoperasiannya sehingga dapat dikatakan bahwa timbangan *digital* ini merupakan jenis timbangan listrik.

Dalam pengaplikasiannya timbangan *digital* sering digunakan di pasar-pasar yang pada umumnya hanya mengukur beban yang tidak terlalu berat. Karena itu timbangan ini dapat disesuaikan penggunaannya berdasarkan kapasitas berat dari timbangan itu sendiri [2]. Kelebihan timbangan jenis ini adalah hasil pengukurannya lebih presisi dan pembacaannya lebih mudah dibandingkan dengan timbangan *analog*. Timbangan *digital* juga memiliki kelebihan dalam perawatan yang tidak terlalu rumit, dan ketika rusak timbangan *digital* umumnya memiliki ongkos perbaikan yang murah. Berikut ini Gambar 2.2 merupakan gambar dari timbangan *digital*.



Gambar 2.1 Timbangan *digital*

2.2 Komponen—Komponen Yang Akan Digunakan.

Dalam penelitian ini yaitu membuat timbangan *digital* dibutuhkan beberapa komponen-komponen yang sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan, yaitu:

2.2.1 NodeMCU ESP 8266

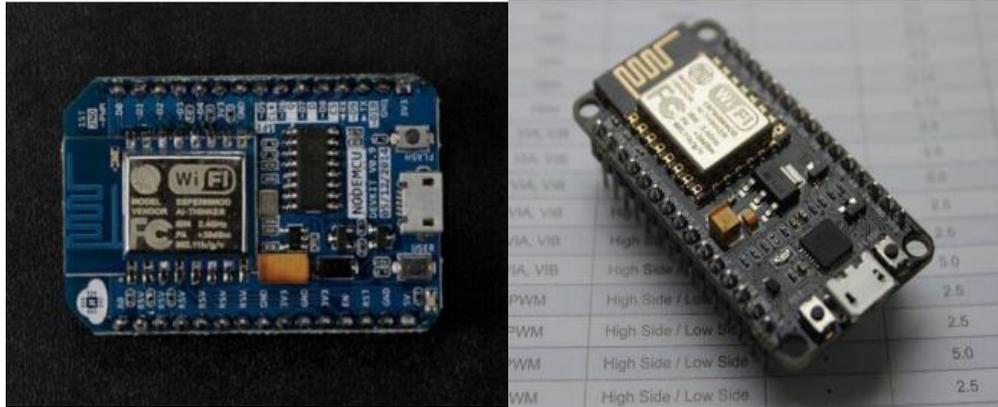
NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat *open source*, terdiri dari perangkat keras berupa sistem *On Chip* ESP8266 dari ESP8266 buatan *Espressif System* yang menggunakan bahasa pemrograman *scripting Lua*. Istilah NodeMCU secara default sebenarnya mengacu pada *firmware* yang digunakan pada perangkat keras *development kit*. NodeMCU bisa dianalogikan sebagai *board* Arduino-nya ESP8266. Dalam seri tutorial ESP8266 *embeddednesia* pernah membahas bagaimana memprogram ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik *wiring* serta tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program. Namun NodeMCU telah *me-package* ESP8266 ke dalam sebuah *board* yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler kapabilitas akses terhadap *Wifi* juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya

diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan sebagai kabel data dan kabel *charging smartphone android*.

ESP8266 menggunakan standar tegangan *JEDEC* (tegangan 3.3V) untuk bisa berfungsi. Tidak seperti mikrokontroler AVR dan sebagian besar *board* Arduino yang memiliki tegangan TTL 5V. Meskipun begitu, NodeMCU masih bisa terhubung dengan 5V namun melalui *port* mikro USB atau pin Vin yang di sediakan oleh *board*-nya. Namun karena semua pin pada ESP8266 tidak toleran terhadap masukan 5V. Maka jangan sekali-kali langsung mencatunya dengan tegangan TTL jika tidak ingin merusak *board*.

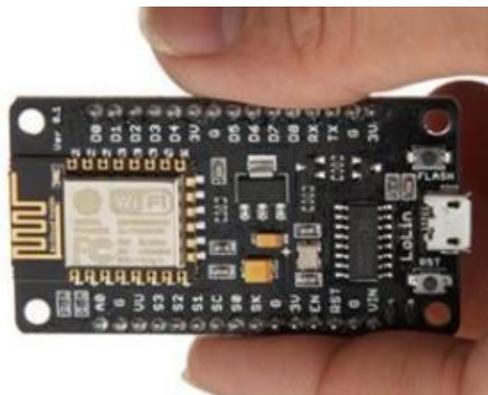
Untuk itu bisa menggunakan *Level Logic Converter* untuk mengubah tegangan ke nilai aman 3.3V. Beberapa pengguna awal masih cukup bingung dengan beberapa kehadiran *board* NodeMCU. Karena sifatnya yang *open source* tentu akan banyak produsen yang memproduksinya dan mengembangkannya.

