



**RANCANG BANGUN KONTROL DAN *MONITORING* PAKAN
OTOMATIS PADA TAMBAK UDANG MENGGUNAKAN *ANDROID***



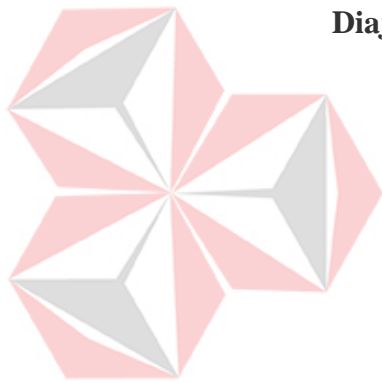
Oleh:
Afrizal
15410200021

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS DINAMIKA
2020

**RANCANG BANGUN KONTROL DAN *MONITORING* PAKAN
OTOMATIS PADA TAMBAK UDANG MENGGUNAKAN *ANDROID***

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Sarjana Teknik



UNIVERSITAS
Dinamika

Oleh :

Nama : Afrizal
NIM : 15410200021
Program Studi : S1 Teknik Komputer

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS DINAMIKA**

2020

Tugas Akhir

**RANCANG BANGUN KONTROL DAN *MONITORING* PAKAN
OTOMATIS PADA TAMBAK UDANG MENGGUNAKAN *ANDROID***

Dipersiapkan dan disusun oleh

Afrizal

NIM : 15410200021

Telah diperiksa, diuji dan disetujui oleh Dewan Pembahas

Pada: Selasa, 21 Januari 2020

Susunan Dewan Pembahas

Pembimbing:

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

NIDN. 0722087701

II. Heri Pratikno, M.T., MTCNA., MTCRE.

NIDN. 0716117302

Pembahas:

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

NIDN. 0721047201

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



Fakultas Teknologi dan Informatika

UNIVERSITAS

Dinamika

Dr. Jusak

NIDN: 0708017101

Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika

UNIVERSITAS DINAMIKA



“People will be mature with the damage not with the years”

Afrizal

UNIVERSITAS
Dinamika

Kupersembahkan Kepada

ALLAH SWT

Bapak, Ibu dan seluruh keluarga yang selalu mendukung, memotivasi dan mendoakan yang terbaik untuk saya.

Serta sahabat – sahabat S1 Teknik Komputer yang selalu membantu, mendukung dan memotivasi untuk menjadi pribadi yang lebih baik lagi.

SURAT PERNYATAAN

PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa Fakultas Teknologi Informatika Universitas Dinamika, saya :

Nama : Afrizal
NIM : 15410200021
Program Studi : SI Teknik Komputer
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : **RANCANG BANGUN KONTROL DAN
MONITORING PAKAN OTOMATIS PADA
TAMBAK UDANG MENGGUNAKAN
ANDROID**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Fakultas Teknologi Informasi Universitas Dinamika Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas seluruh isi/ sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas 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 di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat 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 sebenarnya.

Surabaya, Januari 2020
Yang menyatakan



Afrizal

NIM : 15410200021

ABSTRAK

Budidaya tambak udang merupakan suatu usaha yang berpotensi menghasilkan pemasukan yang besar. Untuk mencapai itu semua ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan para petani tambak udang, terutama dibidang pengolahan dan pemberian pakan. umumnya para petani tambak udang masih menggunakan cara manual dalam pemeberian pakan yaitu melemparkan pakan, dengan cara tersebut berdampak pada kurang disiplinya waktu dan meratanya pemeberian pakan. Untuk meminimalisir kerugian dari permasalahan tersebut dibutuhkan suatu alat yang dapat menjadwalkan waktu pemberian pakan dan meratanya pemberian pakan pada tambak udang secara otomatis. Pada Tugas Akhir ini penulis merancang suatu alat yang dapat mengontrol dan memantau ketersediaan pakan, penjadwalan pemberian pakan, penakaran pakan dan menebarkan pakan secara merata, pada alat ini menggunakan RTC (*Real Time Clock*) sebagai penentu kapan pakan akan mulai ditebar pada tambak udang dan wemos D1 R2 sebagai modul yang akan mengirimkan data dari hasil pemberian pakan dan sebagai pemantau jumlah pakan yang tersedia. Pada alat yang telah dibuat ini dilakukan pengujian keakuratan takaran masukan 500 gram dihasilkan rata-rata *error* sebesar 27.72 %, masukan 1000 gram dihasilkan rata-rata *error* sebesar 15.43 % dan masukan 2000 gram dihasilkan rata-rata *error* sebesar 8.65 %. Untuk Jarak daya tebar pakan yang merata pada tegangan motor AC sebesar 90 Volt dihasilkan persentase rata-rata daya tebar sebesar 49.48 % pada jarak 0 sampai 5 meter, 20.38 % pada jarak 5 sampai 10 meter dan 30.14 % yang belum tertebat.

Kata Kunci: *Udang, Pakan Otomatis, Arduino Mega, Wemos D1 R2.*

KATA PENGANTAR

Pertama-tama penulis panjatkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat izin, Rahmat dan hidayah-nya penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian ini yang merupakan salah satu syarat menempuh Tugas Akhir pada Program Studi S1 Teknik Komputer di Fakultas Teknologi Informatika Universitas Dinamika. Shalawat serta salam tidak lupa selalu penulis panjatkan kepada Rasulullah SAW.

