



**RANCANG BANGUN PAKAN UDANG OTOMATIS MENGGUNAKAN  
MULTI SENSOR BERAT HX711 BERBASIS MIKROKONTROLER**



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

**Oleh:**

**Chareza Bagus Supardi**

**19410200010**

---

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA**

**UNIVERSITAS DINAMIKA**

**2023**

**RANCANG BANGUN PAKAN UDANG OTOMATIS MENGGUNAKAN  
MULTI SENSOR BERAT HX711 BERBASIS MIKROKONTROLER**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan**

**Program Sarjana Teknik**



**UNIVERSITAS**  
**Disusun Oleh:**

**Nama : Chareza Bagus Supardi**

**NIM : 19410200010**

**Program Studi : S1 Teknik Komputer**

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS DINAMIKA**

**2023**

## TUGAS AKHIR

### RANCANG BANGUN PAKAN UDANG OTOMATIS MENGGUNAKAN MULTI SENSOR BERAT HX711 BERBASIS MIKROKONTROLER

Dipersiapkan dan disusun oleh

**Chareza Bagus Supardi**

**NIM: 19410200010**

Telah diperiksa, diuji dan disetujui oleh Dewan Penguji

Pada: 2 Agustus 2023

#### Susunan Dewan Pembahas

##### Pembimbing:

**I. Harianto, S.Kom., M.Eng.**

NIDN: 0722087701

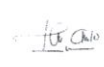
**II. Pauladie Susanto, S.Kom., M.T.**


NIDN: 0729047501

##### Pembahas:

**Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT.**

NIDN: 0721047201

  
cn=Harianto Harianto, o=Universitas Dinamika, ou=Prodi S1 Teknik Komputer, email=hari@dinamika.ac.id, c=ID  
2023.08.03 15:35:04 +07'00'

  
cn=Pauladie Susanto, o=FTI Undika, ou=Prodi S1 TK, email=pauladie@dinamika.ac.id, c=ID  
2023.08.04 11:15:12 +07'00'

  
Universitas  
Dinamika  
2023.08.07  
11:09:40 +07'00'

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar sarjana



Digitally signed by  
Universitas Dinamika  
Date: 2023.08.08  
08:42:33 +07'00'

**Tri Sagirani, S.Kom., M.MT.**

NIDN: 0731017601

Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika  
UNIVERSITAS DINAMIKA



*“Just try push yourself to break your limit”*

*~ Chareza Bagus Supardi ~*

UNIVERSITAS  
**Dinamika**



Dipersembahkan untuk keluarga, terutama ayah, ibu, dan kakak tercinta dan seluruh teman angkatan 19, robotik serta teman diluar kampus yang telah mendukung, membantu serta selalu memberi motivasi agar tidak mudah pantang menyerah.

UNIVERSITAS  
Dinamika

**PERNYATAAN**  
**PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Sebagai mahasiswa **Universitas Dinamika**, Saya :

Nama : **Chareza Bagus Supardi**

NIM : **19410200010**

Program Studi : **S1 Sistem Komputer**

Fakultas : **Fakultas Teknologi dan Informatika**

Jenis Karya : **Tugas Akhir**

Judul Karya : **RANCANG BANGUN PAKAN UDANG OTOMATIS  
MENGUNAKAN MULTI SENSOR BERAT HX711  
BERBASIS MIKROKONTROLER**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, Saya menyetujui memberikan kepada **Universitas Dinamika** Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas seluruh isi/sebagian karya ilmiah Saya tersebut diatas untuk disimpan, dialihmediakan, dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama Saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
2. Karya tersebut diatas adalah hasil karya asli Saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya, atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini semata-mata hanya sebagai rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka Saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiasi pada karya ilmiah ini, maka Saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada Saya.

Demikian surat pernyataan ini Saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 19 Juni 2023



Chareza Bagus Supardi  
NIM : 19410200010

## ABSTRAK

Pemberian pakan udang harus seimbang dan juga pada waktu yang tepat, tidak terlalu banyak (*overfeeding*) atau kurang (*underfeeding*), karena jika tidak diperhatikan juga akan mempengaruhi kualitas produksi. Pada penelitian ini, penulis memfokuskan pada peningkatan akurasi pakan pada pakan udang otomatis. Dalam pengelolaan pada tambak udang Hal tersebut sangat penting untuk meningkatkan suatu proses pertumbuhan bagi udang supaya produksi udang di tambak dapat berjalan lebih baik dan memenuhi harapan pembudidayanya. Penulis telah melakukan sebuah penelitian tentang Rancang Bangun Pakan Udang Otomatis Menggunakan Multi Sensor Berat Otomatis HX711 Berbasis Mikrokontroler. Penerapan sensor berat Loadcell HX711 yaitu berada pada ujung bawah pipa jalur pakan udang dengan posisi 2 sensor berat yang bersebelahan. Kemudian bagian atas dan bawah pada sensor berat di tutup dengan plastik mika sebagai ruang datar untuk memudahkan pembacaan sensor berat. Dari penelitian tersebut, didapatkan hasil yaitu waktu pada RTC (real time clock) lebih lambat kurang lebih sekitar 43 detik lebih lama dari waktu pembandingan pada *handphone* dan pengaplikasian multi sensor berat pada alat pakan udang otomatis yang dipasang pada pipa dapat diketahui hasil dari pembacaan multi sensor tersebut dengan pembandingan berat 200 gram mendapatkan rata-rata nilai error sebesar 2.2 %.

Kata Kunci: Udang, Pakan Udang, RTC, Sensor Loadcell, HX711



## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN PAKAN UDANG OTOMATIS MENGGUNAKAN MULTI SENSOR BERAT HX711 BERBASIS MIKROKONTROLER”.

Dalam usaha menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang Tua dan Seluruh Keluarga penulis tercinta yang telah memberikan semangat serta doa restu, sehingga penulis mampu menempuh serta menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Tri Sagirani, S.Kom., M.MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika (FTI) Universitas Dinamika.
3. Bapak Pauladie Susanto, S.Kom., M.T., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Komputer terima kasih atas bimbingan yang diberikan dan kesempatan waktunya serta tuntunan, baik itu materi secara tertulis maupun lisan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Ibu Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT., selaku Dosen Pembahas yang selalu memberi waktu dan bimbingan dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Harianto, S.Kom., M.Eng., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan masukan dan solusi agar tugas akhir ini dapat selesai dan menjadi lebih baik lagi dari sebelumnya.
6. Bapak Pauladie Susanto, S.Kom., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan dukungan dan bantuan yang tidak terhingga kepada penulis berupa dorongan, saran dan informasi baru untuk menyelesaikan skripsi dan menyusun laporan tugas akhir ini.
7. Laboran S1 Teknik Komputer yang membantu memberikan dukungan dan saran bagi penulis agar dapat menyelesaikan pembuatan Tugas Akhir.



8. Teman-teman S1 Teknik Komputer angkatan 2019 Universitas Dinamika yang telah membantu penulis dalam berupa saran dan solusi selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat dalam memberikan wawasan kepada para pembaca. Penulis juga menyadari masih banyak kesalahan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik untuk memperbaiki kekurangan dan berusaha menjadi lebih baik lagi untuk kedepannya.

Surabaya, 2 Agustus 2023

Penulis

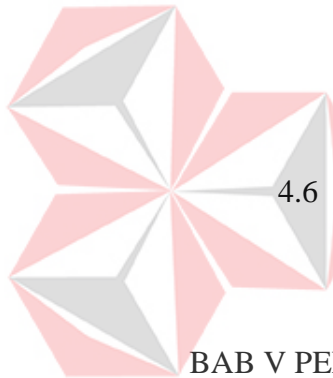


UNIVERSITAS  
Dinamika

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Udang Vanname .....	4
2.2 Mikrokontroler Arduino Mega 2560.....	5
2.3 Sensor Berat HX711.....	6
2.4 RTC ( <i>Real Time Clock</i> ) DS3231.....	7
2.5 Motor Servo.....	8
2.6 Library HX711.h .....	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	11
3.1 Metodologi Penelitian .....	11
3.2 Flowchart Alat.....	12
3.3 Rangkaian Skematik Alat.....	18
3.3.1 Rangkaian Skematik LCD.....	19
3.3.2 Rangkaian Sensor 1 Berat <i>Loadcell</i> HX711 .....	19
3.3.3 Rangkaian Sensor 2 Berat <i>Loadcell</i> HX711 .....	19
3.3.4 Rangkaian Skematik Servo .....	20
3.4 Desain Alat.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	24
4.1 Pengujian Sensor 1 <i>Loadcell</i> HX711 Pada Permukaan Datar.....	24

4.1.1	Langkah – Langkah Pengujian .....	25
4.1.2	Hasil Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Pada Permukaan Datar .....	25
4.2	Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Pada Permukaan Datar.....	33
4.2.1	Langkah - Langkah Pengujian.....	33
4.2.2	Hasil Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Pada Permukaan Datar .....	34
4.3	Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell HX711 .....	41
4.3.1	Langkah - Langkah Pengujian.....	41
4.3.2	Hasil Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell HX711 .....	42
4.4	Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell Pada Alat .....	51
4.4.1	Langkah – Langkah Pengujian .....	51
4.4.2	Hasil Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell Pada Alat .....	52
4.5	Pengujian RTC Dengan Pembanding Waktu <i>HandPhone</i> .....	55
4.5.1	Langkah – Langkah Pengujian.....	56
4.5.2	Hasil Pengujian RTC Dengan Pembanding Waktu Pada <i>Handphone</i> .....	56
4.6	Pengujian Keseluruhan Alat.....	57
4.6.1	Langkah – Langkah Pengujian.....	58
4.6.2	Hasil Pengujian Keseluruhan Alat .....	58
BAB V PENUTUP.....		61
5.1	Kesimpulan.....	61
5.2	Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA .....		64
LAMPIRAN .....		66
BIODATA PENULIS .....		84



UNIVERSITAS  
Dinamika

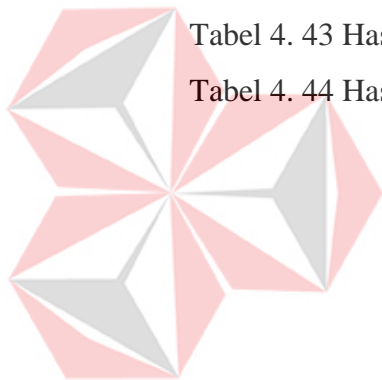
## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Udang Vanname .....	5
Gambar 2. 2 Arduino Mega2560 .....	6
Gambar 2. 3 Sensor Berat HX711.....	7
Gambar 2. 4 RTC (Real Time Clock) .....	8
Gambar 2. 5 Motor Servo.....	8
Gambar 3.1 Blok diagram alat .....	11
Gambar 3. 2 Flowchart alat.....	14
Gambar 3. 3 Flowchart Pembacaan Sensor 1 HX711 .....	15
Gambar 3. 4 Flowchart Pembacaan Sensor 2 HX711 .....	16
Gambar 3. 5 Flowchart Motor AC .....	17
Gambar 3. 6 Rangkaian skematik keseluruhan alat .....	18
Gambar 3. 7 Rangkaian LCD.....	19
Gambar 3. 8 Rangkaian Sensor 1 Loadcell HX711 .....	19
Gambar 3. 9 Rangkaian Sensor 2 Loadcell HX711 .....	20
Gambar 3. 10 Rangkaian Servo motor 1, 2 dan 3 .....	20
Gambar 3. 11 Tabung Penyimpanan Pakan Udang .....	21
Gambar 3. 12 Letak Servo 1 Pada Alat.....	21
Gambar 3. 13 Letak Servo 2 Pada Alat.....	21
Gambar 3. 14 Letak Servo 3 Pada Alat.....	22
Gambar 3. 15 Box Mikrokontroler .....	22
Gambar 3. 16 Letak Sensor Loadcell Pada Alat .....	23
Gambar 4. 1 Pengujian Sensor Loadcell .....	24
Gambar 4. 2 Pengujian Sensor Loadcell Pada Alat Pakan Udang Otomatis .....	51
Gambar 4. 3 Pengujian Modul RTC (Real Time Clock) Dengan Tipe DS3231... ..	56

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3. 1 Pin I/O rangkaian skematik keseluruhan .....	18
Tabel 4. 1 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 200 gram .....	26
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 300 gram .....	27
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 400 gram .....	28
Tabel 4. 4 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 500 gram .....	29
Tabel 4. 5 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 1000 gram .....	29
Tabel 4. 6 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 1500 gram .....	30
Tabel 4. 7 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 2000 gram .....	30
Tabel 4. 8 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 2500 gram .....	31
Tabel 4. 9 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 3000 gram .....	31
Tabel 4. 10 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 3500 gram .....	31
Tabel 4. 11 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 4000 gram .....	32
Tabel 4. 12 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 4500 gram .....	32
Tabel 4. 13 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 5000 gram .....	33
Tabel 4. 14 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 200 gram .....	35
Tabel 4. 15 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 300 gram .....	36
Tabel 4. 16 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 400 gram .....	36
Tabel 4. 17 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 500 gram .....	37
Tabel 4. 18 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 1000 gram .....	38
Tabel 4. 19 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 1500 gram .....	38
Tabel 4. 20 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 2000 gram .....	38
Tabel 4. 21 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 2500 gram .....	39
Tabel 4. 22 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 3000 gram .....	39
Tabel 4. 23 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 3500 gram .....	39
Tabel 4. 24 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 4000 gram .....	40
Tabel 4. 25 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 4500 gram .....	40
Tabel 4. 26 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 5000 gram .....	41
Tabel 4. 27 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 200 gram.....	43
Tabel 4. 28 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 300 gram.....	44
Tabel 4. 29 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 400 gram.....	45

Tabel 4. 30 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 500 gram.....	47
Tabel 4. 31 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 1000 gram.....	47
Tabel 4. 32 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 1500 gram.....	48
Tabel 4. 33 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 2000 gram.....	48
Tabel 4. 34 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 2500 gram.....	48
Tabel 4. 35 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 3000 gram.....	49
Tabel 4. 36 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 3500 gram.....	49
Tabel 4. 37 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 4000 gram.....	49
Tabel 4. 38 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 4500 gram.....	50
Tabel 4. 39 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 5000 gram.....	50
Tabel 4. 40 Hasil Pengujian ke-1 Gabungan Sensor Loadcell Pada Alat .....	52
Tabel 4. 41 Hasil Pengujian ke-2 Gabungan Sensor Loadcell Pada Alat .....	53
Tabel 4. 42 Hasil Pengujian ke-3 Gabungan Sensor Loadcell Pada Alat .....	54
Tabel 4. 43 Hasil Pengujian RTC Dengan Pembanding Waktu Pada Handphone	57
Tabel 4. 44 Hasil Pengujian Keseluruhan Alat Dengan Pembanding 200 gram ..	59



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Syntax Pada Arduino .....	66
Lampiran 2 Syntax Kalibrasi Sensor Loadcell Pada Tempat Datar.....	71
Lampiran 3 Syntax Kalibrasi Sensor Loadcell Pada Alat .....	72
Lampiran 4 Syntax Pengujian Sensor Loadcell Pada Tempat Datar .....	74
Lampiran 5 Syntax Pengujian Sensor Loadcell Pada Alat .....	75
Lampiran 6 Syntax Pengujian RTC .....	76
Lampiran 7 Hasil Originalitas Turnitin.....	78



UNIVERSITAS  
**Dinamika**



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Menurut (Reza Adsyah, 2021), tambak adalah jenis habitat yang berfungsi sebagai tempat berkembang biak bagi hewan air. Satu hal yang dapat menjadi perbedaan terbesar antara tambak dan tambak biasa adalah salah satunya adalah jenis air tambak tersebut, pada tambak biasanya dibedakan menjadi 2 yaitu tambak air tawar dan tambak air laut. Perkembangbiakan hewan air di dalam tambak sendiri terutama dilakukan oleh jenis ikan antara lain mujair, kerapu, kakap. Kemudian ada berbagai jenis udang seperti udang kaki putih, udang lar, udang palemon merah dan udang windu. Pada penelitian ini penulis memfokuskan pada budidaya udang vanname atau biasa disebut udang kaki putih.