Secara umum ada tiga produsen NodeMCU yang produknya kini beredar di pasaran: *Amica*, *DOIT*, dan *LoLin/WeMos*. Dengan beberapa varian *board* yang diproduksi yakni V1, V2, dan V3. Berikut ini merupakan tampilan dari *board* v.0.9 (Biasa disebut V1) dan *board* v 1.0 (biasa disebut V2).



Gambar 2.2 *Board v.0.9 (V1)* dan *Board v 1.0 (V2)*

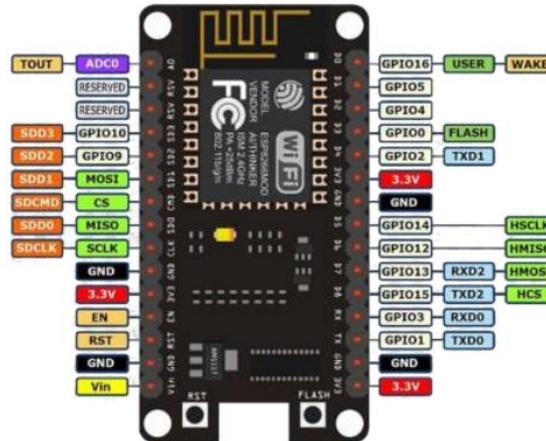
Board versi 0.9 sering disebut sebagai V.1 adalah versi asli yang berdimensi 47mm x 31mm. Memiliki inti ESP-12 dengan *flash memory* berukuran 4MB. Generasi kedua *board v 1.0* (disebut V2). Generasi kedua adalah pengembangan dari versi sebelumnya, dengan *chip* yang ditingkatkan dari sebelumnya ESP-12 menjadi ESP12E. IC Serial diubah dari CHG340 menjadi CP2102, Generasi ketiga *board v 1.0* (disebut V3 LoLin). Berikut merupakan tampilan *board v 1.0* (biasa disebut V3 LoLin).



Gambar 2.3 *Board v 1.0 (V3 LoLin)*

Sedangkan untuk V3 sebenarnya bukanlah versi resmi yang dirilis oleh NodeMCU. Setidaknya sampai posting ini dibuat, belum ada versi resmi untuk V3 NodeMCU. V3 hanyalah versi yang diciptakan oleh produsen LoLin dengan perbaikan minor

terhadap V2. Diklaim memiliki antarmuka USB yang lebih cepat [8]. Berikut merupakan tampilan pin out dari *board* v.1.0 (v3).



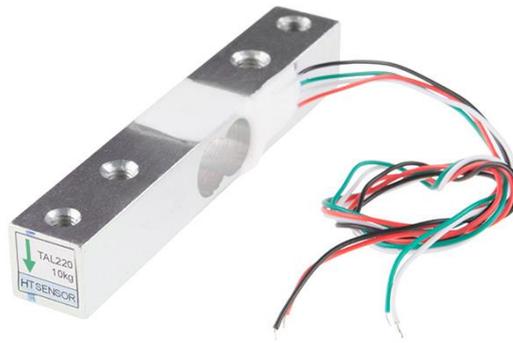
Gambar 2.4 Pin out dari *Board* v.1.0 (V3)

Tabel 2.1 Perbandingan spesifikasi

Spesifikasi	Versi Node MCU		
	V 0.9	V 1.0 <i>official</i>	V 1.0 <i>Unofficial</i>
Vendor pembuat	Amica	Amica	LoLin
<i>Tipe ESP 8266</i>	ESP 12	ESP 12E	ESP 12E
USB <i>port</i>	Micro USB	Micro USB	Micro USB
ADC	1 pin (10 bit)	1 pin (10bit)	1 pin (10bit)
USB to serial Converter	CH340G	CP2102	CH340G
<i>Power Input</i>	5 VDC	5 VDC	5 VDC
<i>Ukuran Module</i>	47x31 mm	47x24 mm	57x30 mm

2.2.2. Load Cell

Load cell merupakan jenis sensor dimana mengubah suatu besaran menjadi besaran lainnya *load cell* pun berfungsi demikian. Cara kerja *load cell* ini adalah bekerja berdasarkan prinsip jembatan *wheatstone* [1]. Dimana ketika *load cell* ini menerima beban atau tekanan kebawah, maka akan mengakibatkan terjadinya peningkatan hambatan di dalam *load cell* akan berubah sesuai dengan nilai yang telah ditentukan. Pada perubahan nilai hambatan inilah yang akan menyebabkan tegangan listrik yang kemudian tegangan listrik ini akan diproses di mikrokontroler dengan program yang telah dibuat kemudian mikrokontroler akan menampilkan berat dari beban yang diberikan pada *load cell* [4]. Berikut ini Gambar 2.3 merupakan gambar dari sensor *load cell*.