Di dalam buku Tugas Akhir ini dilakukan pembahasan mengenai Rancang Bangun Kontrol dan *Monitoring* Pakan Otomatis Pada Tambak Udang Menggunakan *Android*. Dalam usaha menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak baik moral maupun materi. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Orang tua dan saudara-saudara saya tercinta yang telah memberikan dukungan dan bantuan baik moral maupun materi sehingga penulis dapat menempuh dan menyelesaikan Tugas Akhir maupun laporan ini.
2. Kepada Bapak Harianto, S.Kom., M.Eng. dan juga kepada bapak Heri Pratikno, M.T., MTCNA., MTCRE. selaku Dosen Pembimbing. Terima kasih atas bimbingan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
3. Kepada Bapak Pauladie Susanto, S.Kom., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Komputer Surabaya atas ijin yang diberikan untuk mengerjakan Tugas Akhir ini.

4. Semua staf dosen yang telah mengajar dan memberikan ilmunya.
5. Terima kasih terhadap rekan-rekan S1 Teknik Komputer khususnya rekan-rekan seperjuangan angkatan 2015 khususnya Prodi S1 Teknik Komputer yang selalu memberikan semangat dan bantuannya.
6. Serta semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan secara satu per satu, yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat untuk menambah wawasan bagi pembacanya. Penulis juga menyadari dalam penulisan buku Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis berharap adanya saran maupun kritik dalam memperbaiki kekurangan dan berusaha untuk lebih baik lagi kedepannya.



UNIVERSITAS
Dinamika
Surabaya, Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Udang Vennamei	5
2.2 Pakan.....	6
2.2.1 Pemilihan Pakan	6
2.2.2 Manajemen Pakan	6
2.3 Microcontroller Wemos D1 R2.....	7
2.4 Microcontroller Arduino Mega 2560.....	7
2.5 <i>Real Time Clock</i> (RTC) DS3231	9
2.6 Sensor Ultrasonik HC – SR04.....	9
2.7 Motor AC	10
2.8 Motor <i>Servo</i>	11
2.9 Modul Dimmer	11
2.10 <i>Relay</i>	12
2.11 <i>Android</i>	13
2.12 <i>Android Studio</i>	13
2.13 Firebase	14

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Metode Penelitian	15
3.2 Metode Perancangan.....	15
3.3 Arsitektur Mekanisme.....	16
3.3.1 Perancangan Mekanik.....	16
3.4 Perancangan Elektronik	17
3.5 Perancangan <i>Software</i>	18
3.5.1 <i>Flowchart</i> Arduino Mega 2560.....	18
3.5.2 <i>Flowchart</i> Wemos D1 R2	19
3.5.3 <i>Flowchart Android</i>	21
3.5.4 Tampilan <i>Interface</i> dari <i>Android</i>	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Pengujian Keakuratan atau Kesesuaian Takaran.....	24
4.1.1 Tujuan.....	24
4.1.2 Peralatan Yang Digunakan	24
4.1.3 Cara Pengujian	25
4.1.4 Hasil Pengujian	26
4.1.5 Analisis Data	27
4.2 Pengujian LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	28
4.2.1 Tujuan.....	28
4.2.2 Peralatan Yang Digunakan	28
4.2.3 Cara Pengujian	28
4.2.4 Hasil Pengujian	29
4.2.5 Analisis Data	29
4.3 Pengujian Sensor Ultrasonik (HC-SR04)	29
4.3.1 Tujuan.....	29
4.3.2 Peralatan Yang Digunakan	30
4.3.3 Cara Pengujian	30
4.3.4 Hasil Pengujian	32
4.3.5 Analisis Data	33
4.4 Pengujian Penjadwalan Waktu Pakan.....	33
4.4.1 Tujuan.....	33

4.4.2	Peralatan Yang Digunakan	33
4.4.3	Cara Pengujian	34
4.4.4	Hasil Pengujian	35
4.4.5	Analisis Data	38
4.5	Pengujian Jarak Daya Tebar.....	39
4.5.1	Tujuan.....	39
4.5.2	Peralatan Yang Digunakan	39
4.5.3	Cara Pengujian	39
4.5.4	Hasil Pengujian	40
4.5.5	Analisis Data	42
4.6	Pengujian Rata–Rata Area Tebar	42
4.6.1	Tujuan.....	42
4.6.2	Peralatan Yang Digunakan	42
4.6.3	Cara Pengujian	43
4.6.4	Hasil Pengujian	44
4.6.5	Analisis Data	45
BAB V PENUTUP	46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	50
BIODATA PENULIS	72

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bentuk udang vannamei dewasa	5
Gambar 2.2 Wemos D1 R2	7
Gambar 2.3 Arduino Mega 2560	8
Gambar 2.4 RTC DS3231 (a) tampak atas (b) tampak bawah	9
Gambar 2.5 Sensor Ultrasonik	10
Gambar 2.6 Motor <i>Servo</i>	11
Gambar 2.7 Modul Dimmer	12
Gambar 2.8 Struktur <i>Relay</i>	12
Gambar 2.9 HTC ponsel yang menjalankan sistem <i>Android</i>	13
Gambar 2.10 Logo <i>Android Studio</i>	14
Gambar 2.11 Logo Firebase	14
Gambar 3.1 Diagram Blok	15
Gambar 3.2 Desain keseluruhan	16
Gambar 3.3 Rangkaian keseluruhan elektronika	17
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Arduino Mega 2560	18
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Wemos D1 R2	19
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> kirim data Arduino Mega 2560	20
Gambar 3.7 <i>Flowchart Android</i>	21
Gambar 3.8 Tampilan utama <i>interface Android</i>	22
Gambar 3.9 Tampilan pengaturan masukan <i>Android</i>	23
Gambar 4.1 Hasil pengujian LCD 20x4	29
Gambar 4.2 Tampilan nilai jarak dan keluaran lampu AC yang menyala	31
Gambar 4.3 Mengamati kembali setelah mengisi pakan	31