Sesuai dengan umurnya, Pemberian Pakan Udang Vanname harus dilakukan karena sangat penting untuk tumbuh kembang udang. Dalam budidaya udang vanname, manajemen pakan adalah proses pengaturan urutan pakan yang disesuaikan dengan waktu dan posisi matahari untuk memaksimalkan pertumbuhan udang. Struktur manajemen yang efektif sangat penting, terutama dalam budidaya udang vanname karena tingginya risiko budidaya. Jumlah pakan udang sangat penting bagi budidaya udang vanname, budidaya udang bisa saja gagal panen apabila salah dalam menghitung takaran pakan. Pengelolaan pakan merupakan faktor utama dalam menentukan keuntungan budi daya udang. Pemberian pakan yang berkualitas baik, sesuai kebutuhan dan tahapan perkembangan udang berdampak positif pada produksi. Untuk pemberian pakan selama 1 bulan pemberian pakan didasarkan pada jumlah yang ditebar, pertumbuhan dan sintasan udang yang di targetkan (Abdul Mansyur dkk. 2014).

Pada pemberian pakan udang di tambak sangat penting untuk membantu meningkatkan sistem budidaya pada udang, sehingga juga dapat membantu proses produksi udang di tambak. Pada pemberian pakan untuk udang di tambak harus sesuai dan juga tidak terlambat, tidak kebanyakan atau tidak kekurangan, karena apabila hal tersebut tidak diperhatikan, maka berpengaruh juga pada kualitas produksi, sehingga perlu adanya sebuah teknologi atau alat yang dapat

mengendalikan pemberian pakan udang di tambak. Dengan adanya sebuah alat pakan udang otomatis mampu mengatasi sebuah masalah pada pemberian pakan udang dan mendukung produktivitas budidaya udang (Novianda et al., 2019).

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Denny (2022), dengan membuat Rancang Bangun Pakan Udang Otomatis Menggunakan Sensor Berat HX711 Berbasis Mikrokontroler. Pada alat ini menggunakan mikrokontroler yaitu Arduino Mega sebagai pengontrol pemberi pakan pada alat tersebut berdasarkan pada jadwal yang telah ditetapkan pada modul RTC. Kemudian sensor berat HX711 digunakan untuk mengukur berat takaran pakan yang akan di keluarkan.

Tetapi setelah dilakukan penelitian pada alat tersebut telah didapatkan hasil bahwa untuk metode penakaran kedepannya, disarankan untuk meningkatkan keakuratan pada hasil sensor berat HX711. Pada sensor berat HX711 mempunyai rata-rata error 3.1%, serta sensor hanya membaca sekali ketika servo 1 menurunkan makanan dari tabung pakan. Pada penempatan posisi yang mungkin kurang tepat, maka dapat terjadi sensor menerima berat yang tidak seimbang atau salah satu sisinya tidak menerima berat yang sama, sehingga dapat mempengaruhi keakuratan pembacaan sensor berat HX711 pada saat menimbang berat pakan udang. Dengan mempertimbangkan hal tersebut penulis ingin melakukan peningkatan keakuratan sensor berat HX711 pada alat pakan udang otomatis dengan cara menambahkan lagi 1 buah sensor berat HX711 (Multi Sensor) pada alat pakan udang otomatis, serta memprogram sensor berat HX711 untuk mendapatkan data berkali-kali yang kemudian dari data tersebut di rata-rata dan hasil dari rata-rata tersebut yang digunakan pada alat agar dapat meningkatkan keakuratan pembacaan sensor berat HX711 untuk takaran pakan udang.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan suatu masalah pada Tugas Akhir adalah “Bagaimana cara penerapan multi sensor berat dalam meningkatkan keakuratan berat takaran pakan pada alat pakan udang tambak otomatis?”

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, pembahasan masalah dibatasi pada beberapa hal berikut:

1. Rancang bangun ini hanya berfokus dalam meningkatkan keakuratan pada pembacaan sensor berat pada alat pakan udang otomatis.
2. Pengujian masing-masing sensor berat HX711 hanya pada bidang yang permukaannya datar.

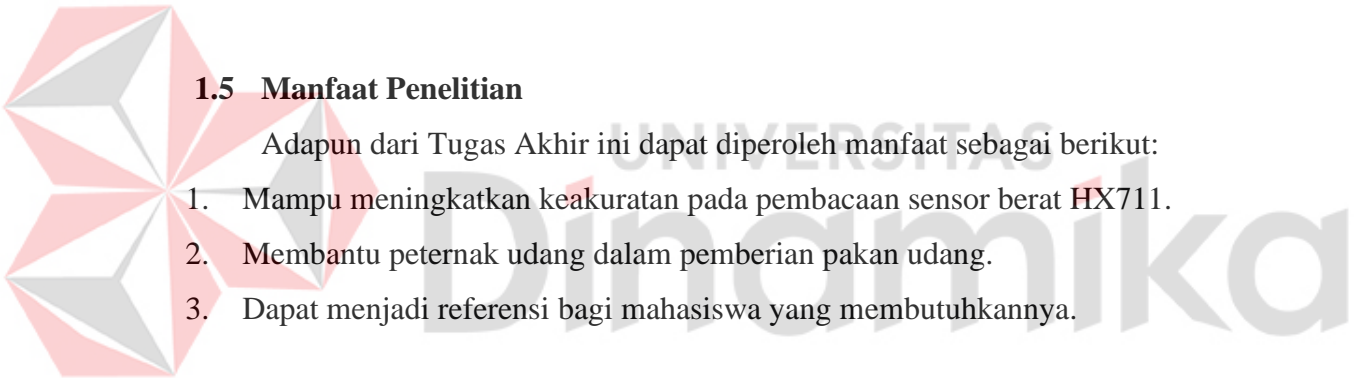
### 1.4 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, mendapatkan sebuah tujuan pada Tugas Akhir ini yaitu mampu meningkatkan keakuratan pembacaan berat takaran pakan pada alat pakan udang tambak otomatis agar takaran pakan udang sesuai.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun dari Tugas Akhir ini dapat diperoleh manfaat sebagai berikut:

1. Mampu meningkatkan keakuratan pada pembacaan sensor berat HX711.
2. Membantu peternak udang dalam pemberian pakan udang.
3. Dapat menjadi referensi bagi mahasiswa yang membutuhkannya.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Udang Vanname**

Pada Udang kaki putih (*Litopenaeus vannamei*) merupakan spesies udang yang bernilai ekonomis dan merupakan udang alternatif yang dapat dibudidayakan di Indonesia, selain udang windu dan udang palemon merah. Udang vannamei sangat relatif tidak sulit untuk dibudidaya. Hal inilah yang memotivasi banyak petambak udang di Indonesia untuk bekerja di sana selama beberapa tahun terakhir (Purnamasari et al., 2017).

Udang kaki putih juga memiliki banyak kelebihan dibanding jenis udang lainnya seperti ketahanan penyakit yang lebih baik, pertumbuhan yang lebih cepat. Waktu pemeliharaan cepat dan relatif lebih singkat, tingkat kelangsungan hidup selama pemeliharaan relatif tinggi dan pemberian pakan relatif lebih mudah. Vannamei digolongkan sebagai salah satu udang yang paling banyak diminati oleh pasar AS (Nur Aidah, 2020).

Menurut (eFishery, 2022), Jadwal pemberian pakan Udang Vanname tergantung dari usia udang tersebut. Pada usia kurang dari 15 hari dengan berat udang 0.1 sampai 1gram menggunakan jenis pakan tepung dengan dosis pakan 15 sampai 75 persen serta banyak pemberian pakan sebanyak 3 kali perharinya. Pada usia 16 sampai 30 hari dengan berat udang 1.1 sampai 2.5 gram menggunakan jenis pakan granula dengan dosis pakan 15 sampai 25 persen serta banyak pemberian pakan sebanyak 4 kali perharinya. Pada usia 31 sampai 45 hari dengan berat udang 2.6 sampai 5 gram menggunakan jenis pakan granula dengan dosis pakan 10 sampai 15 persen serta banyak pemberian pakan sebanyak 5 kali perharinya. Pada usia 46 sampai 60 hari dengan berat udang 5.1 sampai 8 gram menggunakan jenis pakan pelet dengan dosis pakan 7 sampai 10 persen serta banyak pemberian pakan sebanyak 5 kali perharinya. Pada usia 61 sampai 75 hari dengan berat udang 8.1 sampai 14 gram menggunakan jenis pakan pelet dengan dosis pakan 5 sampai 7 persen serta banyak pemberian pakan sebanyak 5 kali perharinya. Pada usia 76 sampai 90 hari dengan berat udang 14.1 sampai 18 gram menggunakan jenis pakan pelet dengan dosis pakan 3 sampai 5 persen serta banyak pemberian pakan sebanyak

5 kali perharinya. Pada usia 91 sampai 105 hari dengan berat udang 18.1 sampai 20 gram menggunakan jenis pakan pelet dengan dosis pakan 3 sampai 5 persen serta banyak pemberian pakan sebanyak 5 kali perharinya. Pada usia 106 sampai 120 hari dengan berat udang 20.1 sampai 22.5 gram menggunakan jenis pakan pelet dengan dosis pakan 2 sampai 4 persen serta banyak pemberian pakan sebanyak 5 kali perharinya.



Gambar 2.1 Udang Vannamee  
(Sumber: Megawati, 2017)

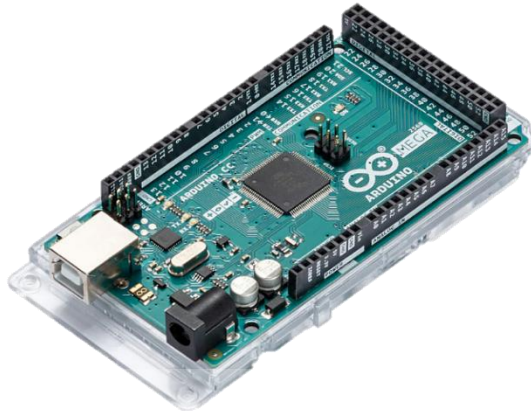
## 2.2 Mikrokontroler Arduino Mega 2560

Mikrokontroler Arduino Mega pada gambar dibawah adalah sebuah Board mikrokontroler dari arduino yang menggunakan IC Mikrokontroler ATmega 2560. Board ini memiliki Pin I/O yang relatif banyak, 54 digital Input / Output, 15 buah diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM, 16 buah analog Input, 4 UART. Arduino Mega 2560 dilengkapi kristal 16 Mhz Untuk penggunaan relatif sederhana tinggal menghubungkan power dari USB ke PC / Laptop atau melalui Jack DC pakai adaptor 7-12 V DC (Elektrronika, 2017). Arduino Mega 2560 memiliki spesifikasi lengkap yang dapat dilihat pada tabel 2.1:

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Mega 2560

Mikrokontroler	Atmega2560
Tegangan Operasional	5V
Tegangan Input (Rekomendasi)	7-12V
Tegangan Input (limit)	6-20V
Pin Digital I/O	54 (of which 15 provide PWM)
Pin Analog Input	16
Arus DC per Pin I/O	20 mA
Arus DC untuk Pin	3.3V

Memori Flah	256 KB of which 8 KB used by bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz
LED_BUILTIN	13
Panjang	101.52 mm
Lebar	53.3 mm
Berat	37 g



Gambar 2. 2 Arduino Mega2560  
(Sumber: Arduino.cc)

### 2.3 Sensor Berat HX711

Sensor berat HX711 adalah modul penimbangan yang operasinya adalah mengubah perubahan pengukuran menjadi perubahan resistansi dan mengubahnya menjadi nilai tegangan melalui rangkaian yang ada. Modul berkomunikasi dengan komputer/mikrokontroler melalui TTL232. Pada sensor ini mempunyai keuntungan yaitu strukturnya yang sederhana, pengoperasian tidak sulit, hasil cukup stabil, mempunyai sensitivitas yang tinggi, dan kemampuan untuk mengukur perubahan berat dengan cukup cepat (NUGRAHA, 2017). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Unang Achlison & Bambang Suhartono, 2020), pada gambar 4. Sensor Berat HX711, sensor ini memiliki nilai toleransi sebesar +/- 4%, dengan buah sebagai objek pengujian Sensor.

Sensor load cell HX711 bekerja secara cepat, dan waktu yang dibutuhkan untuk membaca satu kali berat dapat sangat singkat ketika tidak ada delay ekstra dalam program. Pada Arduino Mega 2560, pengukuran load cell dengan HX711 biasanya dapat diselesaikan dalam beberapa milidetik hingga puluhan mikrodetik. Waktu pembacaan sensor load cell dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk

kecepatan mikrokontroler, implementasi kode program, dan komunikasi dengan HX711. Dalam banyak kasus, mikrokontroler seperti Arduino Mega 2560 dapat melakukan pembacaan HX711 dalam waktu sekitar 1-10 milidetik (ms).



Gambar 2. 3 Sensor Berat HX711  
(Sumber: Jogjarobotika, 2015)

Bagaimanapun, Prinsip mengaktifkan sensor reflow ketika ada beban tekanan. Ketika daerah lain yang lebih elastis mengalami tekanan, maka daerah yang berdekatan mengalami perubahan aliran yang konsisten dengan yang ditentukan oleh strain gauge. Hal ini terjadi karena wilayah yang berdekatan mengandung gaya yang berpotensi melawan. Perubahan nilai resistansi yang disebabkan oleh perubahan gaya diubah menjadi nilai tegangan dengan rentang pengukuran yang tersedia, dan perbandingan benda yang dipancarkan dapat ditentukan dengan memancarkan nilai tegangan timbal balik (Nugraha, 2017).

#### 2.4 RTC (*Real Time Clock*) DS3231

RTC RTC (Real Time Clock) adalah jam elektronik yang terdiri dari chip yang dapat menghitung waktu secara akurat dari detik hingga tahun dan menyimpan atau merekam informasi waktu secara real time. Karena jam ini bekerja dalam waktu nyata, keluarannya dapat direkam atau dikirim ke perangkat lain melalui antarmuka sistem (Iqbar et al., 2020).

Pada Gambar 2.4 menunjukkan modul RTC DS3231 sebagai sistem desimal berkode biner penuh (BCD) berdaya rendah. Data dan alamat ditransmisikan secara berurutan melalui dua kabel dan bus dua arah. Jam/kalender memberikan informasi tentang detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan dan tahun. Tanggal dan bulan akhir disesuaikan secara otomatis untuk bulan dengan setidaknya 31 hari, termasuk penyesuaian tahun kabisat. Jam beroperasi dalam format 12 jam atau 24 jam dengan



indikator AM/PM. RTC DS3231 memiliki indikator kegagalan daya dan secara otomatis memasok tegangan dari baterai ketika VCC kurang dari VBAT. (Kusumawati & Wiryanto, 2018).



Gambar 2. 4 RTC DS3231  
(Sumber: Sutono, 2019)

## 2.5 Motor Servo

Motor servo pada Gambar diatas, merupakan jenis servo motor yang dapat dikontrol sudut putarnya. Contohnya user mengontrol putaran sudut servo sebanyak 45 derajat atau 90 derajat. Motor servo banyak dipakai untuk system robotika dan Arduino. Seperti pada gambar 2.5, servo motor tersebut mampu berputar sekitar 180 derajat atau setengah lingkaran. Servo motor mempunyai 3 pin yang biasanya berwarna coklat orange sebagai Ground, lalu ada kabel orange untuk PWM control dan yang terakhir kabel berwarna Merah sebagai VCC (Ardutech, 2019).