Gambar 2.5 Sensor *load cell*

Keterangan gambar:

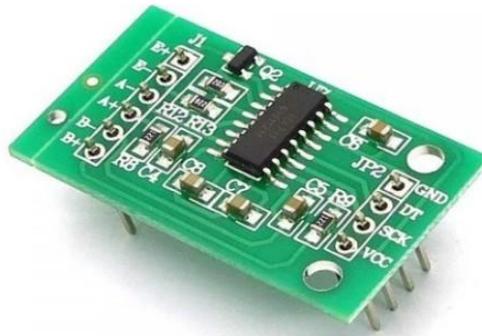
- Kabel merah adalah *input* tegangan sensor
- Kabel hitam adalah *input ground* sensor
- Kabel hijau adalah *output* positif sensor
- Kabel putih adalah *output ground* sensor

Cara kerja sensor *load cell* berdasarkan kerja dari *strain gauge* yang terdapat dalam sensor *load cell*. *Strain gauge* adalah sebuah membran dengan pola gerigi segitiga yang terbuat dari konduktor dengan luas penampang A, panjang L serta resistivitas bahan ρ , maka resistansi yang dihasilkan dari konduktor tersebut [4]. Ketika membran tersebut meregang maka resistansinya akan meningkat dan sebaliknya resistansi akan berkurang ketika membran tersebut memampat, sehingga dalam pengaplikasiannya akan terjadi ketika diberikan beban dan ketika tidak diberikan beban [5].

$$R = \frac{\rho L}{A} \dots\dots\dots (2.1)$$

2.2.3. Modul HX711

Modul HX711 merupakan modul penguat sekaligus ADC (*Analog to Digital Converter*) dengan resolusi 24 bit [4]. Modul ini berperan sebagai penghubung antara *load cell* dengan mikrokontroler. Cara kerja modul ini adalah menguatkan sinyal keluaran dari *load cell* yang sangat kecil sehingga memenuhi syarat tegangan kerja yang dibutuhkan mikrokontroler [5]. Selain menguatkan, modul ini juga berfungsi untuk mengubah sinyal tegangan yang dalam bentuk *analog* menjadi sinyal *digital*. Sinyal *digital* ini yang selanjutnya akan dikirimkan ke mikrokontroler melalui pin *digital* tanpa melalui pin ADC dalam mikrokontroler tersebut [6]. Berikut ini Gambar 2.4 merupakan gambar dari Modul HX711.



Gambar 2.6 Modul HX711

Spesifikasi dari modul HX711 adalah sebagai berikut:

- a. Tegangan *input*: 2.6 - 5.5V DC
- b. *Output data rate*: 10 SPS / 80 SPS
- c. *Noise rejection*: *Simultaneous* 50Hz / 60Hz
- d. Temperatur kerja: -40 s/d +85 *Celcius*
- e. Ukuran: 40 x 20 mm

2.3 *Software* Pendukung

Software pendukung yang digunakan untuk memprogram mikrokontroler Nodemcu ESP 8266 adalah Arduino IDE. Arduino merupakan sebuah *board* mikrokontroler sehingga pada pengaplikasian alat harus diberikan program agar dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan [1]. Dalam membuat program tersebut diperlukanlah sebuah *software* yang bernama Arduino IDE. Dalam pembuatan programnya menggunakan *software* ini tersebut dengan menggunakan bahasa C/C++ sebagai bahasa pemrogramannya karena arduino *support* dengan bahasa tersebut. Keuntungan menggunakan *software* ini dalam membuat program adalah *software* yang mampu menyesuaikan dengan *board* arduino yang digunakan, serta

software ini pun bersifat *open source* sehingga mudah dalam mendapatkannya [5]. Dalam memprogram akan ada sedikit hal yang membedakan, yaitu penggunaan *void loop* sebagai pengganti *void main* yang berfungsi untuk memanggil perintah selanjutnya ketika perintah sebelumnya telah selesai dieksekusi [7].

2.3.1 Blynk

Blynk merupakan platform iOS atau Android yang digunakan untuk mengendalikan Arduino, Raspberry Pi, Wemos dan modul sejenisnya termasuk Node MCU melalui internet. Aplikasi ini sangat mudah digunakan bagi orang yang masih awam. Aplikasi ini memiliki banyak fitur yang memudahkan dalam penggunaannya. Cara kerja projek ini sangat mudah, hanya menggunakan cara drag and drop. Blynk tidak terkait dengan modul atau papan tertentu. Melalui aplikasi ini pengguna dapat memonitoring maupun mengendalikan apapun melalui jarak jauh dengan memanfaatkan jaringan internet. Hal ini yang disebut dengan IoT (Internet Of Things)

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung dan di Rumah temat tinggal peneliti yang dilaksanakan mulai dari bulan Desember 2020 sampai dengan Mei 2022.