DAFTAR TABEL

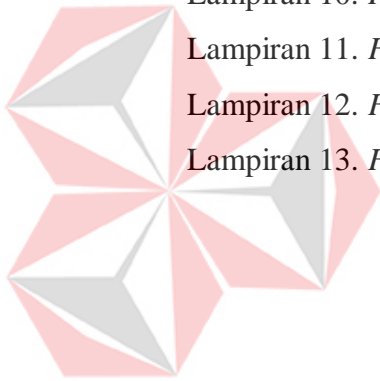
	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Mega 2560	8
Tabel 3.1 Tabel rangkaian pin elektro	17
Tabel 4.1 Hasil pengujian keakuratan dan kesesuaian takaran	26
Tabel 4.2 Hasil pengujian sensor Ultrasonik.....	32
Tabel 4.3 Hasil pengujian melalui masukan alat.....	35
Tabel 4.4 Hasil pengujian melalui masukan aplikasi <i>Android</i>	37
Tabel 4.5 Hasil pengujian jarak daya tebar	41
Tabel 4.6 Hasil pengujian rata-rata daya tebar	44



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Datasheet Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	50
Lampiran 2. Program Utama Arduino Mega.....	52
Lampiran 3. Subprogram Arduino Mega 2560 (Init_IO).....	58
Lampiran 4. Subprogram Arduino Mega (Komunikasi Wemos)	60
Lampiran 5. Program Utama Wemos D1 R2	62
Lampiran 6. Flowchart Sensor Ultrasonik	64
Lampiran 7. <i>Flowchart</i> Baca Waktu.....	65
Lampiran 8. <i>Flowchart Mode Run</i>	66
Lampiran 9. <i>Flowchart Mode Init</i>	67
Lampiran 10. <i>Flowchart</i> Olah Jam	68
Lampiran 11. <i>Flowchart</i> Kasih Makan.....	69
Lampiran 12. <i>Flowchart</i> Kirim Wemos D1 R2.....	70
Lampiran 13. <i>Flowchart</i> Terima Wemos D1 R2.....	71



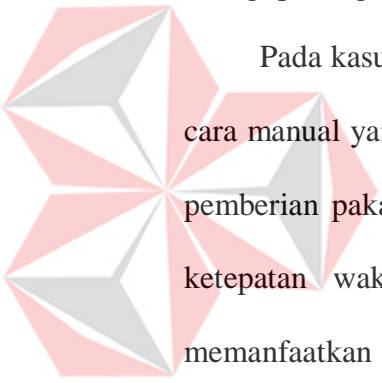
UNIVERSITAS
Dinamika

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Besarnya nilai jual udang menjadikan budidaya ini berpotensi menghasilkan pemasukan yang besar. Untuk mencapai produksi hasil tambak udang yang optimal dibutuhkan kondisi seperti pemilihan lokasi yang tepat, desain dan konstruksi tambak, persiapan tambak yang benar, pemilihan benur dan penebaran benur yang baik, pengolahan pakan yang baik, pengelolaan kualitas air, manajemen kesehatan udang, penanganan pasca panen (Baliao D Dan, 2002).



Pada kasus pemberian pakan, petani tambak tradisional masih menggunakan cara manual yaitu melemparkan pakan udang. Penggunaan tenaga manusia dalam pemberian pakan yang masih memungkinkan terjadinya masalah baik dari segi ketepatan waktu dan *volume* pakan. Masalah ini dapat teratasi dengan memanfaatkan teknologi yang lebih efektif dari segi waktu dan efisien dari segi *volume* pemberian pakan yang merata. Namun, perkembangan teknologi tersebut belum banyak membantu sebagian kalangan, salah satunya petani tambak udang (Soni, 2004) .

Dengan mempertimbangkan hal tersebut, dibuatlah sebuah gagasan untuk membuat alat yang dapat membantu dalam melakukan pemberian dan *monitoring* pakan yang sesuai dengan kebutuhan udang sehingga dapat manajemen pakan dengan baik. Oleh karena itu dibuatlah Rancang Bangun Kontrol dan *Monitoring* Pakan Otomatis Pada Tambak Udang Menggunakan *Android* yang diharapkan dapat mempermudah petani tambak udang dalam pemberian pakan.

Pada Tugas Akhir ini menggunakan penghitung mundur (*timer*) sebagai acuan pengukur jumlah pakan yang dibutuhkan udang, pembuatan alat ini menggunakan Arduino Mega sebagai kontrol pemberi pakan berdasarkan pada waktu yang telah ditentukan pada RTC (*Real Time Clock*). Sedangkan Wemos D1 R2 berguna sebagai modul yang akan mengirimkan data dari hasil pemberian pakan, selain itu juga sebagai pemantau dari jumlah pakan yang tersedia dan mengirim laporan takaran pakan sebelum pemberian pakan dijalankan agar dapat diatur ulang jika takaran pakan tidak sesuai dengan kebutuhan udang.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun masalah yang akan dihadapi dalam pengerjaan Tugas Akhir ini diantaranya adalah :

1. Bagaimana cara mengontrol takaran pakan yang dibutuhkan dan penebaran pakan udang secara merata pada tambak ?
2. Bagaimana cara merancang sistem *monitoring* pemberian makan pada tambak udang ?
3. Bagaimana cara pengolahan data dapat ditampilkan melalui *Android* ?

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam pembuatan tugas akhir ini, terdapat beberapa batasan masalah antara lain :

1. Untuk waktu pemberian pakan menggunakan RTC DS3231.
2. Penentuan takaran pakan menggunakan perhitungan mundur.
3. Pada Tugas Akhir ini hanya fokus pada pemberian pakan udang.