Gambar 2. 5 Motor Servo  
(Sumber: Hanna, 2021)

## 2.6 Library HX711.h

Menurut (Bogdan Necula, 2021) library "HX711.h" adalah library Arduino yang digunakan untuk menghubungkan dan mengendalikan sensor HX711, yang biasanya digunakan untuk membaca dan mengukur berat atau beban pada

timbangan atau sensor yang serupa. Library ini menyediakan fungsi-fungsi yang memudahkan penggunaan sensor HX711 dan mengimplementasikan protokol komunikasi khusus yang diperlukan untuk berinteraksi dengan sensor tersebut.

Berikut adalah beberapa fungsi yang disediakan oleh library "HX711.h":

1. `HX711()`: Konstruktor kelas HX711 yang digunakan untuk membuat objek sensor HX711.
2. `begin(byte gain, byte dataPin, byte clockPin)`: Fungsi ini digunakan untuk menginisialisasi sensor HX711 dengan mengatur pin data dan pin clock yang terhubung ke Arduino. Selain itu, Anda juga harus menentukan gain (penguatan) yang digunakan oleh sensor (biasanya 128 atau 64).
3. `is_ready()`: Fungsi ini digunakan untuk memeriksa apakah sensor HX711 siap untuk membaca data. Fungsi ini mengembalikan nilai `true` jika sensor siap, dan `false` jika tidak.
4. `read()`: Fungsi ini digunakan untuk membaca data dari sensor HX711. Nilai yang dikembalikan adalah data berat yang diukur oleh sensor.
5. `read_average(byte times)`: Fungsi ini digunakan untuk membaca rata-rata data berat dari sensor HX711. Anda dapat mengatur jumlah kali pembacaan yang diambil untuk dihitung rata-ratanya dengan parameter "times".
6. `get_value(byte times)`: Fungsi ini mirip dengan fungsi `read_average()`, tetapi hanya mengembalikan nilai berat yang diukur oleh sensor HX711, tanpa menghitung rata-rata.
7. `get_units(byte times)`: Fungsi ini mirip dengan fungsi `get_value()`, tetapi mengembalikan nilai berat yang sudah dikonversi ke satuan yang sesuai. Anda perlu mengkalibrasi sensor HX711 dan menentukan faktor konversi yang tepat tergantung pada aplikasi Anda.
8. `tare(byte times)`: Fungsi ini digunakan untuk menyetel tara pada sensor HX711. Tara adalah nilai offset yang digunakan untuk mengkompensasi bobot atau beban yang ada pada sensor sebelumnya. Anda dapat mengatur jumlah kali pembacaan yang diambil untuk menghitung tara dengan parameter "times".
9. `set_scale(float scale)`: Fungsi ini digunakan untuk mengatur faktor skala yang digunakan untuk mengkonversi nilai berat dari sensor menjadi satuan yang diinginkan.

10. `set_offset(long offset)`: Fungsi ini digunakan untuk mengatur offset yang digunakan untuk mengkompensasi bobot atau beban yang ada pada sensor sebelumnya.
11. `power_down()`: Fungsi ini digunakan untuk mematikan sensor HX711 untuk menghemat daya.
12. `power_up()`: Fungsi ini digunakan untuk menghidupkan sensor HX711 setelah dimatikan menggunakan fungsi `power_down()`.

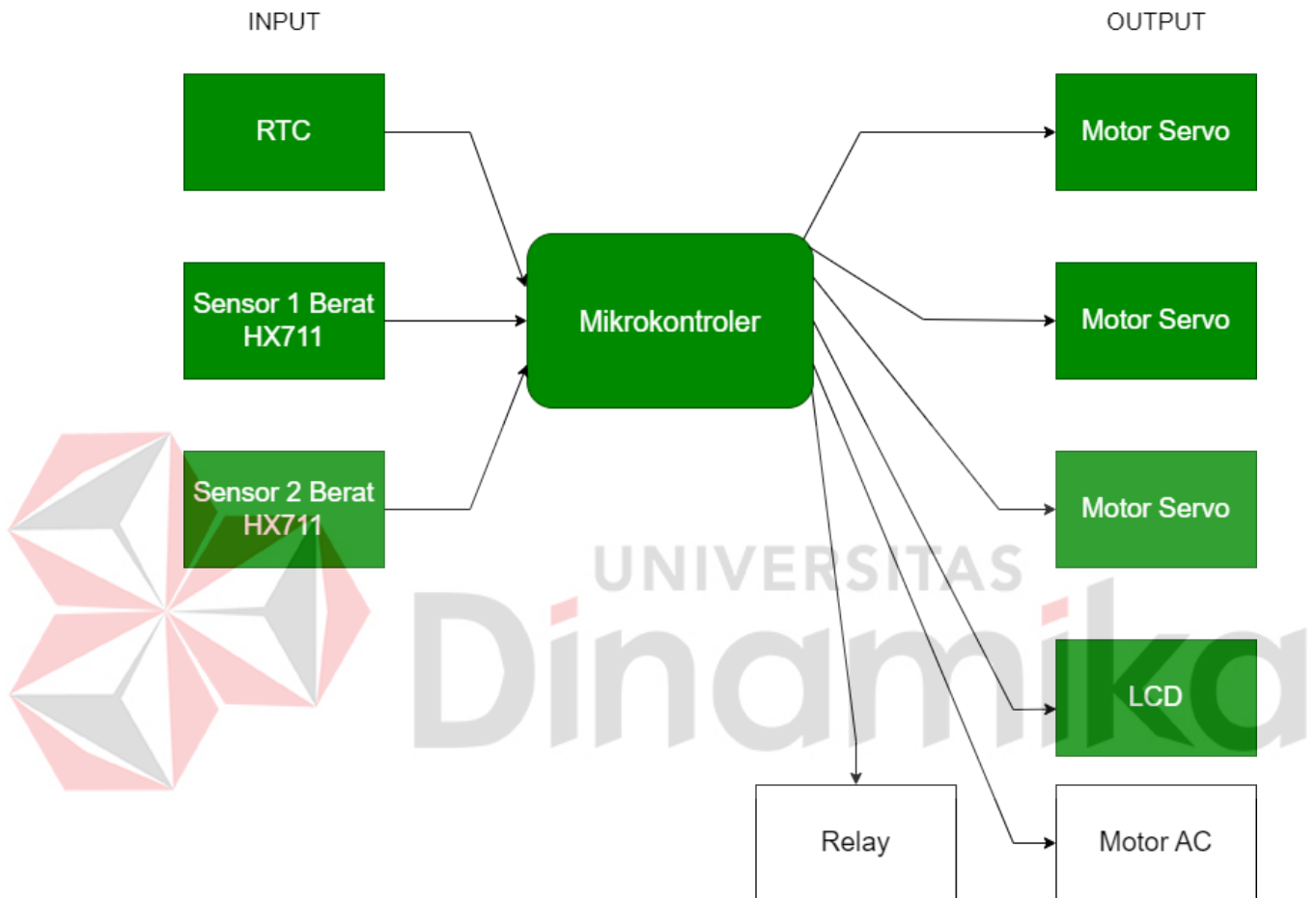
Dengan menggunakan library "HX711.h", Anda dapat dengan mudah menghubungkan dan mengendalikan sensor HX711 dengan Arduino dan melakukan pengukuran berat atau beban dengan akurat.



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Metodologi Penelitian



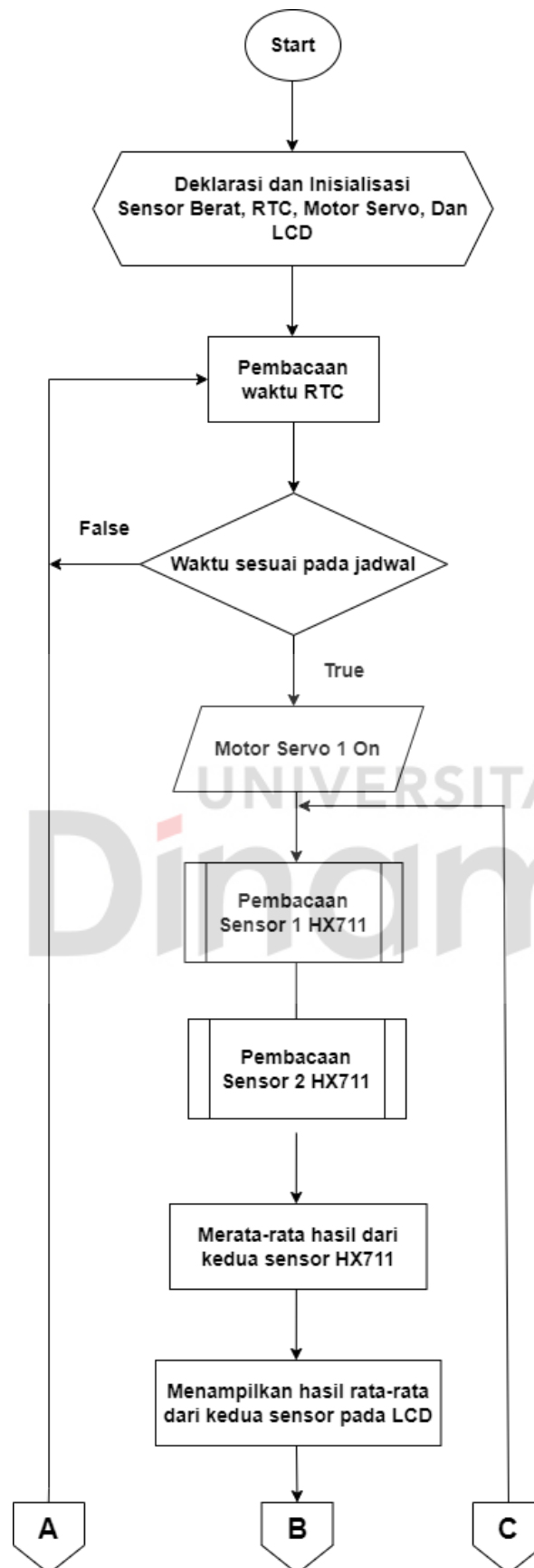
Gambar 3.1 Blok diagram alat

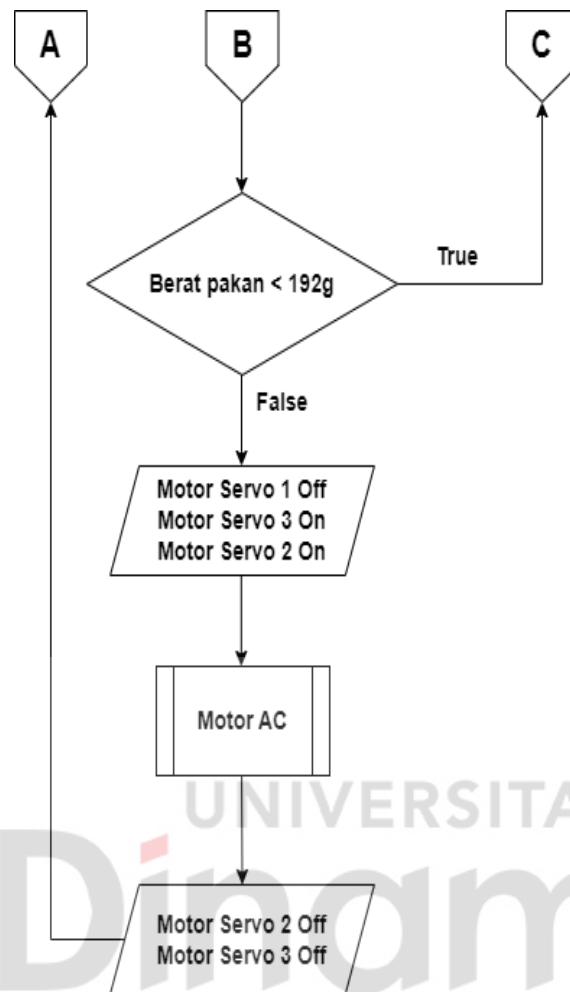
Pada gambar 3.1, dapat dilihat bahwa terdapat sebuah RTC dan 2 Sensor Berat HX711 berguna sebagai inputan pada alat, pada RTC dan Sensor Berat HX711 nantinya sebagai kontrol dari Servo Motor. Kemudian ada Arduino Mega sebagai Mikrokontroler dan juga ada Outputan berupa Servo Motor, LCD. Untuk pengerjaannya sendiri hanya sampai blok diagram yang berwarna hijau dikarenakan penelitian ini hanya berfokus pada peningkatan keakuratan hasil pada sensor berat HX711.

### 3.2 Flowchart Alat

Berdasarkan gambar 3.2 dapat dijelaskan bahwa alur program dari alat tersebut adalah pertama, mendeklarasi dan inisialisasi semua input serta output yang dipakai, kemudian program mulai membaca waktu pada modul RTC, jika waktu telah sesuai dengan jadwal yang yang ditentukan pada di RTC, maka servo motor pertama sebagai pintu pada wadah pakan udang beroperasi membuka pintu kearah kanan untuk membuka dan menutup wadah pakan, jika kondisi tidak sesuai dengan waktu yang ditentukan, maka servo motor 1 tetap menutup pintu pada wadah pakan dan program tetap membaca waktu pada RTC sampai waktu sesuai dengan yang di jadwalkan. Selanjutnya ada kondisi pembacaan kedua sensor berat HX711 yang membaca berat pakan udang. Pada saat pembacaan berat pakan, kedua sensor membaca masing-masing 4 kali pembacaan dan data hasil pembacaan berat tersebut dibagi dengan 2 sesuai dengan jumlah sensor berat yang ada pada alat yang kemudian data-data tersebut di rata-rata lalu hasil tersebut yang dipakai sebagai output dari sensor berat HX711.

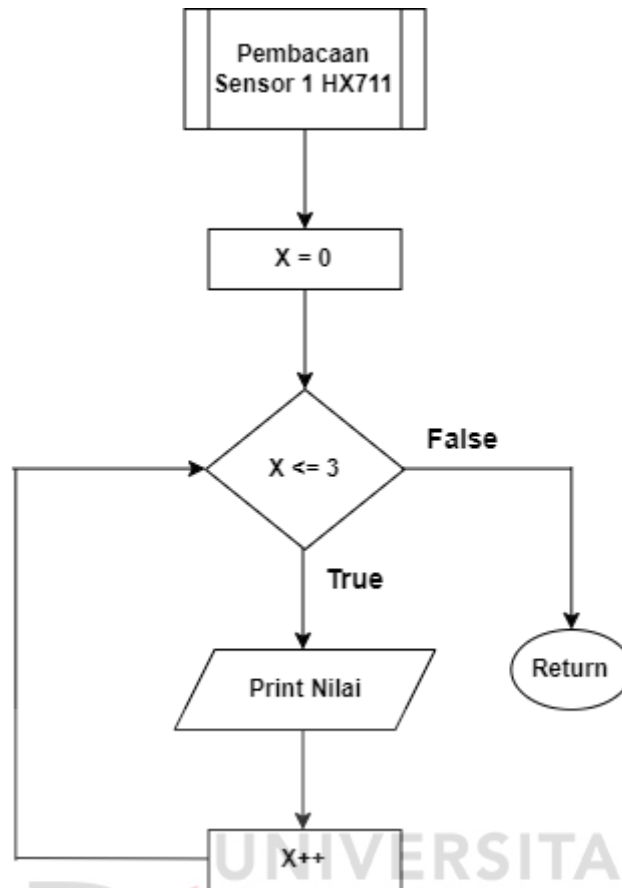
Kemudian output tersebut di tampilkan pada layar lcd pada alat. Jika kondisi hasil output dari sensor berat HX711 kurang dari 192 gram, maka sensor terus membaca hingga berat pakan mencapai 192 gram. Seiring pembacaan berat pakan, motor servo 1 membuka dan menutup pintu pada tabung dan pada kedua sensor berat untuk mendapatkan data sampai output sensor sudah mencapai target yang diinginkan. Kemudian motor servo 1 menutup pintu kearah kiri bersamaan dengan hasil pembacaan output sensor berat yang telah di rata-rata mencapai 192 gram. Kemudian Motor Servo 2 dan Motor Servo 3 beroperasi sebagai penurun pakan ke motor AC. Motor Servo 2 membuka pintu kearah bawah dan Motor Servo 3 Membuka pintu kearah kanan. Setelah makanan menuju ke motor AC, Motor Servo 2 dan 3 menutup. Kemudian program kembali membaca waktu pada RTC.