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan dan bahan-bahan yang akan digunakan pada pelaksanaan pembuatan tugas akhir ini dapat dilihat pada Tabel 3.2 dibawah ini:

Tabel 3.1 Daftar Alat dan Bahan

No	Nama Alat dan Bahan	Fungsi
1	NodeMC ESP8266	Sebagai otak dari sistem yang berfungsi untuk mengatur kerja tiap komponen dan sebagai modul <i>wifi</i> penghubung dengan Internet.
2	Sensor <i>Load Cell</i>	Mendeteksi perubahan berat beban.
3	Modul HX711	Penguat tegangan keluaran dari sensor <i>load cell</i> dan modul ADC.

4	Smartphone <i>Android</i>	Menampilkan dan mengendalikan alat.
5	Kabel	Penghubung kelistrikan elektronik.
6	Laptop Dell Inspiron N4050	Sebagai media pemrograman arduino IDE.

3.3 Spesifikasi Alat

Spesifikasi sistem dari alat yang penulis buat adalah alat dapat mengukur berat beban dengan rentang 0 – 5 Kg yang memberikan informasi jumlah barang yang terdapat pada rak. Informasi jumlah dan berat satuan produk yang di masukkan pada aplikasi. Alat ini dapat mengirim informasi berdasarkan letak sensor pada rak berupa berat satuan produk (sebagai berat persatuan barang), total berat pada timbangan (total berat yang terukur pada timbangan), dan jumlah barang. Penentuan jumlah produk pada rak dilakukan bedasarkan total berat pada timbangan dibagi berat satuan produk pada tiap rak, lalu hasil dari proses tesebut dikirimkan ke perangkat *android*. Perangkat *android* dapat digunakan untuk merubah nilai satuan berat produk pada rak timbangan jika terjadi perubahan nilai. Serta perangkat *android* yang digunakan bisa untuk menerima informasi dari timbangan harus terinstal dengan aplikasi yang penulis buat menggunakan App *Blynk*.

3.4 Metode Penelitian

Dalam pelaksanaannya rancang bangun alat ini dapat diselesaikan berdasarkan beberapa tahapan-tahapan pelaksanaan, yaitu:

3.4.1 Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan kajian-kajian mengenai hal – hal yang berhubungan dengan rancang bangun timbangan *digital* ini serta pembuatan alat secara keseluruhan yang berupa referensi dari beberapa sumber terpercaya.

3.4.2 Perancangan Alat dan Sistem

Pada tahap ini dilakukan rancangan alat secara keseluruhan yang akan dibentuk sebuah timbangan *digital* yang ingin dibangun, yang terdiri dari beberapa bagian. Berikut ini Gambar 3.1 merupakan gambar dari *flowchart* perancangan dan pembuatan alat.



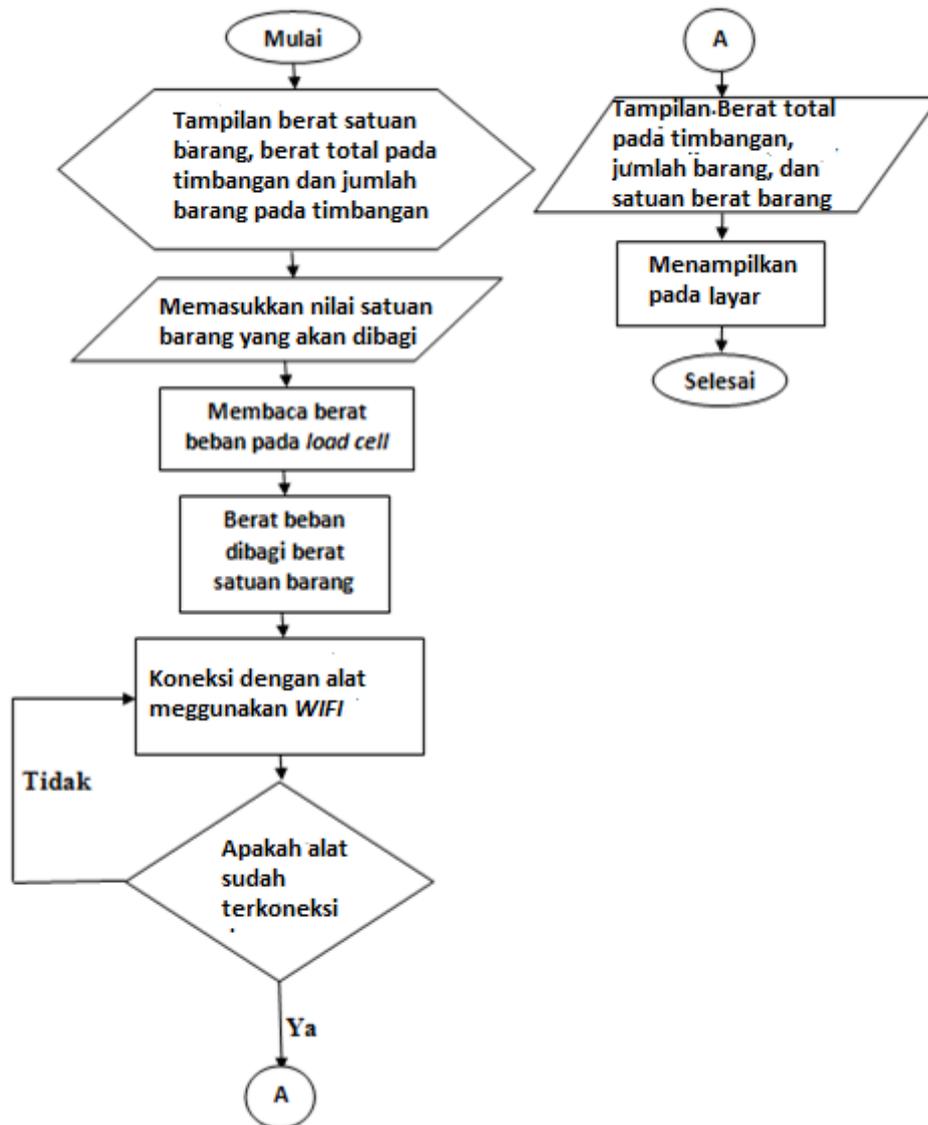
Gambar 3.1 *Flowchart* perancangan dan pembuatan alat