4. Udang yang akan digunakan adalah udang *vannamei*.
5. Pengujian dilakukan pada udang pembesaran.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang diuraikan diatas, maka tujuan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemberian pakan yang dibutuhkan melalui cara pengontrolan takaran pakan dan penebaran pakan secara merata pada tambak udang.
2. Merancang sistem *monitoring* pemberian pakan pada tambak udang.
3. Mengolah data yang akan dikirimkan ke *web server* sehingga dapat dipantau melalui *Android*.

1.5 Manfaat

Tugas akhir ini diharapkan dapat mengontrol takaran, pelemparan dan waktu pelemparan pakan secara otomatis pada tambak udang dan dapat di *monitoring* secara jauh sehingga dapat menjadi solusi dan meringankan pekerjaan para petani tambak udang.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini penulis menguraikan latar belakang tentang parameter yang digunakan dalam menentukan takaran pakan, penjadwalan pakan dan penebaran pakan pada tambak udang, serta memeberikan solusi dari segi teknologi.

Perumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan, dan sistematika penulisan. sehingga penelitian dalam penyelesaian masalah tersebut memiliki titik fokus dan tidak mengambang dari judul yang telah dibuat.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini penulis menguraikan landasan teori penelitian, alat dan program yang digunakan dalam penelitian pembuatan tugas akhir ini, serta teori-teori yang dapat membantu dalam pelaksanaan penelitian dan juga referensi pengujian sistem yang dibuat pada penelitian tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini penulis akan menguraikan rancangan sistem yang dibuat berupa rangkaian elektronik, *hardware*, *software*, dan pemrograman. untuk menyelesaikan penelitian pembuatan tugas akhir ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini dibahas mengenai tahap pengujian yang berisi tujuan pengujian alat yang digunakan dan prosedur yang dijalankan dalam pengujian, serta membahas hasil dari pengujian yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUP

Dalam bab ini penulis menyimpulkan hasil pengujian, penelitian dan rancangan sistem dalam rangka menjawab tujuan penelitian yang dilakukan, serta saran-saran yang penulis berikan untuk referensi bagi yang berkenan melanjutkan penelitian ini.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Udang Vannamei

Menurut (Malik, 2014), udang *vannamei* (*Litopenaeus vannamei*) berasal dari daerah *subtropics* pantai barat Amerika, mulai dari Teluk California di Mexico bagian utara sampai ke pantai barat Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Kosta Rika di Amerika Tengah hingga ke Peru di Amerika Selatan.



Gambar 2.1 Bentuk udang vannamei dewasa
(Sumber: <https://channel8.id/mengintip-potensi-bisnis-udang-vaname-air-tawar/>)

Udang *vannamei* pada Gambar 2.1 resmi diizinkan masuk ke Indonesia melalui SK Menteri Kelautan dan Perikanan RI. No. 41/2001, dimana produksi udang windu menurun sejak 1996 akibat serangan penyakit dan penurunan kualitas lingkungan. Pemerintah kemudian melakukan kajian pada komoditas udang laut jenis lain yang dapat menambah produksi udang selain udang windu di Indonesia.

2.2 Pakan

2.2.1 Pemilihan Pakan

Menurut (Malik, 2014), pakan yang baik adalah pakan yang mengandung nutrisi lengkap, tidak rusak dan tidak berjamur. Sebaiknya menggunakan pakan dari perusahaan yang telah memperoleh sertifikat dari Direktorat Jendral Perikanan Budidaya (DJPB).

2.2.2 Manajemen Pakan

A. *Blind Feeding*

Pemberian pakan pada hari-hari awal, menggunakan takaran tetap (*Blind Feeding*). Untuk populasi udang sebanyak 100.000 ekor PL, dosis pemberian pakan pada hari pertama penebaran sebanyak dua kilogram; selanjutnya jumlah pakan ditambah sekitar 400gram (20 persen) perhari sampai umur 30 hari (Malik, 2014).

B. *Sampling*

Tujuan melakukan *sampling* adalah untuk mengetahui ABW, ADG, SR dan *Biomassa*. Disamping itu *sampling* juga mengetahui nafsu makan dan kesehatan udang. *Sampling* dilakukan dengan menggunakan jala tebar dan dilakukan setiap 7 atau 10 hari sekali. Jumlah penebaran jala tebar setiap sekali *sampling* adalah 0,2% dari total luas tambak dan dilakukan pada tempat yang berbeda, sehingga hasilnya mewakili keadaan yang sebenarnya atau mendekati kenyataan.

2.3 Microcontroller Wemos D1 R2

Microcontroller Wemos adalah sebuah Microcontroller pengembangan berbasis modul microcontroller ESP 8266. Microcontroller Wemos dibuat sebagai solusi dari mahalnya sebuah sistem wireless berbasis Microcontroller lainnya. Dengan menggunakan Microcontroller Wemos biaya yang dikeluarkan untuk membangun sistem WiFi berbasis Microcontroller sangat murah, hanya sepersepuluhnya dari biaya yang dikeluarkan apabila membangun sistem WiFi dengan menggunakan Microcontroller Arduino Uno dan WiFi Shield (Rudiawan, 2016).

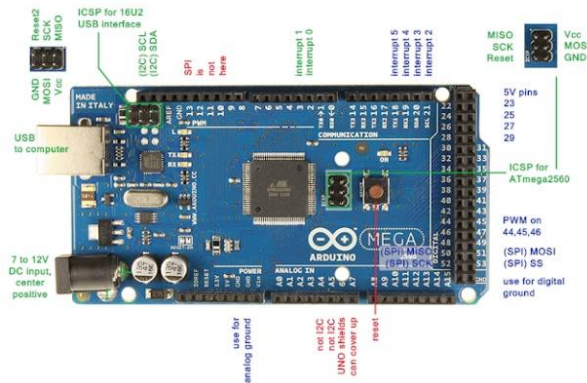


Gambar 2.2 Wemos D1 R2

(Sumber: <http://eko-rudiawan.com/cara-memprogram-wemos-esp8266-dengan-arduino/>)

2.4 Microcontroller Arduino Mega 2560

Board Arduino Mega 2560 pada Gambar 2.3 adalah sebuah Board Arduino yang menggunakan IC Mikrokontroler ATmega 2560. Board ini memiliki PIN I/O yang relatif banyak, 54 digital *Input / Output*, 15 buah diantaranya dapat di gunakan sebagai *output* PWM, 16 buah *analog Input*, 4 UART.