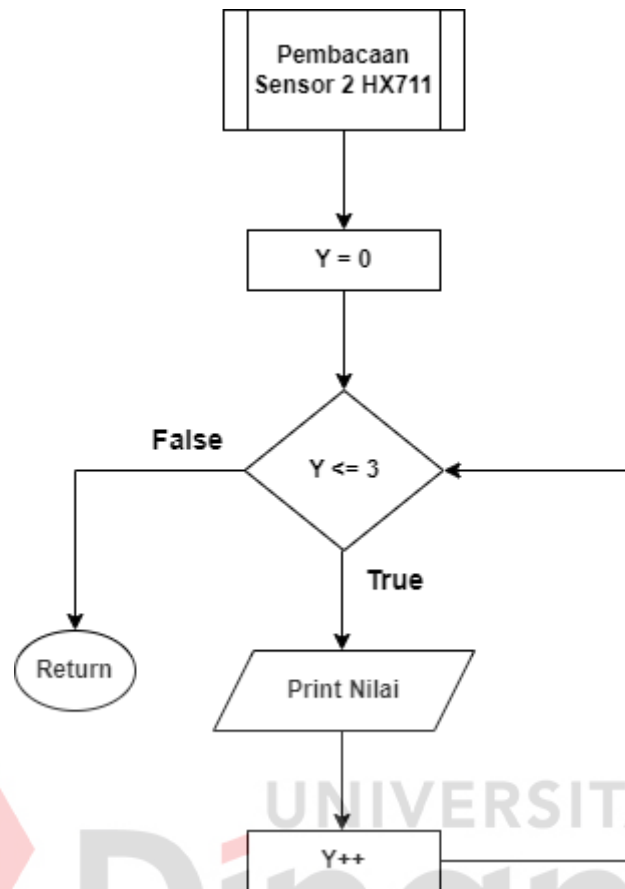
Gambar 3. 2 Flowchart alat





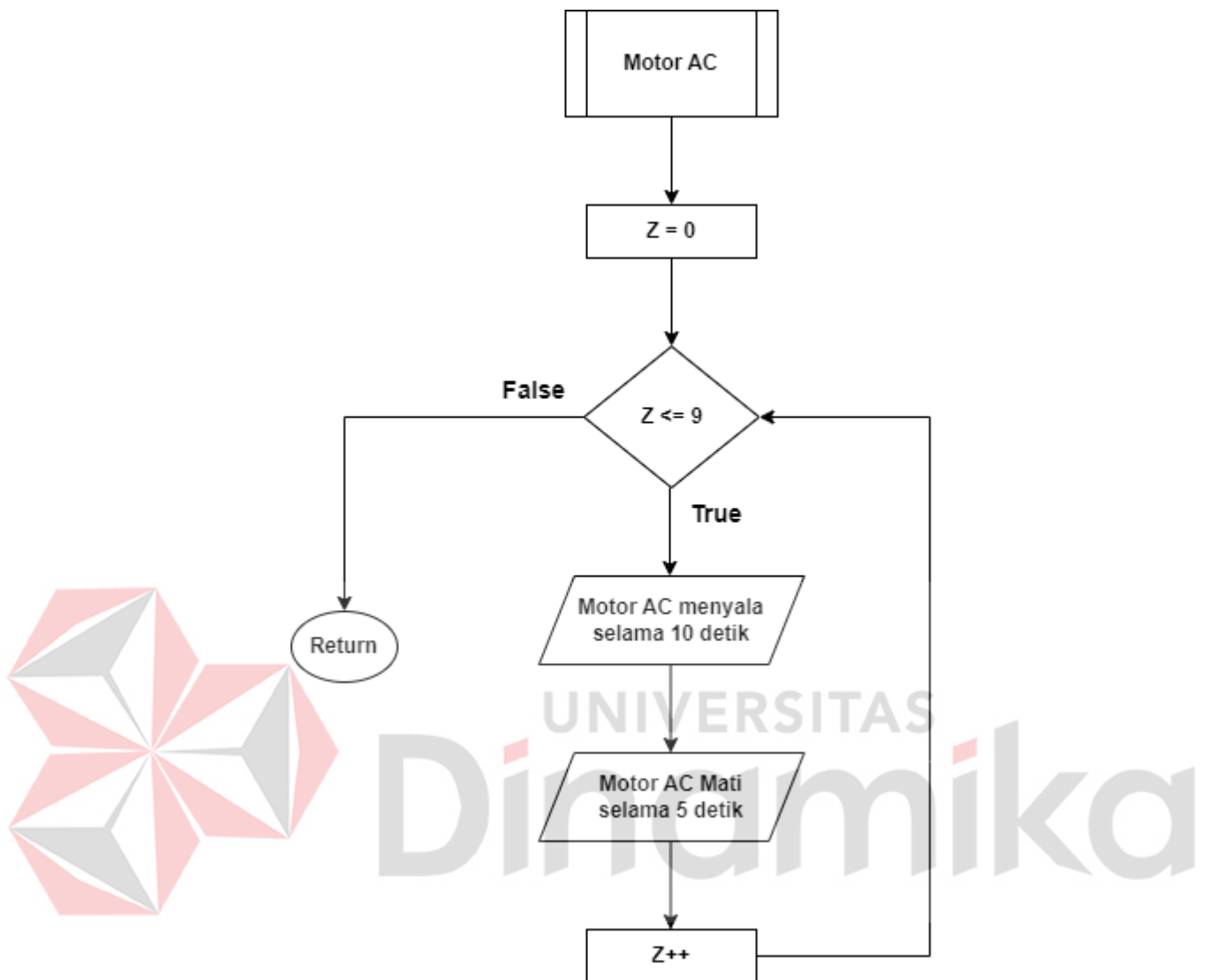
Gambar 3. 3 Flowchart Pembacaan Sensor 1 HX711

Berdasarkan gambar 3.3 dapat dijelaskan bahwa alur program dari pembacaan sensor 1 HX711 adalah pertama, mendeklarasi variabel  $X = 0$ . Kemudian masuk kedalam kondisi  $X \leq 3$ , Jika benar sensor membaca data 1 kali lalu nilai variabel  $x$  di tambah 1 setiap loopingnya. Ketika nilai  $X$  sudah melebihi 3, maka dilanjutkan ke program selanjutnya.



Gambar 3. 4 Flowchart Pembacaan Sensor 2 HX711

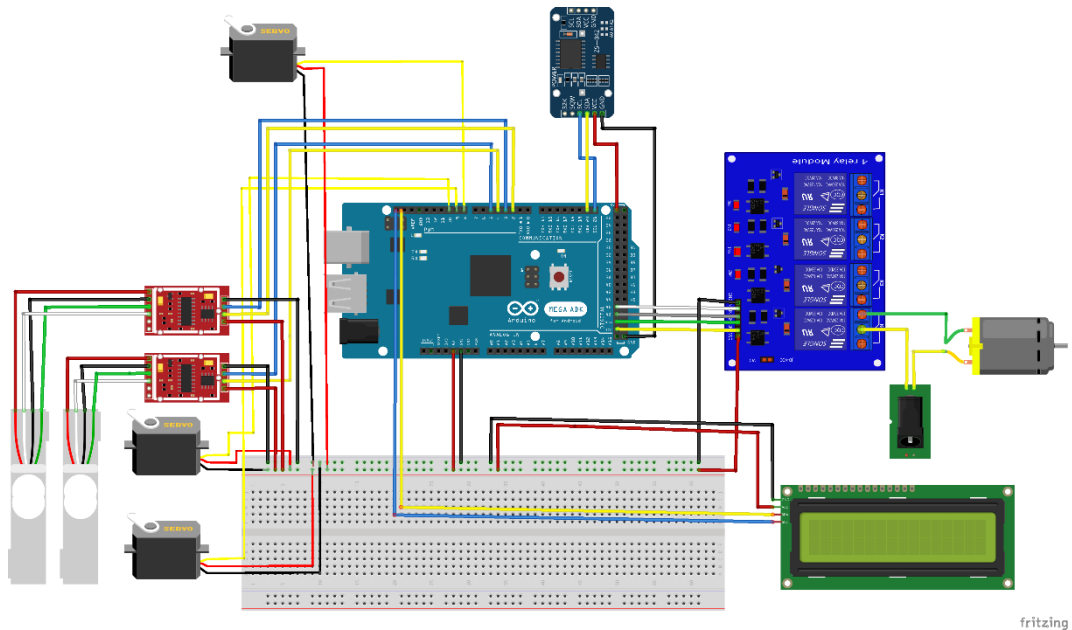
Berdasarkan gambar 3.4 dapat dijelaskan bahwa alur program dari pembacaan sensor 2 HX711 adalah pertama, mendeklarasi variabel  $Y = 0$ . Kemudian masuk kedalam kondisi  $Y \leq 3$ , Jika benar sensor membaca data 1 kali lalu nilai variabel  $Y$  ditambah 1 setiap loopingnya. Ketika nilai  $Y$  sudah melebihi 3, maka dilanjutkan ke program selanjutnya.



Gambar 3. 5 Flowchart Motor AC

Berdasarkan gambar 3.5 dapat dijelaskan bahwa alur program dari Motor AC adalah pertama, mendeklarasi variabel  $Z = 0$ . Kemudian masuk kedalam kondisi  $Z \leq 9$ , Jika benar, maka motor ac menyala selama 10 detik setelah itu motor ac mati selama 5 detik. lalu nilai variabel  $Z$  ditambah 1 setiap loopingnya. Ketika nilai  $Z$  sudah melebihi 9, maka dilanjutkan ke program selanjutnya.

### 3.3 Rangkaian Skematik Alat



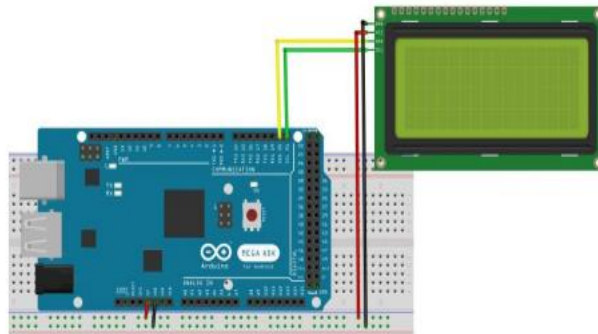
Gambar 3. 6 Rangkaian skematik keseluruhan alat

Rangkaian skematik secara keseluruhan dari Rancang Bangun Pakan Udang Otomatis Menggunakan Multi Sensor Berat HX711 Berbasis Mikrokontroler dapat dilihat pada gambar 3.6 dan untuk pin I/O dari rangkaian skematik tersebut dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Pin I/O rangkaian skematik keseluruhan

Loadcell 1 HX711	Pin 7 = Dout	Pin 6 = SCK	VCC	GND
Loadcell 2 HX711	Pin 5 = Dout	Pin 4 = SCK	VCC	GND
LCD	SDA	SCL	VCC	GND
RTC	SDA1	SCL1	VCC	GND
Servo 1	Pin 8	VCC		GND
Servo 2	Pin 9	VCC		GND
Servo 3	Pin 10	VCC		GND
Relay	Pin 52	VCC		GND

### 3.3.1 Rangkaian Skematik LCD

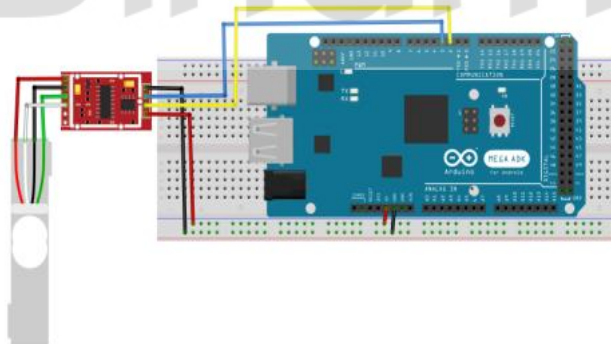


Gambar 3. 7 Rangkaian LCD

Rangkaian LCD pada alat “Rancang Bangun Pakan Udang Otomatis Menggunakan Multi Sensor Berat HX711 Berbasis Mikrokontroler” terletak pada pin SDA, SCL, VCC dan GND.

### 3.3.2 Rangkaian Sensor 1 Berat *Loadcell* HX711

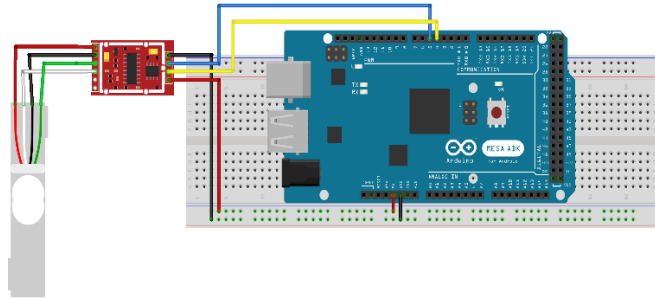
Rangkaian Sensor Loadcell HX711 pada alat “Rancang Bangun Pakan Udang Otomatis Menggunakan Multi Sensor Berat HX711 Berbasis Mikrokontroler” terletak pada Pin 7 = Dout, Pin 6 = SCK, VCC dan GND.



Gambar 3. 8 Rangkaian Sensor 1 *Loadcell* HX711

### 3.3.3 Rangkaian Sensor 2 Berat *Loadcell* HX711

Rangkaian Sensor Loadcell HX711 pada alat “Rancang Bangun Pakan Udang Otomatis Menggunakan Multi Sensor Berat HX711 Berbasis Mikrokontroler” terletak pada Pin 5 = Dout, Pin 4 = SCK, VCC dan GND.

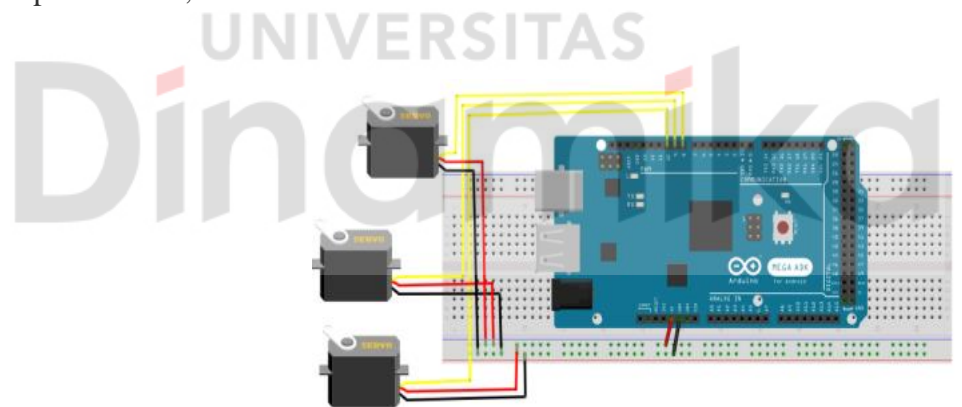
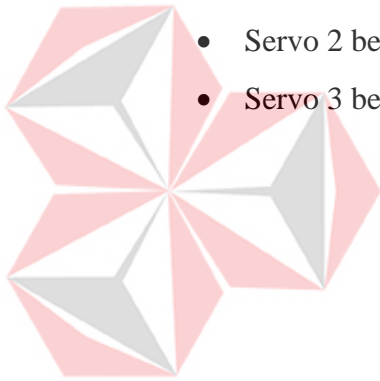


Gambar 3. 9 Rangkaian Sensor 2 *Loadcell* HX711

### 3.3.4 Rangkaian Skematik Servo

Rangkaian Servo pada alat “Rancang Bangun Pakan Udang Otomatis Menggunakan Multi Sensor Berat HX711 Berbasis Mikrokontroler” dapat dilihat pada gambar 3.10. Berikut ini tata letak pin servo berdasarkan gambar di atas:

- Servo 1 berada pada Pin 8, VCC dan GND.
- Servo 2 berada pada Pin 9, VCC dan GND.
- Servo 3 berada pada Pin 10, VCC dan GND.