Dalam pelaksanaan pembuatan alat dan sistem hal utama dan pertama kali ditentukan merupakan ide (konsep perancangan alat) yang akan dibuat, baik itu dari tujuan alat tersebut maupun apa yang diinginkan dari ide tersebut. Selanjutnya

adalah memikirkan bagaimana alat ini bekerja dan sistem seperti apa yang diperlukan dalam menjalankan alat tersebut. Setelah itu adalah pemilihan komponen yang diperlukan dalam perakitan alat baik apakah komponen tersebut sesuai dengan alat atau apakah tersedia pada dipasaran, sesuai dengan yang dibutuhkan dalam pengembangan alat. Setelah itu perancangan dan mewujudkan alat tersebut yang sesuai dengan ide (konsep perancangan alat). Terakhir adalah pengujian alat, apakah alat bekerja sesuai dengan konsep perancangan alat atau tidak. Jika alat masih terdapat kesalahan maka dicarikan solusi dari perealisasiannya alat baik itu perakitan ulang ataupun perubahan dalam pembuatannya. Ketika semua kondisi telah terpenuhi maka alat siap digunakan atau di presentasikan.

3.4.3 Diagram Alur Cara Kerja Alat Keseluruhan

Alat memiliki cara kerja dimana alat tersebut memiliki alur dalam melakukan perintah dari awal hingga akhir. Pada alat yang penulis kerjakan memiliki diagram alir cara kerja alat, diagram ini menunjukkan cara kerja ketika alat sudah teraliri listrik dan sudah terhubung dengan Internet atau *wifi*. Berikut ini Gambar 3.2 merupakan diagram alir cara kerja alat.