Gambar 2.3 Arduino Mega 2560

(Sumber: <http://www.labelektronika.com/2017/02/arduino-mega-2560-mikrokontroler.html>)

Arduino Mega 2560 di lengkapi 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. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada Tabel

2.1 spesifikasi Arduino Mega 2560 di bawah ini (ARDUINO MEGA 2560 MIKROKONTROLER ATmega2560, 2017) :

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 output)
PIN Analog Input	16
Arus DC per Pin I/O	20 mA
Arus DC untuk Pin 3.3 V	50 mA
Memori Flash	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

(Sumber: <http://www.labelektronika.com/2017/02/arduino-mega-2560-mikrokontroler.html>)

2.5 Real Time Clock (RTC) DS3231

Modul RTC (*Real Time Clock*) pada Gambar 2.4 ini memiliki akurasi dan presisi yang sangat tinggi dalam mencacah waktu dengan menggunakan IC RTC DS3231 *extremely accurate temperature compensated* RTC (TCXO). DS3231 memiliki kristal internal dan rangkaian kapasitor *tuning* dimana suhu dari kristal di monitor secara berkesinambungan dan kapasitor disetel secara otomatis untuk menjaga kestabilan detak frekuensi. Modul ini juga sudah dilengkapi dengan IC AT24C32 yang memberikan EEPROM tambahan sebesar 4 KB (32.768 bit) yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan, misalnya untuk menyimpan jadwal. Alamat dari EEPROM ini dapat disetel dengan menghubungkan singkatan pad A0, A1, dan A2 secara *default* tersetel di alamat 0x57 (Ariwibowo, 2019).



Gambar 2.4 RTC DS3231 (a) tampak atas (b) tampak bawah
(Sumber: <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-module-rtc-ds3231/>)

2.6 Sensor Ultrasonik HC – SR04

Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat cair. Akan tetapi, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa (Pramono, 2018).



Gambar 2.5 Sensor Ultrasonik
(Sumber: <http://belajarelektronika.net/sensor-ultrasonik/>)

Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui alat yang disebut dengan piezoelektrik. Gelombang yang dibandingkan tersebut memiliki frekuensi tertentu (umumnya sekitar 40 kHz). Sensor ultrasonik akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju objek tertentu. Setelah gelombang menyentuh objek, maka gelombang akan dipantulkan kembali ke sensor tersebut, lalu sensor akan menghitung selisih antara waktu pengiriman dan waktu penerimaan gelombang pantul. Sensor ultrasonik berupa gelombang bunyi dengan kecepatan 340 m/s. Sinyal yang dipantulkan dan diterima kembali oleh sensor akan dihitung dengan rumus $S = 340.t/2$, dimana S adalah jarak sensor dengan objek pantul, dan t adalah selisih waktu saat gelombang dipancarkan dan diterima.

2.7 Motor AC

Motor AC adalah jenis motor listrik yang bekerja menggunakan tegangan AC (*Alternating Current*). motor AC memiliki dua buah bagian utama yaitu “stator” dan “rotor”. Stator merupakan komponen motor AC yang statis. Rotor merupakan komponen motor AC yang berputar. motor AC dapat dilengkapi dengan penggerak frekuensi variabel untuk mengendalikan kecepatan sekaligus menurunkan

konsumsi dayanya (Suprianto, Motor AC Teori Motor AC dan Jenis Motor AC, 2015).

2.8 Motor Servo

Menurut (Suprianto, MOTOR SERVO, 2015) motor *servo* adalah sebuah motor DC dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi rotor-nya akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor *servo*. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian *gear*, potensiometer, dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran *servo*.



Gambar 2.6 Motor Servo

(Sumber: <http://blog.unnes.ac.id/antosupri/motor-servo/>)

2.9 Modul Dimmer

Modul Dimmer adalah rangkaian alat pengatur kecepatan putaran motor AC yang sering disebut *PWM Controller* ini dapat mengatur temperatur, kecepatan putaran motor AC, terang lampu ruangan dan sebagainya. *Controller* ini menggunakan TRIAC bi-directional yang memudahkan pengaturan arus hingga 16A. Selain itu, juga dapat membatasi arus agar tidak terjadi *overload* pada peralatan elemen. Modul pada Gambar 2.11 ini memungkinkan pengguna untuk

mengatur voltase arus antara 50 Volt hingga 220 Volt pada peralatan kecil seperti oven, pemanas air, penanak nasi, dimer lampu, motor AC kecil serta setrikaan (Wiwik, 2018).



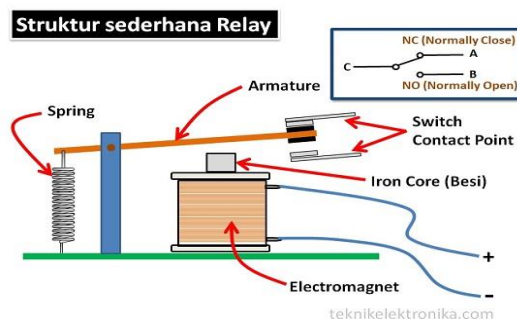
Gambar 2.7 Modul Dimmer

(Sumber: <https://www.wikikomponen.com/rangkaian-alat-pengatur-kecepatan-putaran-motor-ac-dengan-dimmer/>)

2.10 Relay

Relay adalah saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet (*Coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/*Switch*).