Gambar 3. 10 Rangkaian Servo motor 1, 2 dan 3

### 3.4 Desain Alat

Berikut merupakan desain dari Rancang Bangun Pakan Udang Otomatis Menggunakan Multi Sensor Berat HX711 Berbasis Mikrokontroler pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. 11 Tabung Penyimpanan Pakan Udang

Pada Gambar 3.11 ini adalah tempat untuk penyimpanan pakan udang yang ditebar pada tambak udang.



Gambar 3. 12 Letak Servo 1 Pada Alat

Pada Gambar 3.12 ini adalah Motor Servo 1 yang berfungsi sebagai pintu pakan dari tabung menuju penimbang berat atau sensor HX711.



Gambar 3. 13 Letak Servo 2 Pada Alat

Pada Gambar 3.13 ini adalah Motor Servo 2 yang berfungsi sebagai pintu pakan dari tabung menuju Motor AC.



Gambar 3. 14 Letak Servo 3 Pada Alat

Pada Gambar 3.14 ini adalah Motor Servo 3 yang berfungsi sebagai penahan sensor HX711 saat membaca berat pakan udang.



Gambar 3. 15 Box Mikrokontroler

Pada Gambar 3.15 ini adalah Box Mikrokontroler yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan Mikrokontroler dan komponen-komponen lainnya.





Gambar 3. 16 Letak Sensor Loadcell Pada Alat

Pada Gambar 3.16 ini adalah letak dari Multi Sensor Berat HX711 untuk menimbang berat pakan udang.



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bab 4 menjelaskan tentang hasil dari pengujian beberapa alat yang meliputi 5 parameter uji, yaitu: Pengujian sensor 1 berat Loadcell HX711, Pengujian sensor 2 berat Loadcell HX711, Pengujian kedua sensor yang telah di rata-rata dan Perbandingan Hasil dengan peneliti sebelumnya. Rumus *absolute* untuk mengetahui selisih data dan Rumus nilai serta rata-rata *error* sebagai berikut:

$$\text{Selisih} = |\text{Pembanding} - \text{Nilai Baca Sensor}|$$

$$\text{Nilai Persentase Error} = \left| \frac{\text{Pembanding} - \text{Nilai Baca Sensor}}{\text{Pembanding}} \right| \times 100\%$$

$$\text{Nilai Persentase Rata-Rata Error} = \frac{\text{Jumlah Semua Nilai Error}}{\text{Banyak Percobaan}}$$

### 4.1 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Pada Permukaan Datar



Gambar 4. 1 Pengujian Sensor Loadcell

Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 pada saat di permukaan yang datar dilakukan bertujuan agar mengetahui nilai yang dapat didapatkan dari hasil baca

sensor 1 Loadcell HX711. Pengujian pada permukaan datar juga dapat menentukan nilai error load cell sensor 1 HX711 dan nilai error rata-rata yang diperoleh saat pengujian load cell pada permukaan datar. Pembacaan dicetak pada layar LCD. seperti pada gambar 4. 1, Kemudian hasil bacaannya dibandingkan dengan nilai hasil pembacaan berat pada timbangan digital. Komponen yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini adalah Arduino Mega 2560, sensor 1 Loadcell HX711, Pakan Udang, dan LCD sebagai output.

#### 4.1.1 Langkah – Langkah Pengujian

Dalam pengujian ini, dilakukan dengan beberapa langkah berikut:

1. Menghubungkan semua perangkat elektronika yang diperlukan.
2. Mengaplikasikan dan meng-upload program yang sudah dibuat.
3. Menyiapkan pakan udang dengan nilai berat 200, 300, 400, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500 dan 5000 gram.
4. Kemudian meletakkan pakan udang yang telah disiapkan pada bagian atas Sensor 1 Loadcell HX711.
5. Setelah itu, Mengamati nilai hasil pembacaan dari Sensor 1 Loadcell HX711.
6. Lalu, melakukan pengambilan data sebanyak 30 kali pada 200 – 400 gram dan melakukan pengambilan data sebanyak 10 kali pada 500 – 5000 gram
7. Data nilai dari hasil pengujian terdapat pada tabel 4.1 - 4.13.

#### 4.1.2 Hasil Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Pada Permukaan Datar

Pada tabel 4.1 sampai dengan tabel 4.13 telah menyajikan informasi mengenai hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata dari hasil pembacaan sensor pada setiap penimbangan berat pakan udang 200, 300, 400, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000 gram masing-masing mempunyai nilai error yang berbeda-beda. Pada pengujian nilai berat pakan udang dengan nilai berat 200 gram didapat nilai rata-rata persentase error dari hasil pembacaan sensor 1 Loadcell HX711 sebanyak 0.8%. Pada pengujian nilai berat pakan udang dengan nilai berat 300 gram didapat nilai rata-rata persentase error dari hasil pembacaan sensor 1 Loadcell HX711 sebanyak 0.1%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 400 gram didapatkan nilai rata-rata persentase

error sebesar 0.9%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 500 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 0.3%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 1000 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 0.2%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 1500 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 0.2%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 2000 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 0.5%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 2500 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 0.1%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 3000 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 0.4%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 3500 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 0.2%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 4000 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 0.3%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 4500 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 0.1%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 5000 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 0.2%.

Bisa disimpulkan bahwa pada nilai hasil pembacaan Sensor 1 Loadcell HX711 pada permukaan yang datar pada nilai berat yang terdapat 500 gram contohnya 500 gram, 1500 gram, 2500 gram, dan seterusnya mendapatkan nilai rata-rata persentase error yang kecil, sedangkan pada nilai hasil pembacaan Sensor 1 Loadcell HX711 pada permukaan yang datar pada nilai berat yang terdapat 1000 gram contohnya 1000 gram, 2000 gram, 3000 gram, dan seterusnya mendapatkan nilai rata-rata persentase error yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang 500 gram. Namun pada nilai berat 200 gram, 300 gram, 400 gram, pada nilai berat kelipatan 200 gram yaitu 200 gram dan 400 gram mendapatkan nilai rata-rata persentase error yang lebih besar dibandingkan dengan nilai berat 300 gram.

Tabel 4. 1 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 200 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	200	198	2	1.0
2	200	198	2	1.0
3	200	198	2	1.0
4	200	198	2	1.0

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
5	200	198	2	1.0
6	200	198	2	1.0
7	200	198	2	1.0
8	200	198	2	1.0
9	200	198	2	1.0
10	200	198	2	1.0
11	200	198	2	1.0
12	200	199	1	0.5
13	200	199	1	0.5
14	200	199	1	0.5
15	200	199	1	0.5
16	200	199	1	0.5
17	200	199	1	0.5
18	200	198	2	1.0
19	200	198	2	1.0
20	200	199	1	0.5
21	200	199	1	0.5
22	200	199	1	0.5
23	200	198	2	1.0
24	200	198	2	1.0
25	200	199	1	0.5
26	200	199	1	0.5
27	200	199	1	0.5
28	200	198	2	1.0
29	200	198	2	1.0
30	200	198	2	1.0
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				<b>0.8</b>

Tabel 4. 2 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 300 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	300	299	1	0.3
2	300	299	1	0.3
3	300	299	1	0.3
4	300	299	1	0.3
5	300	299	1	0.3
6	300	299	1	0.3
7	300	299	1	0.3
8	300	300	0	0.0
9	300	300	0	0.0
10	300	300	0	0.0
11	300	300	0	0.0

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
12	300	300	0	0.0
13	300	300	0	0.0
14	300	300	0	0.0
15	300	300	0	0.0
16	300	300	0	0.0
17	300	300	0	0.0
18	300	300	0	0.0
19	300	300	0	0.0
20	300	300	0	0.0
21	300	300	0	0.0
22	300	300	0	0.0
23	300	300	0	0.0
24	300	300	0	0.0
25	300	300	0	0.0
26	300	300	0	0.0
27	300	300	0	0.0
28	300	300	0	0.0
29	300	300	0	0.0
30	300	300	0	0.0
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				<b>0.1</b>

Tabel 4. 3 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 400 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	400	396	4	1.0
2	400	396	4	1.0
3	400	396	4	1.0
4	400	396	4	1.0
5	400	396	4	1.0
6	400	396	4	1.0
7	400	396	4	1.0
8	400	397	3	0.8
9	400	397	3	0.8
10	400	396	4	1.0
11	400	397	3	0.8
12	400	397	3	0.8
13	400	396	4	1.0
14	400	396	4	1.0
15	400	396	4	1.0
16	400	396	4	1.0
17	400	397	3	0.8
18	400	397	3	0.8

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
19	400	397	3	0.8
20	400	397	3	0.8
21	400	397	3	0.8
22	400	397	3	0.8
23	400	397	3	0.8
24	400	397	3	0.8
25	400	397	3	0.8
26	400	397	3	0.8
27	400	397	3	0.8
28	400	397	3	0.8
29	400	397	3	0.8
30	400	397	3	0.8
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				<b>0.9</b>

Tabel 4. 4 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 500 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	500	501	1	0.2
2	500	501	1	0.2
3	500	500	0	0.0
4	500	503	3	0.6
5	500	501	1	0.1
6	500	502	2	0.4
7	500	502	2	0.4
8	500	503	3	0.6
9	500	502	2	0.4
10	500	502	2	0.4
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				<b>0.3</b>

Tabel 4. 5 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 1000 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	1000	1002	2	0.2
2	1000	1002	2	0.2
3	1000	1000	0	0.0
4	1000	1001	1	0.1
5	1000	1003	3	0.3
6	1000	1002	2	0.2
7	1000	1002	2	0.2
8	1000	1002	2	0.2
9	1000	1002	2	0.2

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
10	1000	1000	0	0.0
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				<b>0.2</b>

Tabel 4. 6 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 1500 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	1500	1503	3	0.2
2	1500	1503	3	0.2
3	1500	1503	3	0.2
4	1500	1505	5	0.3
5	1500	1503	3	0.2
6	1500	1503	3	0.2
7	1500	1503	3	0.2
8	1500	1503	3	0.2
9	1500	1503	3	0.2
10	1500	1503	3	0.2
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				<b>0.2</b>

Tabel 4. 7 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 2000 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	2000	2010	10	0.5
2	2000	2010	10	0.5
3	2000	2010	10	0.5
4	2000	2010	10	0.5
5	2000	2010	10	0.5
6	2000	2010	10	0.5
7	2000	2011	11	0.5
8	2000	2009	9	0.5
9	2000	2010	10	0.5
10	2000	2010	10	0.5
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				<b>0.5</b>



Tabel 4. 8 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 2500 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	2500	2503	3	0.1
2	2500	2505	5	0.2
3	2500	2505	5	0.2
4	2500	2503	3	0.1
5	2500	2503	3	0.1
6	2500	2503	3	0.1
7	2500	2503	3	0.1
8	2500	2503	3	0.1
9	2500	2504	4	0.2
10	2500	2505	5	0.2
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				0.1

Tabel 4. 9 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 3000 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	3000	3012	12	0.4
2	3000	3012	12	0.4
3	3000	3012	12	0.4
4	3000	3011	11	0.4
5	3000	3010	10	0.3
6	3000	3010	10	0.3
7	3000	3010	10	0.3
8	3000	3012	12	0.4
9	3000	3011	11	0.4
10	3000	3011	11	0.4
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				0.4

Tabel 4. 10 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 3500 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	3500	3508	8	0.2
2	3500	3506	6	0.2
3	3500	3509	9	0.3
4	3500	3509	9	0.3
5	3500	3509	9	0.3
6	3500	3507	7	0.2
7	3500	3508	8	0.2
8	3500	3506	6	0.2

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
9	3500	3507	7	0.2
10	3500	3505	5	0.1
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				0.2

Tabel 4. 11 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 4000 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	4000	4012	12	0.3
2	4000	4011	11	0.3
3	4000	4010	10	0.3
4	4000	4011	11	0.3
5	4000	4011	11	0.3
6	4000	4010	10	0.3
7	4000	4010	10	0.3
8	4000	4012	12	0.3
9	4000	4012	12	0.3
10	4000	4012	12	0.3
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				0.3

Tabel 4. 12 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 4500 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	4500	4506	6	0.1
2	4500	4504	4	0.1
3	4500	4503	3	0.1
4	4500	4505	5	0.1
5	4500	4505	5	0.1
6	4500	4504	4	0.1
7	4500	4506	6	0.1
8	4500	4506	6	0.1
9	4500	4503	3	0.1
10	4500	4504	4	0.1
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				0.1

Tabel 4. 13 Pengujian Sensor 1 Loadcell HX711 Dengan 5000 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	5000	5013	13	0.3
2	5000	5011	11	0.2
3	5000	5012	12	0.2
4	5000	5010	10	0.2
5	5000	5013	13	0.3
6	5000	5009	9	0.2
7	5000	5012	12	0.2
8	5000	5014	14	0.3
9	5000	5011	11	0.2
10	5000	5013	13	0.3
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				<b>0.2</b>

## 4.2 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Pada Permukaan Datar

Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 pada saat di permukaan yang datar dilakukan bertujuan agar mengetahui nilai yang dapat didapatkan dari hasil baca sensor 2 Loadcell HX711. Pengujian pada permukaan datar juga dapat menentukan nilai error load cell sensor 1 HX711 dan nilai error rata-rata yang diperoleh saat pengujian load cell pada permukaan datar. Pembacaan akan dicetak pada layar LCD. seperti pada gambar 4. 1, Kemudian hasil bacaannya akan dibandingkan dengan nilai hasil pembacaan berat pada timbangan digital. Komponen yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini adalah Arduino Mega 2560, sensor 2 Loadcell HX711, Pakan Udang, dan LCD sebagai output.

### 4.2.1 Langkah-Langkah Pengujian

Dalam pengujian ini, dilakukan dengan beberapa langkah berikut:

1. Menghubungkan semua perangkat elektronika yang diperlukan.
2. Mengaplikasikan dan meng-upload program yang sudah dibuat.
3. Menyiapkan pakan udang dengan nilai berat 200, 300, 400, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500 dan 5000 gram.
4. Kemudian meletakkan pakan udang yang telah disiapkan pada bagian atas Sensor 2 Loadcell HX711.
5. Setelah itu, mengamati nilai hasil pembacaan dari Sensor 2 Loadcell HX711.

6. Lalu, melakukan pengambilan data sebanyak 30 kali pada 200 – 400 gram dan melakukan pengambilan data sebanyak 10 kali pada 500 – 5000 gram
7. Data nilai dari hasil pengujian terdapat pada tabel 4.14 - 4.26.