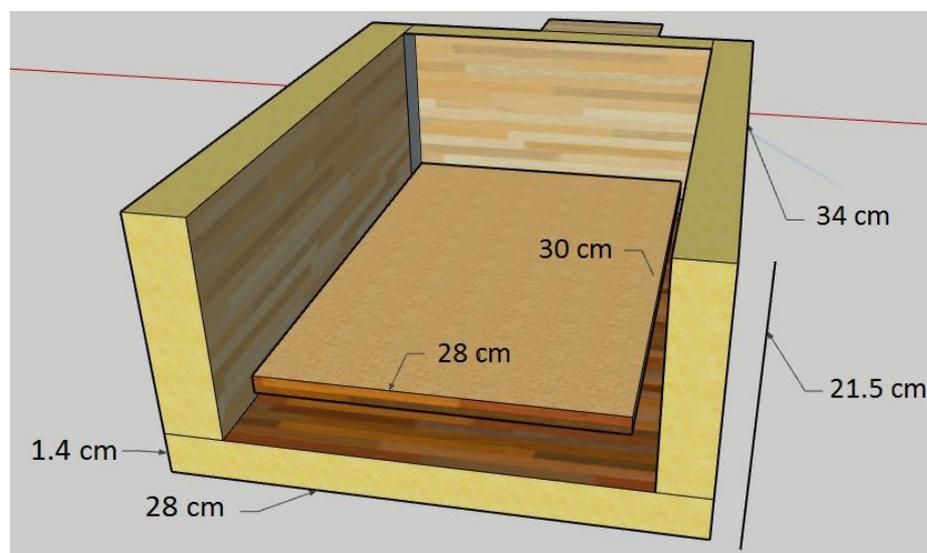
Gambar 3.2 Diagram alir cara kerja alat

Alat ini memiliki prinsip kerja yaitu dimulakan dengan penghidupan alat dengan cara menghubungkan alat dengan arus listrik yang selanjutnya ditampilkan berat satuan barang pertama pada rak sebagai berat dasar dari satuan barang. Setelah itu *load cell* akan membaca berat keseluruhan pada rak timbangan. Selanjutnya hasil penimbangan akan dikonversikan dengan modul HX711 dan nilai berat pada rak timbangan akan dibaca dan diolah dengan cara, yaitu hasil pengukuran dibagi dengan berat satuan barang yang telah ditentukan pada mikrokontroler NodeMCU

ESP 8266 dan dikirimkan ketika telah terhubung dengan *android* sesuai dengan *password* atau *code QR* yang telah ditentukan. Setelah data berhasil terkirim, maka ditampilkan pada *android* dengan aplikasi yang telah dibuat dengan tampilan fitur berupa jumlah barang pada rak, berat satuan barang sebagai nilai *input*, dan total berat pada rak timbangan. Nilai *input* dari satuan barang tersebut dimasukkan melalui *android/smartphone* yang selanjutnya ialah menaruh jenis barang yang sama pada rak timbangan, sehingga alat akan menentukan jumlah barang pada rak berdasarkan nilai *input* satuan barang.

3.4.4 Desain Alat

Pada tugas akhir berikut ini penulis membuat disain alat yang dapat dilihat pada Gambar 3.3 yang merupakan gambar desain alat.



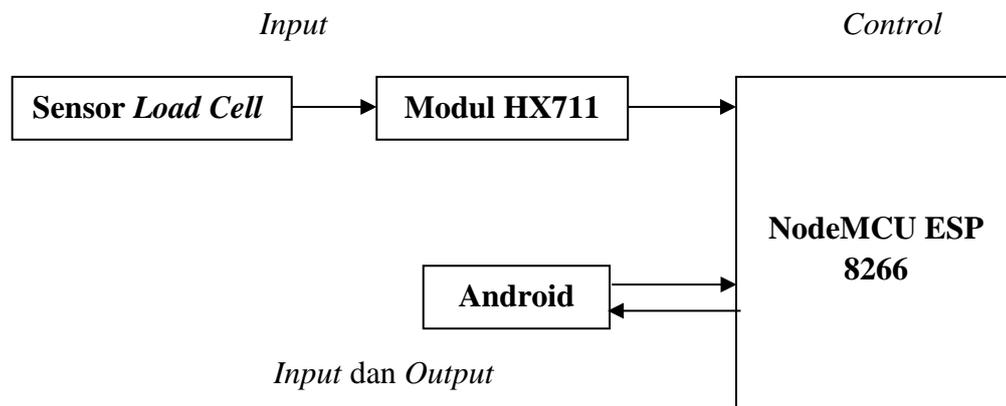
Gambar 3.3 Desain alat

Desain dari alat ini merupakan 1 buah rak yang memiliki sensor *load cell* pada bagian alas *frame* produk atau barang yang akan disusun (ditaruh). Rak ini terbuat dari beberapa lapis kayu *press* dengan keseluruhan ketebalan sebesar 1.4 cm dengan

lebar total sebesar 30 x 28 cm dan tinggi total rak sebesar 21.5 cm. Sementara pada bagian *frame* rak memiliki lebar 25.5 x 34 cm dan tinggi 20 cm, sementara alas timbangan seluas 29.7 x 24.3 cm dengan ketebalan 1 cm yang terbuat dari kayu tiplek *press*. Pada bagian bawah ditengah alas timbangan terdapat sensor *load cell* 5 Kg dengan jarak antara alas *frame* dengan alas timbangan sebesar 7 cm. Pada bagian belakang rak timbangan terdapat *box* yang merupakan bagian sistem kontrol dari alat yang penulis desain.

3.4.5 Diagram blok sistem

Pada tugas akhir berikut ini penulis membuat diagram blok alat yang dapat dilihat pada Gambar 3.4 yang merupakan gambar diagram blok sistem.