Relay menggunakan prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi (Dickson, 2018).



Gambar 2.8 Struktur *Relay*

(Sumber: Elektronika: <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>)

2.11 *Android*

Menurut (Azam, 2017), *Android* merupakan sistem operasi yang memang khusus dirancang untuk *smartphone* dan *tablet*. Sistem *Android* ini memiliki basis Linux yang mana dijadikan sebagai pondasi dasar dari sistem operasi *Android*. Linux sendiri merupakan sistem operasi yang memang khusus dirancang untuk komputer.



Gambar 2.9 HTC ponsel yang menjalankan sistem *Android*
(Sumber: <https://www.nesabamedia.com/pengertian-android-beserta-kelebihan-dan-kekurangannya/>)

2.12 *Android Studio*

Android Studio adalah *Integrated Development Environment* (IDE) resmi untuk pengembangan aplikasi *Android*, berdasarkan IntelliJ IDEA. *Android* berubah menjadi *platform* yang begitu cepat dalam melakukan inovasi. Hal ini tidak lepas dari pengembangan utama dibelakangnya, yaitu Google. Google yang mengakuisisi *Android* dan kemudian membuatkan sebuah *Platform Android* terdiri dari Sistem Operasi berbasis Linux, sebuah *GUI* (*Graphic User Interface*), sebuah *web browser* dan Aplikasi *End-User* yang dapat diunduh dan juga para pengembang bisa dengan leluasa berkarya serta menciptakan aplikasi yang terbaik dan terbuka untuk digunakan oleh berbagai macam perangkat (David, 2017).



Gambar 2.10 Logo *Android Studio*
(Sumber: <https://teknologimodern.com/mengenal-apa-itu-android-studio/>)

2.13 Firebase

Firebase adalah BaaS (*Backend as a Service*) yang saat ini dimiliki oleh Google. Firebase ini merupakan solusi yang ditawarkan oleh Google untuk mempermudah pekerjaan Mobile Apps Developer. Firebase pertama kali didirikan pada tahun 2011 oleh Andrew Lee dan James Tamplin. Produk yang pertama kali dikembangkan adalah *Realtime Database*, di mana *developer* dapat menyimpan dan melakukan sinkronasi data ke banyak *user*. Kemudian berkembang menjadi layanan penyedia pengembangan aplikasi. Pada Oktober 2014, perusahaan tersebut diakuisisi oleh Google. Berbagai fitur terus dikembangkan hingga diperkenalkan pada Mei 2016 di Google I/O (Koestiawan, 2018).



Gambar 2.11 Logo Firebase
(Sumber: <https://jogjaweb.co.id/blog/catatan/pengertian-dan-sejarah-firebase>)

BAB III

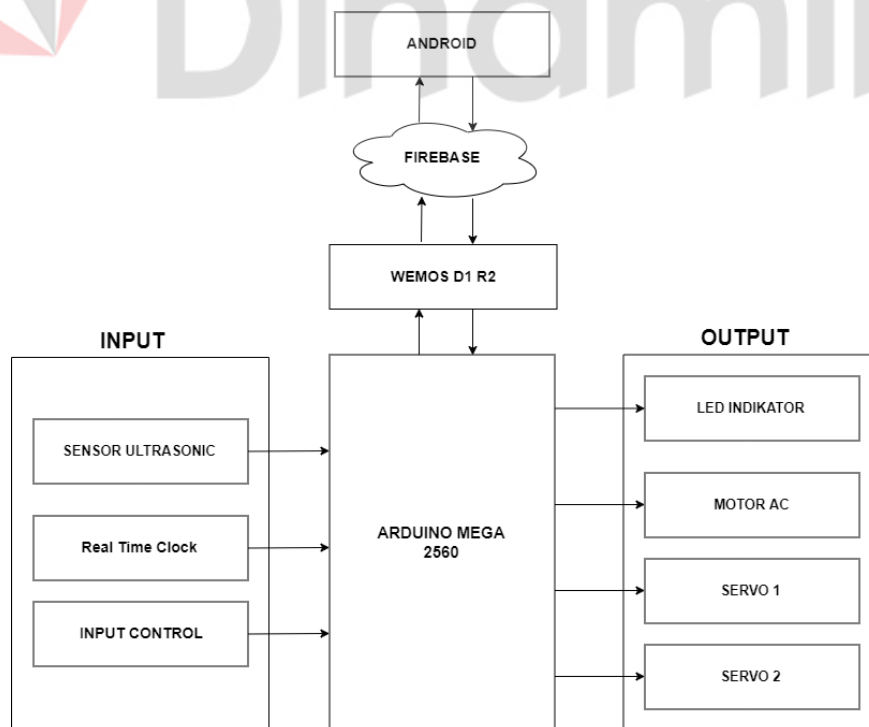
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian dalam Tugas Akhir ini adalah membuat sistem rancang bangun *hardware* menggunakan dua Development Board yaitu Arduino Mega dan Wemos D1 R2, untuk sistem *monitoring* menggunakan *software Android Studio* dan Firebase sebagai *database server* yang dapat digunakan untuk membuat sebuah sistem kontrol dan *monitoring* pada pakan udang otomatis.

3.2 Metode Perancangan

Cara kerja dan alur proses dari alat berdasarkan blok diagram dapat dilihat pada Gambar 3.1.