#### **4.2.2 Hasil Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Pada Permukaan Datar**

Pada tabel 4.14 sampai dengan tabel 4.26 telah menyajikan informasi mengenai hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata dari hasil pembacaan sensor pada setiap penimbangan berat pakan udang 200, 300, 400, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000 gram masing-masing mempunyai nilai error yang berbeda-beda. Pada pengujian nilai berat pakan udang dengan nilai berat 200 gram didapat nilai rata-rata persentase error dari hasil pembacaan Sensor 2 Loadcell HX711 sebanyak 0%, kemudian Pada pengujian nilai berat pakan udang dengan nilai berat 300 gram didapat nilai rata-rata persentase error dari hasil pembacaan Sensor 2 Loadcell HX711 sebanyak 0.3% dan pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 400 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 3.0%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 500 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 0.8%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 1000 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 0.4%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 1500 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 0.9%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 2000 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 3.6%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 2500 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 3.2%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 3000 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 3.6%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 3500 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 3.1%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 4000 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 3.6%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 4500 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 2.7%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 5000 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 3.6%.

Bisa disimpulkan bahwa pada nilai hasil pembacaan Sensor 1 Loadcell HX711 pada permukaan yang datar pada nilai berat 400 gram dan 2000 gram keatas contohnya 2000 gram, 2500 gram, 3000 gram dan seterusnya mendapatkan nilai rata-rata persentase error yang besar. Sedangkan pada nilai hasil pembacaan Sensor 1 Loadcell HX711 pada permukaan yang datar pada nilai berat selain dari yang disebutkan diatas mendapatkan nilai rata-rata persentase error yang lebih kecil dibandingkan dengan nilai berat yang telah di sebutkan diatas.

Tabel 4. 14 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 200 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	200	200	0	0.0
2	200	200	0	0.0
3	200	200	0	0.0
4	200	200	0	0.0
5	200	200	0	0.0
6	200	200	0	0.0
7	200	200	0	0.0
8	200	200	0	0.0
9	200	200	0	0.0
10	200	200	0	0.0
11	200	200	0	0.0
12	200	200	0	0.0
13	200	200	0	0.0
14	200	200	0	0.0
15	200	200	0	0.0
16	200	200	0	0.0
17	200	200	0	0.0
18	200	200	0	0.0
19	200	200	0	0.0
20	200	200	0	0.0
21	200	200	0	0.0
22	200	200	0	0.0
23	200	200	0	0.0
24	200	200	0	0.0
25	200	200	0	0.0
26	200	200	0	0.0
27	200	200	0	0.0
28	200	200	0	0.0
29	200	200	0	0.0
30	200	200	0	0.0
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				<b>0</b>

Tabel 4. 15 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 300 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	300	300	0	0.0
2	300	300	0	0.0
3	300	300	0	0.0
4	300	300	0	0.0
5	300	300	0	0.0
6	300	300	0	0.0
7	300	300	0	0.0
8	300	301	1	0.3
9	300	301	1	0.3
10	300	301	1	0.3
11	300	301	1	0.3
12	300	301	1	0.3
13	300	301	1	0.3
14	300	301	1	0.3
15	300	301	1	0.3
16	300	301	1	0.3
17	300	301	1	0.3
18	300	301	1	0.3
19	300	301	1	0.3
20	300	301	1	0.3
21	300	301	1	0.3
22	300	301	1	0.3
23	300	301	1	0.3
24	300	301	1	0.3
25	300	301	1	0.3
26	300	301	1	0.3
27	300	301	1	0.3
28	300	301	1	0.3
29	300	301	1	0.3
30	300	301	1	0.3
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				<b>0.3</b>

Tabel 4. 16 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 400 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	400	387	13	3.3
2	400	387	13	3.3
3	400	387	13	3.3
4	400	387	13	3.3

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
5	400	388	12	3.0
6	400	388	12	3.0
7	400	388	12	3.0
8	400	388	12	3.0
9	400	388	12	3.0
10	400	388	12	3.0
11	400	388	12	3.0
12	400	388	12	3.0
13	400	388	12	3.0
14	400	388	12	3.0
15	400	388	12	3.0
16	400	388	12	3.0
17	400	388	12	3.0
18	400	388	12	3.0
19	400	388	12	3.0
20	400	388	12	3.0
21	400	388	12	3.0
22	400	388	12	3.0
23	400	388	12	3.0
24	400	388	12	3.0
25	400	388	12	3.0
26	400	388	12	3.0
27	400	388	12	3.0
28	400	388	12	3.0
29	400	388	12	3.0
30	400	388	12	3.0
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				<b>3</b>

Tabel 4. 17 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 500 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	500	503	3	0.5
2	500	503	3	0.6
3	500	504	4	0.8
4	500	503	3	0.7
5	500	503	3	0.6
6	500	503	3	0.7
7	500	504	4	0.8
8	500	504	4	0.8
9	500	505	5	0.9
10	500	505	5	1.1
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				<b>0.8</b>

Tabel 4. 18 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 1000 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	1000	1004	4	0.4
2	1000	1005	5	0.5
3	1000	1005	5	0.5
4	1000	1004	4	0.4
5	1000	1004	4	0.4
6	1000	1004	4	0.4
7	1000	1004	4	0.4
8	1000	1004	4	0.4
9	1000	1004	4	0.4
10	1000	1005	5	0.5
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				0.4

Tabel 4. 19 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 1500 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	1500	1514	14	0.9
2	1500	1514	14	0.9
3	1500	1514	14	0.9
4	1500	1514	14	0.9
5	1500	1514	14	0.9
6	1500	1514	14	0.9
7	1500	1514	14	0.9
8	1500	1514	14	0.9
9	1500	1514	14	0.9
10	1500	1514	14	0.9
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				0.9

Tabel 4. 20 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 2000 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	2000	1945	56	2.8
2	2000	1955	45	2.3
3	2000	1884	116	5.8
4	2000	1994	6	0.3
5	2000	1929	71	3.6
6	2000	1937	63	3.1
7	2000	1944	56	2.8
8	2000	1885	115	5.8



No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
9	2000	1903	97	4.9
10	2000	1896	104	5.2
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				3.6

Tabel 4. 21 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 2500 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	2500	2450	50	2.0
2	2500	2448	52	2.1
3	2500	2389	111	4.4
4	2500	2447	53	2.1
5	2500	2421	79	3.2
6	2500	2379	121	4.8
7	2500	2403	97	3.9
8	2500	2457	43	1.7
9	2500	2375	125	5.0
10	2500	2434	66	2.6
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				3.2

Tabel 4. 22 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 3000 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	3000	2912	88	2.9
2	3000	2877	123	4.1
3	3000	2841	159	5.3
4	3000	2942	58	1.9
5	3000	2901	99	3.3
6	3000	2978	22	0.7
7	3000	2865	135	4.5
8	3000	2869	131	4.4
9	3000	2845	155	5.2
10	3000	2881	119	4.0
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				3.6

Tabel 4. 23 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 3500 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	3500	3411	89	2.5
2	3500	3442	58	1.7

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
3	3500	3404	96	2.7
4	3500	3387	113	3.2
5	3500	3374	126	3.6
6	3500	3398	102	2.9
7	3500	3388	112	3.2
8	3500	3376	124	3.5
9	3500	3382	118	3.4
10	3500	3364	136	3.9
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				<b>3.1</b>

Tabel 4. 24 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 4000 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	4000	3788	212	5.3
2	4000	3899	101	2.5
3	4000	3854	146	3.7
4	4000	3848	152	3.8
5	4000	3859	141	3.5
6	4000	3855	145	3.6
7	4000	3877	123	3.1
8	4000	3862	138	3.5
9	4000	3866	134	3.4
10	4000	3871	129	3.2
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				<b>3.6</b>

Tabel 4. 25 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 4500 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	4500	4382	118	2.6
2	4500	4365	135	3.0
3	4500	4378	122	2.7
4	4500	4397	103	2.3
5	4500	4351	149	3.3
6	4500	4377	123	2.7
7	4500	4355	145	3.2
8	4500	4387	113	2.5
9	4500	4389	111	2.5
10	4500	4393	107	2.4
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				<b>2.7</b>

Tabel 4. 26 Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711 Dengan 5000 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	5000	4866	134	2.7
2	5000	4778	222	4.4
3	5000	4841	159	3.2
4	5000	4865	135	2.7
5	5000	4878	122	2.4
6	5000	4789	211	4.2
7	5000	4752	248	5.0
8	5000	4840	160	3.2
9	5000	4812	188	3.8
10	5000	4803	197	3.9
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				<b>3.6</b>

### 4.3 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell HX711

Pengujian kedua Sensor Loadcell HX711 yang telah disatukan pada saat di permukaan datar dilakukan bertujuan agar mengetahui nilai yang dapat didapatkan dari hasil baca kedua Sensor Loadcell HX711 yang telah disatukan. Pengujian pada permukaan datar juga dapat menentukan nilai persentase error dan nilai persentase rata-rata error yang diperoleh saat pengujian load cell pada permukaan datar. Pembacaan dicetak pada layar LCD, seperti pada gambar 4.1. Kemudian hasil bacaannya dibandingkan dengan nilai hasil pembacaan berat pada timbangan digital. Komponen yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini adalah kedua Sensor Loadcell HX711 yang telah disatukan, Arduino Mega 2560, Pakan Undang, dan LCD sebagai output.

#### 4.3.1 Langkah - Langkah Pengujian

Dalam pengujian ini, dilakukan dengan beberapa langkah berikut:

1. Menghubungkan semua perangkat elektronika yang diperlukan.
2. Mengaplikasikan dan meng-upload program yang sudah dibuat.
3. Menyiapkan pakan undang dengan nilai berat 200, 300, 400, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500 dan 5000 gram.
4. Kemudian meletakkan pakan undang yang telah disiapkan pada bagian atas kedua Sensor Loadcell HX711 yang telah disatukan.

5. Setelah itu, mengamati nilai hasil pembacaan dari kedua Sensor Loadcell HX711 yang telah disatukan.
6. Lalu, melakukan pengambilan data sebanyak 50 kali pada 200 – 400 gram dan melakukan pengambilan data sebanyak 10 kali pada 500 – 5000 gram
7. Data nilai dari hasil pengujian terdapat pada tabel 4.27 - 4.39.

#### **4.3.2 Hasil Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell HX711**

Pada tabel 4.27 sampai dengan tabel 4.39 telah menyajikan informasi mengenai hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata dari hasil pembacaan sensor pada setiap penimbangan berat pakan udang 200, 300, 400, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000 gram masing-masing mempunyai nilai error yang berbeda-beda. Pada pengujian nilai berat pakan udang dengan nilai berat 200 gram didapat nilai rata-rata persentase error dari hasil pembacaan kedua Sensor Loadcell HX711 yang telah disatukan sebanyak 8%. Pada pengujian nilai berat pakan udang dengan nilai berat 300 gram didapat nilai rata-rata persentase error dari hasil pembacaan kedua Sensor Loadcell HX711 yang telah disatukan sebanyak 5.7%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 400 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 0.4%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 500 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 0.4%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 1000 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 1.2%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 1500 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 0.5%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 2000 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 1.1%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 2500 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 0.6%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 3000 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 1%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 3500 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 0.7%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 4000 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 1%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 4500 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error

sebesar 0.7%. Pada pengujian dengan menggunakan nilai berat 5000 gram didapatkan nilai rata-rata persentase error sebesar 1%.

Bisa disimpulkan bahwa pada nilai hasil pembacaan kedua Sensor Loadcell HX711 yang telah disatukan pada permukaan yang datar adalah semakin hanya nilai berat 200 gram dan 300 gram saja yang mempunyai nilai rata-rata persentase error yang tinggi dari pada nilai berat diatasnya.

Tabel 4. 27 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 200 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	200	218	18	9
2	200	217	17	8.5
3	200	216	16	8
4	200	216	16	8
5	200	215	15	7.5
6	200	216	16	8
7	200	215	15	7.5
8	200	215	15	7.5
9	200	214	14	7
10	200	214	14	7
11	200	214	14	7
12	200	215	15	7.5
13	200	215	15	7.5
14	200	215	15	7.5
15	200	215	15	7.5
16	200	214	14	7
17	200	214	14	7
18	200	213	13	6.5
19	200	215	15	7.5
20	200	214	14	7
21	200	215	15	7.5
22	200	215	15	7.5
23	200	215	15	7.5
24	200	215	15	7.5
25	200	216	16	8
26	200	217	17	8.5
27	200	217	17	8.5
28	200	218	18	9
29	200	218	18	9
30	200	217	17	8.5
31	200	218	18	9

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
32	200	216	16	8
33	200	216	16	8
34	200	215	15	7.5
35	200	216	16	8
36	200	216	16	8
37	200	217	17	8.5
38	200	217	17	8.5
39	200	217	17	8.5
40	200	217	17	8.5
41	200	219	19	9.5
42	200	217	17	8.5
43	200	219	19	9.5
44	200	218	18	9
45	200	219	19	9.5
46	200	218	18	9
47	200	217	17	8.5
48	200	217	17	8.5
49	200	215	15	7.5
50	200	216	16	8
<b>Jumlah Rata-Rata Error Kedua Sensor Berat HX711 =</b>				<b>8</b>

Tabel 4. 28 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 300 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	300	287	13	4.3
2	300	287	13	4.3
3	300	286	14	4.7
4	300	287	13	4.3
5	300	288	12	4.0
6	300	288	12	4.0
7	300	288	12	4.0
8	300	291	9	3.0
9	300	291	9	3.0
10	300	288	12	4.0
11	300	286	14	4.7
12	300	285	15	5.0
13	300	284	16	5.3
14	300	286	14	4.7
15	300	286	14	4.7
16	300	286	14	4.7
17	300	285	15	5.0

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
18	300	286	14	4.7
19	300	287	13	4.3
20	300	288	12	4.0
21	300	287	13	4.3
22	300	288	12	4.0
23	300	288	12	4.0
24	300	288	12	4.0
25	300	287	13	4.3
26	300	284	16	5.3
27	300	282	18	6.0
28	300	280	20	6.7
29	300	281	19	6.3
30	300	280	20	6.7
31	300	278	22	7.3
32	300	278	22	7.3
33	300	280	20	6.7
34	300	280	20	6.7
35	300	280	20	6.7
36	300	279	21	7.0
37	300	320	20	6.7
38	300	321	21	7.0
39	300	318	18	6.0
40	300	318	18	6.0
41	300	318	18	6.0
42	300	319	19	6.3
43	300	319	19	6.3
44	300	322	22	7.3
45	300	324	24	8.0
46	300	326	26	8.7
47	300	327	27	9.0
48	300	328	28	9.3
49	300	327	27	9.0
50	300	328	28	9.3
<b>Jumlah Rata-Rata Error Kedua Sensor Berat HX711 =</b>				<b>5.7</b>

Tabel 4. 29 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 400 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	400	401	1	0.3
2	400	400	0	0.0
3	400	400	0	0.0
4	400	399	1	0.3

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
5	400	399	1	0.3
6	400	400	0	0.0
7	400	400	0	0.0
8	400	399	1	0.3
9	400	398	2	0.5
10	400	397	3	0.8
11	400	397	3	0.8
12	400	399	1	0.3
13	400	400	0	0.0
14	400	400	0	0.0
15	400	400	0	0.0
16	400	401	1	0.3
17	400	400	0	0.0
18	400	401	1	0.3
19	400	401	1	0.3
20	400	401	1	0.3
21	400	400	0	0.0
22	400	398	2	0.5
23	400	398	2	0.5
24	400	398	2	0.5
25	400	399	1	0.3
26	400	400	0	0.0
27	400	401	1	0.3
28	400	401	1	0.3
29	400	401	1	0.3
30	400	401	1	0.3
31	400	401	1	0.3
32	400	401	1	0.3
33	400	400	0	0.0
34	400	400	0	0.0
35	400	398	2	0.5
36	400	398	2	0.5
37	400	398	2	0.5
38	400	396	4	1.0
39	400	397	3	0.8
40	400	396	4	1.0
41	400	394	6	1.5
42	400	393	7	1.8
43	400	394	6	1.5
44	400	396	4	1.0
45	400	398	2	0.5
46	400	400	0	0.0