Gambar 3.4 Diagram blok sistem

Berdasarkan Gambar 3.4, diagram blok memiliki cara kerja dengan sensor *load cell* yang mengukur berat dari barang yang di timbang. Keluaran dari sensor berupa sinyal listrik akan dikirim ke modul HX711 yang merupakan modul penguat sinyal yang berfungsi untuk menguatkan sinyal dari *load cell* untuk dimasukkan ke mikrokontroler. Selanjutnya listrik tersebut akan diproses pada mikrokontroler yang nanti akan diketahui nilai berat yang telah terhubung dengan mikrokontroler

NodeMCU ESP 8266. Kemudian hasil dari proses penghitungan tersebut akan di kirim ke *Android* melalui jaringan Internet, dimana perangkat *android* berfungsi dengan menampilkan berat pada timbangan. Berat tersebut akan dikurangi sedikit dari nilai yang didapat untuk dijadikan *input* nilai dan akan dijadikan nilai ketentuan dalam proses penimbangan pada mikrokontroler. Mikrokontroler akan memproses data nilai berat total dan dibagi dengan nilai masukkan dari *android*. Hasil dari pengolahan data tersebut akan dikirimkan dan ditampilkan dengan menggunakan aplikasi yang penulis gunakan yaitu *blynk*.

3.5 Pembuatan Alat

Pada tahap ini akan dilakukan proses pembuatan alat secara keseluruhan yang mana dimulai dari pengujian tiap komponen. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah komponen-komponen tersebut dapat bekerja sesuai prinsip kerjanya atau tidak. Selanjutnya tiap-tiap komponen saling dihubungkan menjadi satu kesatuan dan diberikan program sekaligus dilakukan uji coba. Tahap terakhir jika uji coba sukses, dilakukan proses pemasangan komponen menjadi sebuah alat yang kemudian diuji coba secara keseluruhan untuk mengetahui apakah dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan atau tidak.

3.6 Pengujian Alat

Dalam pengujian alat ini terdapat beberapa tahap, diantaranya adalah sebagai berikut:

3.6.1 Pengujian Komponen Dan Program.

Pada tahap pengujian tiap komponen ini dilakukan untuk mengetahui apakah komponen dapat bekerja dengan baik atau tidak. Pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Sensor *load cell* dan modul HX711 dilakukan pengujian dengan cara melakukan kalibrasi penimbangan, sehingga didapatkan hasil nilai yang sesuai dengan berat aslinya.
2. NodeMCU ESP 8266 pengujian dilakukan dengan cara meng-unggah program lampu LED pada mikrokontroler dengan indikatornya lampu menyala ataupun tidak. Serta dengan cara menyambungkan *USB jack* ke laptop untuk menguji apakah mikrokontroler terbaca oleh computer (PC/laptop) atau tidak.
3. *Android* dan *Blynk* pengujian dilakukan dengan mengukur jarak koneksi antara alat dan *android* menggunakan aplikasi *blynk* berdasarkan kondisi ruangan.

3.6.2 Pengujian Keseluruhan

Tahap akhir pengujian alat dengan menjalankan alat dari tahap awal hingga akhir hingga sesuai dengan yang di inginkan penulis. Pengujian dimulai dengan merakit alat dan memasukkan *source code* atau *coding* pada mikrokontroler dan modul jika diperlukan, lalu menyimpan dan melakukan test sederhana pada komponen sebagai pemeriksaan awal. Setelah dilakukan pemeriksaan alat dilakukan pengujian lanjut yaitu dengan *input* nilai satuan produk yang akan diuji melalui *android*. Selanjutnya menaruh beberapa produk dengan jenis yang sama pada rak. Setelah menaruh barang *load cell* akan menimbang dan akan dikalkulasikan pada

mikrokontroler untuk diterima pada anroid. Pada anroid akan ditampilkan memeriksa fitur yang ada sesuai dengan yang telah ditentukan atau tidak, yaitu berupa nama produk, jumlah produk pada rak, berat satuan produk, dan berat total pada rak.

3.7 Pembuatan Laporan

Tahap akhir dari penelitian ini adalah pembuatan laporan, yang terdiri dari pendahuluan, tinjauan pustaka serta metodologi penelitian yang merupakan Bab I, II, dan III yang telah disusun terlebih dahulu sekaligus menjadi proposal tugas akhir. Dan juga Bab IV yang berisikan pembahasan dimana hasilnya berdasarkan data-data yang didapatkan dari pengujian alat secara keseluruhan kemudian dilakukan analisa dan selanjutnya ditarik kesimpulan serta saran untuk penelitian selanjutnya. Serta Bab V yang berisi kesimpulan dan saran yang didapat berdasarkan pengujian alat yang dibangun.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data hasil pengujian, analisa serta pembahasan dari alat ini diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Terealisasinya alat timbangan *digital* untuk menentukan jumlah barang berdasarkan besar satuan barang dengan menggunakan aplikasi *Blynk* serta dapat mengirimkan data ke perangkat *android* menggunakan NodeMCU ESP 8266. Pada akurasi pembacaan berat alat ini memiliki *error* terbesar adalah 3.88%. Perubahan ini disebabkan karena pengukuran yang dilakukan dalam waktu yang lama mengakibatkan semakin besarnya perubahan nilai yang terukur dan tidak terlalu mempengaruhi proses penentuan jumlah barang.
2. Pada pengujian yang dilakukan penentuan nilai input harus lebih rendah dari nilai yang terukur, nilai yang diambil adalah nilai terkecil yang diturunkan sedikit dari berat nilai satuan barang terukur. Data pengujian ketelitian dan juga pengambilan data barang dilakukan 3 waktu pengambilan yaitu pada pagi, siang, dan sore. Pengujian ini didapat bahwa terjadi perubahan pada nilai barang yang diukur, hal ini karena diakibatkan kondisi cuaca saat pengambilan yaitu berangin.