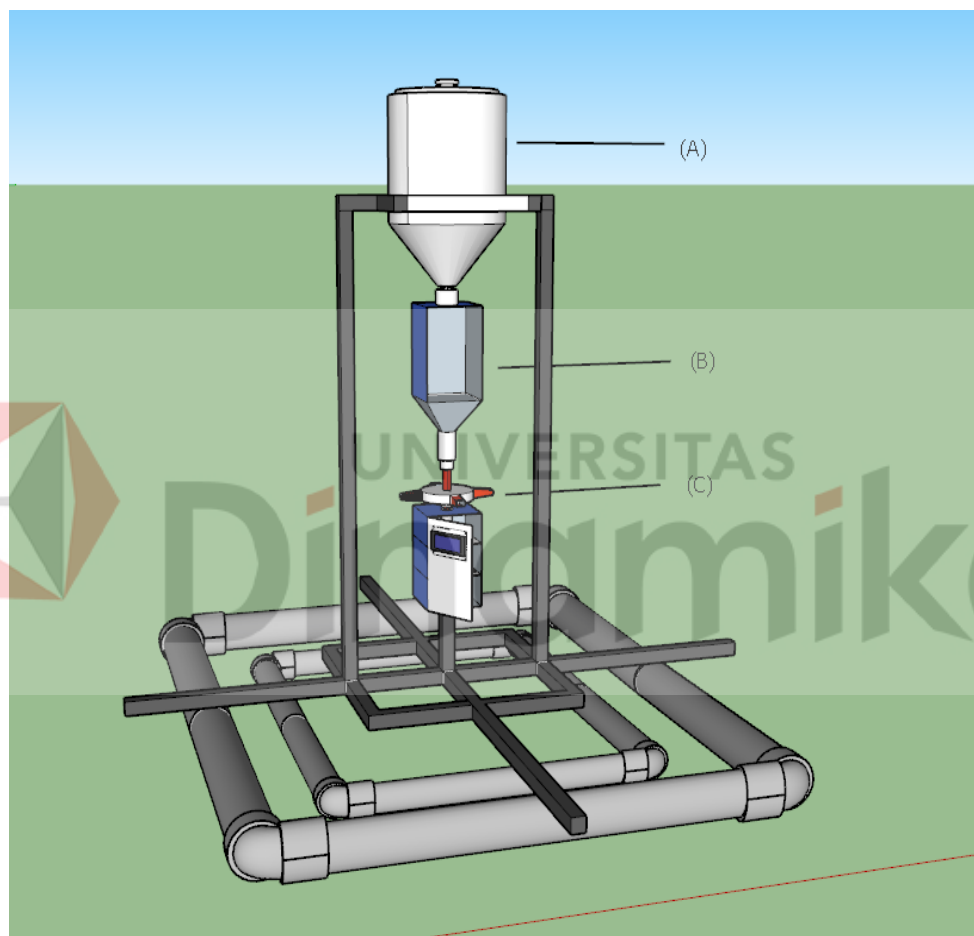


Gambar 3.1 Diagram Blok
(Sumber: Olahan Penulis)

3.3 Arsitektur Mekanisme

3.3.1 Perancangan Mekanik

- A. Berikut merupakan contoh desain 3D mekanik dari Rancang Bangun Kontrol dan *Monitoring* Pakan Otomatis Pada Tambak Udang Menggunakan *Android* pada Gambar 3.2.