No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
47	400	401	1	0.3
48	400	403	3	0.8
49	400	404	4	1.0
50	400	404	4	1.0
<b>Jumlah Rata-Rata Kedua Error Sensor Berat HX711 =</b>				0.4

Tabel 4. 30 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 500 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	500	498	2	0.4
2	500	498	2	0.4
3	500	498	2	0.4
4	500	498	2	0.3
5	500	498	2	0.5
6	500	498	2	0.5
7	500	498	2	0.4
8	500	498	2	0.5
9	500	498	2	0.4
10	500	498	2	0.5
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				0.4

Tabel 4. 31 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 1000 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	1000	1012	12	1.2
2	1000	1012	12	1.2
3	1000	1012	12	1.2
4	1000	1012	12	1.2
5	1000	1012	12	1.2
6	1000	1012	12	1.2
7	1000	1012	12	1.2
8	1000	1012	12	1.2
9	1000	1012	12	1.2
10	1000	1013	13	1.3
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				1.2

Tabel 4. 32 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 1500 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	1500	1507	7	0.5
2	1500	1507	7	0.5
3	1500	1507	7	0.5
4	1500	1507	7	0.5
5	1500	1507	7	0.5
6	1500	1507	7	0.4
7	1500	1507	7	0.5
8	1500	1506	6	0.4
9	1500	1506	6	0.4
10	1500	1506	6	0.4
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				0.5

Tabel 4. 33 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 2000 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	2000	2022	22	1.1
2	2000	2021	21	1.0
3	2000	2022	22	1.1
4	2000	2022	22	1.1
5	2000	2021	21	1.1
6	2000	2022	22	1.1
7	2000	2022	22	1.1
8	2000	2022	22	1.1
9	2000	2022	22	1.1
10	2000	2021	21	1.1
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				1.1

Tabel 4. 34 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 2500 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	2500	2517	17	0.7
2	2500	2517	17	0.7
3	2500	2517	17	0.7
4	2500	2517	17	0.7
5	2500	2516	16	0.6
6	2500	2516	16	0.6
7	2500	2516	16	0.6
8	2500	2515	15	0.6

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
9	2500	2515	15	0.6
10	2500	2515	15	0.6
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				0.6

Tabel 4. 35 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 3000 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	3000	3031	31	1.0
2	3000	3032	32	1.1
3	3000	3031	31	1.0
4	3000	3031	31	1.0
5	3000	3031	31	1.0
6	3000	3032	32	1.1
7	3000	3032	32	1.1
8	3000	3032	32	1.1
9	3000	3031	31	1.0
10	3000	3031	31	1.0
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				1

Tabel 4. 36 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 3500 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	3500	3527	27	0.8
2	3500	3527	27	0.8
3	3500	3525	25	0.7
4	3500	3526	26	0.7
5	3500	3526	26	0.7
6	3500	3526	26	0.7
7	3500	3525	25	0.7
8	3500	3525	25	0.7
9	3500	3525	25	0.7
10	3500	3525	25	0.7
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				0.7

Tabel 4. 37 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 4000 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	4000	4041	41	1.0
2	4000	4041	41	1.0

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
3	4000	4041	41	1.0
4	4000	4042	42	1.1
5	4000	4041	41	1.0
6	4000	4041	41	1.0
7	4000	4042	42	1.1
8	4000	4041	41	1.0
9	4000	4041	41	1.0
10	4000	4042	42	1.1
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				1

Tabel 4. 38 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 4500 gram

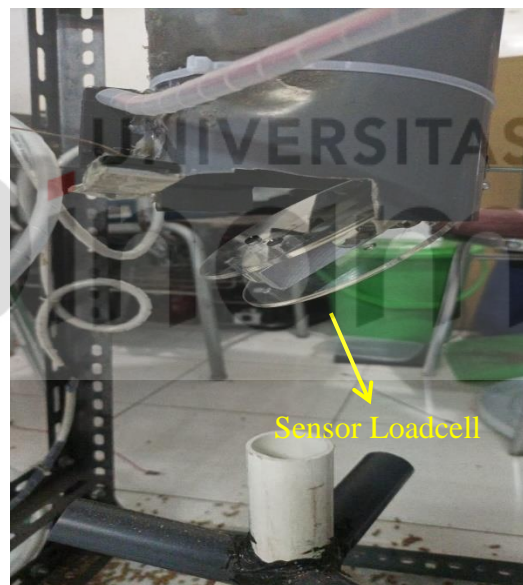
No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	4500	4532	32	0.7
2	4500	4531	31	0.7
3	4500	4531	31	0.7
4	4500	4531	31	0.7
5	4500	4531	31	0.7
6	4500	4532	32	0.7
7	4500	4532	32	0.7
8	4500	4531	31	0.7
9	4500	4532	32	0.7
10	4500	4532	32	0.7
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				0.7

Tabel 4. 39 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell 5000 gram

No.	Hasil Pembacaan Timbangan	Hasil Baca	Selisih Perbandingan	Nilai Error (%)
1	5000	5052	52	1.0
2	5000	5051	51	1.0
3	5000	5051	51	1.0
4	5000	5052	52	1.0
5	5000	5052	52	1.0
6	5000	5051	51	1.0
7	5000	5051	51	1.0
8	5000	5052	52	1.0
9	5000	5051	51	1.0
10	5000	5051	51	1.0
<b>Jumlah Rata-Rata Error Sensor Berat HX711 =</b>				1

#### 4.4 Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell Pada Alat

Pengujian kedua Sensor Loadcell HX711 yang telah disatukan pada alat pakan udang otomatis dilakukan bertujuan agar mengetahui nilai yang dapat didapatkan dari hasil baca kedua Sensor Loadcell HX711 yang telah disatukan. Pengujian pada alat pakan udang otomatis juga dapat menentukan nilai persentase error dan nilai persentase rata-rata error yang diperoleh saat pengujian kedua sensor Loadcell HX711 yang telah disatukan pada alat pakan udang otomatis. Pembacaan akan dicetak pada layar LCD. seperti pada gambar 4.2, Kemudian hasil bacaannya akan dibandingkan dengan nilai hasil pembacaan berat pada timbangan digital. Komponen yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini adalah kedua Sensor Loadcell HX711 yang telah disatukan, Arduino Mega 2560, Pakan Udang, dan LCD sebagai output.



Gambar 4. 2 Pengujian Sensor Loadcell Pada Alat Pakan Udang Otomatis

##### 4.4.1 Langkah – Langkah Pengujian

Langkah–langkah yang harus dilakukan untuk pengujian ini yaitu:

1. Menghubungkan semua perangkat elektronika yang diperlukan.
2. Mengaplikasikan dan meng-upload program yang sudah dibuat.
3. Menyiapkan pakan udang dengan berat 200 gram.

4. Kemudian meletakkan pakan udang yang telah disiapkan pada bagian atas kedua Sensor Loadcell HX711 yang telah disatukan pada alat pakan udang otomatis.
5. Setelah itu, mengamati nilai hasil pembacaan dari kedua Sensor Loadcell HX711 yang telah disatukan pada alat pakan udang otomatis.
6. Lalu, melakukan pengambilan data sebanyak 30 kali dengan 3 kali percobaan.
7. Data nilai dari hasil pengujian terdapat pada tabel 4.40 – 4.43.

#### 4.4.2 Hasil Pengujian Gabungan Kedua Sensor Loadcell Pada Alat

Dari hasil pengujian kedua sensor Loadcell HX711 yang telah disatukan pada Alat Pakan Udang Otomatis dapat dilihat pada tabel 4.40 - 4.43, diketahui bahwa dari hasil pengujian untuk pengambilan data sebanyak 30 kali percobaan pada kedua sensor Loadcell HX711 yang diterapkan pada Alat Pakan Udang Otomatis pada percobaan pertama diperoleh hasil persentase nilai rata-rata error sebesar 3%, pada percobaan kedua diperoleh hasil persentase nilai rata-rata error sebesar 1.4% dan pada percobaan ketiga diperoleh hasil persentase nilai rata-rata error sebesar 1.3%. Hasil tersebut dapat terbilang lebih rendah dari pada hasil pengujian kedua sensor Loadcell HX711 pada permukaan datar dengan bobot 200 gram yang menghasilkan nilai rata-rata error sebesar 8%.

Tabel 4. 40 Hasil Pengujian ke-1 Gabungan Sensor Loadcell Pada Alat

No.	Jumlah Pakan Yang Harus Keluar (Gram)	Pembacaan Pada Sensor Loadcell HX711 (Gram)	Selisih Perbandingan (Gram)	Nilai Error Pada Sensor (%)
1	200	201	1	1
2	200	198	2	1
3	200	195	5	2
4	200	196	4	2
5	200	197	3	2
6	200	201	1	1
7	200	196	4	2
8	200	199	1	1
9	200	199	1	1
10	200	207	7	3
11	200	210	10	5
12	200	196	4	2

No.	Jumlah Pakan Yang Harus Keluar (Gram)	Pembacaan Pada Sensor Loadcell HX711 (Gram)	Selisih Perbandingan (Gram)	Nilai Error Pada Sensor (%)
13	200	199	2	1
14	200	199	1	1
15	200	227	27	13
16	200	208	8	4
17	200	193	7	4
18	200	196	4	2
19	200	212	12	6
20	200	197	3	2
21	200	193	7	3
22	200	225	25	13
23	200	197	3	1
24	200	196	4	2
25	200	206	6	3
26	200	197	3	2
27	200	195	5	3
28	200	199	1	1
29	200	219	19	10
30	200	199	1	1
<b>Jumlah Rata-Rata Error =</b>				3

Tabel 4. 41 Hasil Pengujian ke-2 Gabungan Sensor Loadcell Pada Alat

No.	Jumlah Pakan Yang Harus Keluar (Gram)	Pembacaan Pada Sensor Loadcell HX711 (Gram)	Selisih Perbandingan (Gram)	Nilai Error Pada Sensor (%)
1	200	198	2	0.9
2	200	194	6	3.2
3	200	201	1	0.7
4	200	193	7	3.7
5	200	195	5	2.4
6	200	196	4	2.1
7	200	199	1	0.6
8	200	200	0	0.2
9	200	193	7	3.5
10	200	202	2	1.0
11	200	196	4	2.0
12	200	192	8	3.8
13	200	201	1	0.5
14	200	199	1	0.3
15	200	200	0	0.1
16	200	195	5	2.7
17	200	201	1	0.4

No.	Jumlah Pakan Yang Harus Keluar (Gram)	Pembacaan Pada Sensor Loadcell HX711 (Gram)	Selisih Perbandingan (Gram)	Nilai Error Pada Sensor (%)
18	200	199	1	0.6
19	200	201	1	0.5
20	200	197	3	1.7
21	200	198	2	0.8
22	200	197	3	1.7
23	200	198	2	0.9
24	200	201	1	0.3
25	200	200	0	0.1
26	200	201	1	0.5
27	200	195	5	2.3
28	200	199	1	0.6
29	200	200	0	0.2
30	200	194	6	3.0
<b>Jumlah Rata-Rata Error =</b>				1.4

Tabel 4. 42 Hasil Pengujian ke-3 Gabungan Sensor Loadcell Pada Alat

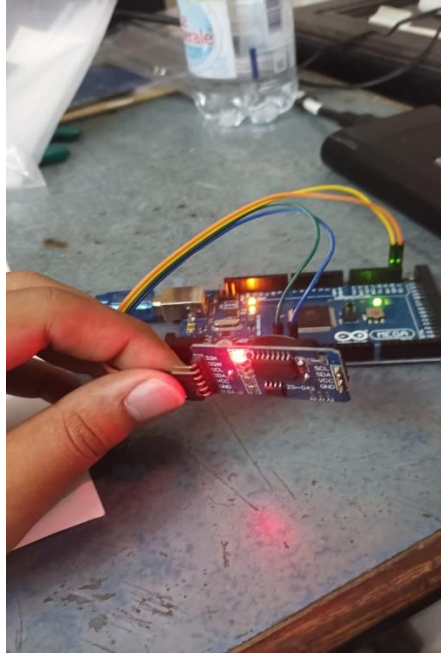
No.	Jumlah Pakan Yang Harus Keluar (Gram)	Pembacaan Pada Sensor Loadcell HX711 (Gram)	Selisih Perbandingan (Gram)	Nilai Error Pada Sensor (%)
1	200	206	6	3.2
2	200	203	3	1.6
3	200	200	0	0.2
4	200	201	1	0.7
5	200	199	1	0.5
6	200	205	5	2.6
7	200	200	0	0.0
8	200	200	0	0.1
9	200	204	4	2.1
10	200	206	6	3.1
11	200	202	2	1.0
12	200	203	3	1.6
13	200	202	2	1.2
14	200	200	0	0.1
15	200	199	1	0.3
16	200	207	7	3.3
17	200	206	6	3.1
18	200	208	8	4.0
19	200	203	3	1.6
20	200	203	3	1.6
21	200	201	1	0.7
22	200	201	1	0.4



No.	Jumlah Pakan Yang Harus Keluar (Gram)	Pembacaan Pada Sensor Loadcell HX711 (Gram)	Selisih Perbandingan (Gram)	Nilai Error Pada Sensor (%)
23	200	200	0	0.2
24	200	200	0	0.0
25	200	199	1	0.4
26	200	200	0	0.1
27	200	202	2	1.2
28	200	206	6	3.1
29	200	204	4	1.9
30	200	200	0	0.0
<b>Jumlah Rata-Rata Error =</b>				1.3

#### 4.5 Pengujian RTC Dengan Perbandingan Waktu *HandPhone*

Pada gambar 4.3 adalah Pengujian pada modul RTC (*Real Time Clock*) yang berguna sebagai pemberitahuan jadwal pemberian pakan yang sudah diinputkan pada program mikrokontroler oleh user akan sesuai dengan waktu pada *Handphone* atau tidak sesuai dengan waktu pada *Handphone*. Dengan adanya pengujian pada RTC ini, didapatkan seberapa baik modul RTC ini dapat bekerja. Alat yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini antara lain, Mikrokontroler Arduino Mega 2560, RTC (*Real Time Clock*) dengan tipe DS3231, *Handphone* dan LCD sebagai output.



Gambar 4. 3 Pengujian Modul RTC (Real Time Clock) Dengan Tipe DS3231

#### 4.5.1 Langkah – Langkah Pengujian

Dalam pengujian ini, dilakukan beberapa langkah sebagai berikut:

1. Menghubungkan semua perangkat elektronika yang diperlukan.
2. Mengaplikasikan dan meng-upload program yang sudah dibuat
3. Menunggu waktu pada modul RTC (Real Time Clock) untuk dibandingkan dengan waktu pada handphone.
4. Mengamati nilai hasil pembacaan dari modul RTC (Real Time Clock)
5. Lalu, melakukan pengambilan data sebanyak 30 kali.
6. Data dari hasil perbandingan waktu pada *Handphone* dan RTC dapat dilihat pada tabel 4.43.

#### 4.5.2 Hasil Pengujian RTC Dengan Perbandingan Waktu Pada *Handphone*

Tabel 4.43 menyajikan informasi dari pembacaan waktu pada modul RTC yang dibandingkan dengan waktu pada *handphone* sebanyak 30 kali percobaan. Berdasarkan pengujian tersebut, waktu pada RTC lebih lambat 41 detik dari waktu pada *handphone*.