3. Hasil jumlah total barang pada timbangan ditampilkan pada aplikasi *blynk*. Hasil ini didapat dengan cara dibagikan dengan nilai *input* berat satuan barang yang terbaca.

5.2 Saran

Berdasarkan data hasil pengujian, analisa serta pembahasan benikut ini merupakan beberapa saran yang dapat diberikan agar alat ini dapat menjadh lebih baik untuk kedepannya.

1. Pada penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan meggunakan sensor *bathroom scale load cell* atau *half bridge load cell* yang memiliki rentang 50 KG dengan merangkainya menggunakan 2 sensor untuk penggunaan barang yang kurang dari 15 Kg atau menggunakan 4 sensor untuk pengukuran lebih dari 15 Kg agar dalam pengoperasiannya menjadi semakin mudah dan memiliki ketahan yang lebih tinggi.
2. Pada penelitian selanjutnya program yang dibuat harus dapat terkunci didalam mikrokontroler, sehingga ketika tegangan sumber diputus dan dihubungkan kembali pembacaan timbangan tidak mengalami kesalahan.
3. Pada penelitian selanjutnya sebaiknya dibuat sebuah tombol reset yang berungsi untuk mengarur pembacaan awal berat timbangan menjadi 0 (nol).

Daftar Pustaka

- [1] Sunandar,Erik. 2018. *Rancang Bangun Timbangan Digital Dengan Layar Sentuh Dan Terintegrasi Ke Android Berbasis Arduino Mega 2560*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 82p.
- [2] Harianja,Erikawati. 2019. *Rancang Bangun Timbangan Digital Berbasis Sensor Load Cell 100 Kg Menggunakan Mikrokontroler Atmega 328*. (Skripsi). Universitas Sumatra Utara. Medan. 43p.
- [3] Andrianto, Wahyu.2019. *Sistem Pengontrolan Lampu Menggunakan Arduino Berbasis Android*. (Skripsi). Universitas Islam Majapahit Mojokerto. Mojokerto. 58p.
- [4] Furqan, Andi A. 2016. *Rancang Bangun Timbangan Beras Digital Dengan Keluaran Berat Dan Harga Berbasis Mikrokontroler*. (Skripsi). Universitas Alaudin. Makassar. 65p.
- [5] Akram, Muhammad Q. 2017. *Rancang Bangun Timbangan Buah Kelapa Sawit Menggunakan Output Harga Berbasis Arduino Uno*. (Skripsi). Medan. Penerbit Politeknik Negeri Medan. 65p.
- [6] Yandra, Edwar F. DKK. 2016. *Rancang Bangun Timbangan Digital Berbasis Sensor Beban 5 Kg Menggunakan Mikrokontroler Atmega 328*. Positron, Vol. VI, No. 1 (2016), Hal. 23—28.
- [7] Aini, Qurotul. 2018. *Rancang Bangun Alat Monitoring Pergerakan Objek pada Ruang Menggunakan Modul RCWL 0516*. Jurnal Teknik Elektro Vol. 10 No. 1. 41—46.

- [8] Madona, Era. 2018. *Rancang Bangun Timbangan Beras Digital Dengan Tampilan Berat Dan Harga Menggunakan Output Suara*. Elektron Jurnal Ilmiah V. 10 No. 1 Juni 2018 Hal. 13—17.
- [9] Manege, Priskila M.N. 2017. *Rancang Bangun Timbangan Digital Dengan Kapasitas 20Kg Berbasis Microcontroller ATmega8535*. E-Journal Teknik Elektro dan Komputer Vol.6 No.1 2017 Hal. 57—62.
- [10] Wahyudi. 2017. *Perbandingan Nilai Ukur Sensor Load Cell pada Alat Penyortir Buah Otomatis terhadap Timbangan Manual*. Jurnal Elkomika Vol. 5 No. 2 Juli—Desember 2017 Hal. 207—220.
- [11] Setiadi, david. 2018. *Penerapan IoT Pada Sistem Monitoring Irigasi (Smart Irigasi)*. Jurnal Infotronik Volume 3, No. 2, Desember 2018 Hal. 95—102.
- [12] H. Kristomson. 2018. *Sistem Keamanan Ruangan Berbasis Internet Of Things Dengan Menggunakan Aplikasi Android*. Tesla VOL. 20 NO. 2 Oktober 2018 Hal. 127—134.