Tabel 4. 43 Hasil Pengujian RTC Dengan Pembandingan Waktu Pada *Handphone*

No.	<i>Waktu Pada Handphone</i>	<i>Waktu Pada RTC</i>	<i>Selisih(Detik)</i>
1	15:00:00	14:59:19	41
2	15:01:00	15:00:19	41
3	15:02:00	15:01:19	41
4	15:03:00	15:02:19	41
5	15:04:00	15:03:19	41
6	15:05:00	15:04:19	41
7	15:06:00	15:05:19	41
8	15:07:00	15:06:19	41
9	15:08:00	15:07:19	41
10	15:09:00	15:08:19	41
11	15:10:00	15:09:19	41
12	15:11:00	15:10:19	41
13	15:12:00	15:11:19	41
14	15:13:00	15:12:19	41
15	15:14:00	15:13:19	41
16	15:15:00	15:14:19	41
17	15:16:00	15:15:19	41
18	15:17:00	15:16:19	41
19	15:18:00	15:17:19	41
20	15:19:00	15:18:19	41
21	15:20:00	15:19:19	41
22	15:21:00	15:20:19	41
23	15:22:00	15:21:19	41
24	15:23:00	15:22:19	41
25	15:24:00	15:23:19	41
26	15:25:00	15:24:19	41
27	15:26:00	15:25:19	41
28	15:27:00	15:26:19	41
29	15:28:00	15:27:19	41
30	15:29:00	15:28:19	41
<b>Jumlah Rata-Rata Selisih =</b>			41

#### 4.6 Pengujian Keseluruhan Alat

Dari hasil pengujian keseluruhan alat mulai dari penjadwalan pada modul RTC (Real Time Clock) sampai dengan pakan turun dari tabung dan mulainya pembacaan berat oleh kedua sensor Loadcell HX711 yang telah disatukan pada Alat Pakan Udang Otomatis, dapat diketahui bahwa hasil dari pengujian tersebut untuk pengambilan data sebanyak 30 kali percobaan.

#### 4.6.1 Langkah – Langkah Pengujian

Dalam pengujian ini, dilakukan beberapa langkah sebagai berikut:

1. Menghubungkan semua perangkat elektronika yang diperlukan.
2. Mengaplikasikan dan meng-*upload* program yang sudah dibuat.
3. Siapkan pakan udang dan letakkan kedalam tabung pakan.
4. Tunggu waktu sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan.
5. Ketika waktu sudah tepat dengan waktu penjadwalan yang sudah ditentukan pakan turun dan melakukan proses penimbangan oleh sensor Loadcell.
6. Kemudian perhatikan Output yang keluar pada layar LCD.
7. Lalu, melakukan pengambilan data sebanyak 30 kali.
8. Data nilai dari hasil pengujian terdapat pada tabel 4.44.

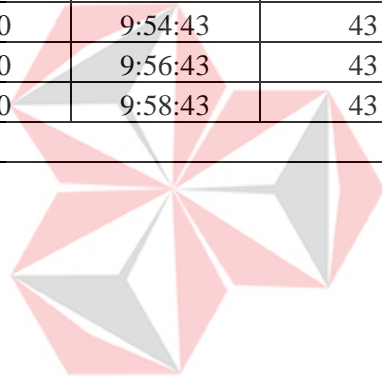
#### 4.6.2 Hasil Pengujian Keseluruhan Alat

Pada Penjadwalan waktu RTC (Real Time Clock) dapat diketahui bahwa ketepatan waktu lebih lambat 43 detik dengan pembandingan waktu pada *handphone*. Untuk akurasi aksi pada alat mencapai 100% pakan turun menuju sensor berat untuk ditimbang dan siap untuk di lontarkan menggunakan motor AC. Kemudian pada keakuratan sensor pada pengujian masih banyak yang belum menyentuh nilai 200 gram dan diperoleh nilai persentase rata-rata error 2.2%.

Tabel 4. 44 Hasil Pengujian Keseluruhan Alat Dengan Pembanding 200 gram

No.	Jadwal Waktu Pada RTC	Waktu Pada Handphone	Selisih Waktu (Detik)	Aksi	Pembacaan Pada Sensor Loadcell HX711 (Gram)	Selisih Perbandingan (Gram)	Nilai Error Pada Sensor (%)
1	9:00:00	9:00:43	43	Pakan Turun	199	1	0.5
2	9:02:00	9:02:43	43	Pakan Turun	194	6	3.1
3	9:04:00	9:04:43	43	Pakan Turun	196	4	2.2
4	9:06:00	9:06:43	43	Pakan Turun	199	1	0.6
5	9:08:00	9:08:43	43	Pakan Turun	197	3	1.6
6	9:10:00	9:10:43	43	Pakan Turun	204	4	2.0
7	9:12:00	9:12:43	43	Pakan Turun	196	4	2.2
8	9:14:00	9:14:43	43	Pakan Turun	193	7	3.6
9	9:16:00	9:16:43	43	Pakan Turun	192	8	3.9
10	9:18:00	9:18:43	43	Pakan Turun	202	2	0.9
11	9:20:00	9:20:43	43	Pakan Turun	195	5	2.5
12	9:22:00	9:22:43	43	Pakan Turun	201	1	0.7
13	9:24:00	9:24:43	43	Pakan Turun	194	6	2.9
14	9:26:00	9:26:43	43	Pakan Turun	203	3	1.7
15	9:28:00	9:28:43	43	Pakan Turun	195	5	2.3
16	9:30:00	9:30:43	43	Pakan Turun	196	4	2.1
17	9:32:00	9:32:43	43	Pakan Turun	194	6	3.0
18	9:34:00	9:34:43	43	Pakan Turun	194	6	2.9
19	9:36:00	9:36:43	43	Pakan Turun	197	3	1.5
20	9:38:00	9:38:43	43	Pakan Turun	203	3	1.7
21	9:40:00	9:40:43	43	Pakan Turun	194	6	2.9
22	9:42:00	9:42:43	43	Pakan Turun	194	6	3.0

No.	Jadwal Waktu Pada RTC	Waktu Pada Handphone	Selisih Waktu (Detik)	Aksi	Pembacaan Pada Sensor Loadcell HX711 (Gram)	Selisih Perbandingan (Gram)	Nilai Error Pada Sensor (%)
23	9:44:00	9:44:43	43	Pakan Turun	197	3	1.7
24	9:46:00	9:46:43	43	Pakan Turun	194	6	3.0
25	9:48:00	9:48:43	43	Pakan Turun	201	1	0.5
26	9:50:00	9:50:43	43	Pakan Turun	203	3	1.4
27	9:52:00	9:52:43	43	Pakan Turun	204	4	1.9
28	9:54:00	9:54:43	43	Pakan Turun	193	7	3.7
29	9:56:00	9:56:43	43	Pakan Turun	196	4	2.2
30	9:58:00	9:58:43	43	Pakan Turun	193	7	3.5
<b>Jumlah rata-rata error (%) =</b>							2.2



UNIVERSITAS  
Dinamika

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Setelah dilakukannya beberapa pengujian yang meliputi, Pengujian Sensor 1 Loadcell HX71, Pengujian Sensor 2 Loadcell HX711, Pengujian Kedua Sensor Loadcell Yang Telah Disatukan Pada Permukaan Datar, Pengujian Kedua Sensor Loadcell Yang Telah Disatukan Pada Alat Pakan Udang Otomatis, Pengujian RTC dan Perbandingan dengan hasil peneliti sebelumnya. Selanjutnya didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan sensor berat Loadcell HX711 yaitu berada pada ujung bawah pipa jalur pakan udang dengan posisi 2 sensor berat yang bersebelahan. Kemudian bagian atas dan bawah pada sensor berat di tutup dengan plastik mika sebagai ruang datar untuk memudahkan pembacaan sensor berat.
2. Pada nilai hasil pembacaan Sensor 1 Loadcell HX711 pada permukaan yang datar pada nilai berat yang terdapat 500 gram contohnya 500 gram, 2500 gram, dan seterusnya mendapatkan nilai rata-rata persentase error yang kecil. Sedangkan pada nilai hasil pembacaan Sensor 1 Loadcell HX711 pada permukaan yang datar pada nilai berat yang terdapat 1000 gram contohnya 1000 gram, 2000 gram, 3000 gram, dan seterusnya mendapatkan nilai rata-rata persentase error yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang 500 gram. Namun pada nilai berat 200 gram, 300 gram, 400 gram, pada nilai berat kelipatan 200 gram yaitu 200 gram dan 400 gram mendapatkan nilai rata-rata persentase error yang lebih besar dibandingkan dengan nilai berat 300gram.
3. Bisa disimpulkan bahwa pada nilai hasil pembacaan Sensor 1 Loadcell HX711 pada permukaan yang datar pada nilai berat 400 gram dan 2000 gram keatas contohnya 2000 gram, 2500 gram, 3000 gram dan seterusnya mendapatkan nilai rata-rata persentase error yang besar, sedangkan pada nilai hasil pembacaan Sensor 1 Loadcell HX711 pada permukaan yang datar pada nilai berat selain dari yang disebutkan diatas mendapatkan nilai rata-rata persentase error yang lebih kecil dibandingkan dengan nilai berat yang telah disebutkan diatas.

4. Pada nilai hasil pembacaan kedua Sensor Loadcell HX711 yang telah disatukan pada permukaan yang datar adalah semakin hanya nilai berat 200 gram dan 300 gram saja yang mempunyai nilai rata-rata persentase error yang tinggi dari pada nilai berat di atasnya.
5. Pada kedua sensor Loadcell HX711 yang diterapkan pada Alat Pakan Udang Otomatis pada percobaan pertama diperoleh hasil persentase nilai rata-rata error sebesar 3%, pada percobaan kedua diperoleh hasil persentase nilai rata-rata error sebesar 1.4% dan pada percobaan ketiga diperoleh hasil persentase nilai rata-rata error sebesar 1.3%. Hasil tersebut dapat dibilang lebih rendah dari pada hasil pengujian kedua sensor Loadcell HX711 pada permukaan datar dengan bobot 200 gram yang menghasilkan nilai rata-rata error sebesar 8%.
6. pembacaan waktu pada modul RTC yang dibandingkan dengan waktu pada *handphone* sebanyak 30 kali percobaan. Berdasarkan pengujian tersebut, waktu pada RTC lebih lambat 41 detik dari waktu pada *handphone*.
7. Pada pengujian keseluruhan alat ketepatan waktu lebih lambat 43 detik dengan pembandingan waktu pada *handphone*. Untuk akurasi aksi pada alat mencapai 100% pakan turun menuju sensor berat untuk di timbang dan siap untuk di lontarkan menggunakan motor AC. Kemudian pada keakuratan sensor pada pengujian masih banyak yang belum menyentuh nilai 200 gram dan diperoleh nilai persentase rata-rata error 2.2%.
8. Sensor load cell HX711 bekerja secara cepat, dan waktu yang dibutuhkan untuk membaca satu kali berat dapat sangat singkat ketika tidak ada delay ekstra dalam program. Pada Arduino Mega 2560, pengukuran sensor loadcell dengan HX711 biasanya dapat diselesaikan dalam beberapa milidetik hingga puluhan mikrodetik.

## 5.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan pada penelitian ini agar lebih baik, terdapat beberapa saran yaitu:

1. Mengganti desain pada ujung tabung pakan sampai dengan ujung pipa yang terdapat 2 sensor loadcell HX711 karena apabila posisi sensor tidak lurus atau sejajar, maka juga berpengaruh pada hasil pembacaan sensor.



2. Semua Kerangka alat diganti dengan besi kotak, supaya fondasinya kokoh dan kuat untuk menahan semua komponen elektronik pada alat serta pakan udang pada tabung.



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Mansyur dkk. (2014). *Strategi Pengelolaan Pakan Pada Budidaya Udang Vaname*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan.
- Afrizal. (2020). Rancang Bangun Kontrol dan Monitoring Pakan Otomatis pada Tambak Udang Menggunakan Android.
- Amarullah, Denny Khairul (2020). *Rancang Bangun Pakan Udang Otomatis Menggunakan Sensor Berat HX711 Berbasis Mikrokontroler*.
- Anwar, S., & Abdurrohman, A. (2020). Pemanfaatan Teknologi Internet of Things Untuk Monitoring Tambak Udang Vaname Berbasis Smartphone Android Menggunakan Nodemcu Wemos D1 Mini. *Infotronik : Jurnal Teknologi Informasi Dan Elektronika*, 5(2), 77. <https://doi.org/10.32897/infotronik.2020.5.2.484>
- Ardutech. (2019). *Kontrol Servo Motor dengan Arduino*. Ardutech.Com. <https://www.ardutech.com/kontrol-servo-motor-dengan-arduino/>
- eFishery, (2022). Cara Pemberian Pakan Udang Vanname Menurut Umur Udang. <http://www.efishery.com>.
- Elektronika, L. (2017). ARDUINO MEGA 2560 MIKROKONTROLER ATmega2560. Labelektronika. <http://www.labelektronika.com>.
- Iqbar, M. Y., Paranita, K., & Riyanti, K. (2020). Rancang bangun lampu portable otomatis menggunakan RTC berbasis arduino. *Ilmiah Teknik Informatika*, 14(1), 61–72. <https://ejournal.unisbablitar.ac.id>.
- Jogjarobotika. 2015. Load cell 5KG. Retrieved from [http://jogjarobotika.com/loadcell-5kg?search\\_query=load+cell&result=9](http://jogjarobotika.com/loadcell-5kg?search_query=load+cell&result=9)
- Kho, D. (2020). *Pengertian Relay dan Fungsinya*. TEKNIK ELEKTRONIKA. <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay>.
- Kusumawati, D., & Wiryanto, B. A. (2018). Perancangan Bel Sekolah Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Avr Atmega 328 Dan Real Time Clock Ds3231. *Jurnal Elektronik Sistem Informasi Dan Komputer*, 4(1), 13–22.
- Megawati. (2017). IDENTIFIKASI JAMUR PADA UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) YANG DIBUDIDAYA SECARA SISTEM SEMI INTENSIF DAN INTENSIF. Universitas Hasanuddin.
- Novianda, Fitria, L., Ihsan, A., & Munawir. (2019). Sistem Cerdas Pemberian Pakan Otomatis Dalam Peningkatan Produktivitas Panen Udang. *Jurutera*, 06(02), 19– 22.

NUGRAHA, D. A. (2017). *Timbangan Gantung Digital Dengan Sensor Hx711 (LoadCell) Berbasis Arduino Uno. 711*, 4–16.

Nur aidah, S. (2020). *Teknik Budidaya Udang Vaname Hasilkan Milyaran Rupiah*. PENERBIT KBM INDONESIA.  
[https://www.google.co.id/books/edition/Teknik\\_Budidaya\\_Udang\\_Vaname\\_Hasilkan\\_Mi/DakREAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=udang+vaname&printsec=fro ntcover](https://www.google.co.id/books/edition/Teknik_Budidaya_Udang_Vaname_Hasilkan_Mi/DakREAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=udang+vaname&printsec=fro ntcover)

Purnamasari, I., Purnama, D., & Utami, M. A. F. (2017). PERTUMBUHAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) DI TAMBAK INTENSIF. *Jurnal Enggano*, 2(1), 58–67. <https://doi.org/10.31186/jenggano.2.1.58-67>

Reza Adsyah. (2021). *Industri Pertambakan? Kenali Pengertian Selengkapnya*. Blog.Investree.Id. <https://blog.investree.id/bisnis/industri-pertambakan-kenali-pengertian-selengkapnya/>

Riyanto, Hanna Alifia Putri (2021). *Rancang Bangun Sortir dan Hitung Lembar Kertas A4 Otomatis Menggunakan Sensor LDR dan Aplikasi Blynk*.

Sutono & Nursoparisa, A. (2019). *Perancangan Sistem Kendali Automasi Control Debit Air Pada Pengisian Galon Menggunakan Modul Arduino*. *Media Jurnal Informatika (MJI)* 11 (1), 33-42.  
<https://doi.org/10.35194/mji.v11i1.885>

Unang Achlison, & Bambang Suhartono. (2020). Analisis Hasil Ukur Sensor Load Cell untuk Penimbang Berat Beras, Paket dan Buah berbasis Arduino. *E-Bisnis: Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis*, 13(1), 96–101.  
<https://doi.org/10.51903/e-bisnis.v13i1.199>