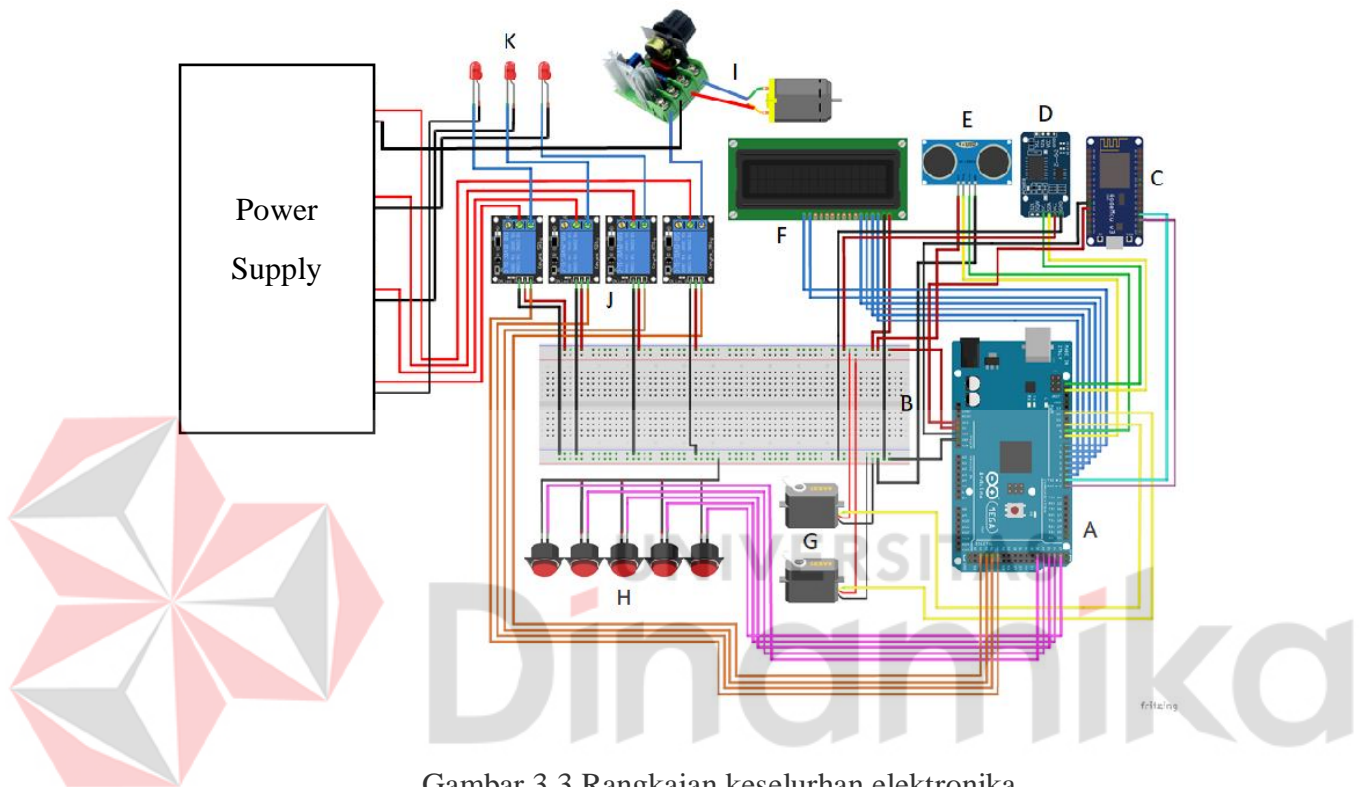


Gambar 3.2 Desain keseluruhan
(Sumber: Olahan Penulis)

- A. Tabung Penyimpanan Utama
B. Tabung Penakaran Pakan
C. Pelontar Pakan

3.4 Perancangan Elektronik

Perancangan Elektronik keseluruhan dari Rancang Bangun kontrol dan *Monitoring* Pakan Otomatis Pada Tambak Udang Menggunakan *Android* dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Rangkaian keseluruhan elektronika
(Sumber: Olahan Penulis)

Tabel 3.1 Tabel pin-pin rangkaian elektro

	Arduino Mega 2560 (A)			
Wemos D1 R2 (C)	RX = TX	TX = RX	5V = VCC	GND = GND
Ultrasonik (E)	Pin 8 = Echo	Pin 9 = Trig	5V = VCC	GND = GND
RTC (D)	SCL = SCL	SDA = SDA	5V = VCC	GND = GND
LCD (F)	Pin 7 = K	Pin 6 = A	Pin 5 = E	Pin 4 = RW
	Pin 3 = RS	Pin 2 = VO	5V = VSS	GND = VDD
Tombol (H)	Pin 22	Pin 24	Pin 26	Pin 28
	Pin 30			
Servo 1 (G)	Pin 10 = Signal	5V = VCC	GND = GND	

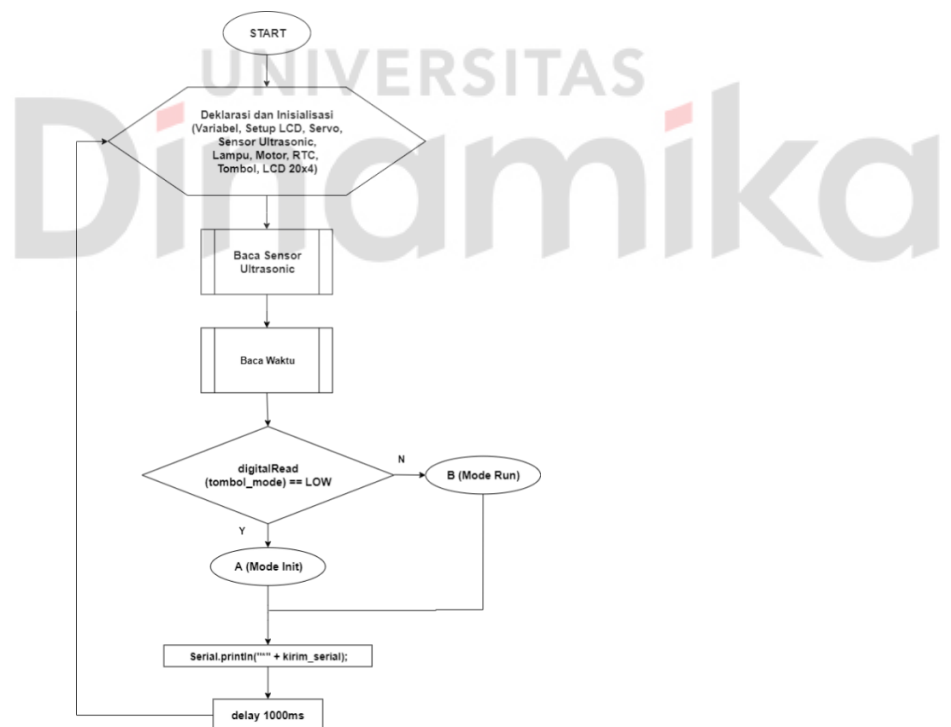
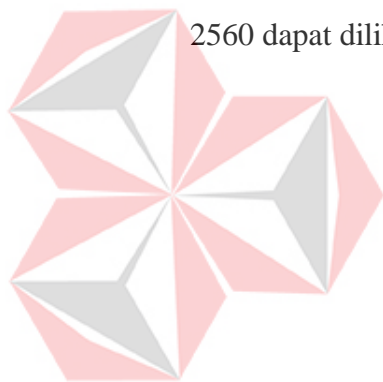
	Arduino Mega 2560 (A)		
Servo 2 (G)	Pin 12 = Signal	5V = VCC	GND = GND
Relay Lampu 1 (K)	Pin 44 = Signal	5V = VCC	GND = GND
Relay Lampu 2 (K)	Pin 46 = Signal	5V = VCC	GND = GND
Relay Lampu 3 (K)	Pin 48 = Signal	5V = VCC	GND = GND
Relay Motor AC (I)	Pin 50 = Signal	5V = VCC	GND = GND

3.5 Perancangan Software

3.5.1 Flowchart Arduino Mega 2560

Berikut *Flowchart* program yang akan berjalan pada sistem Arduino Mega

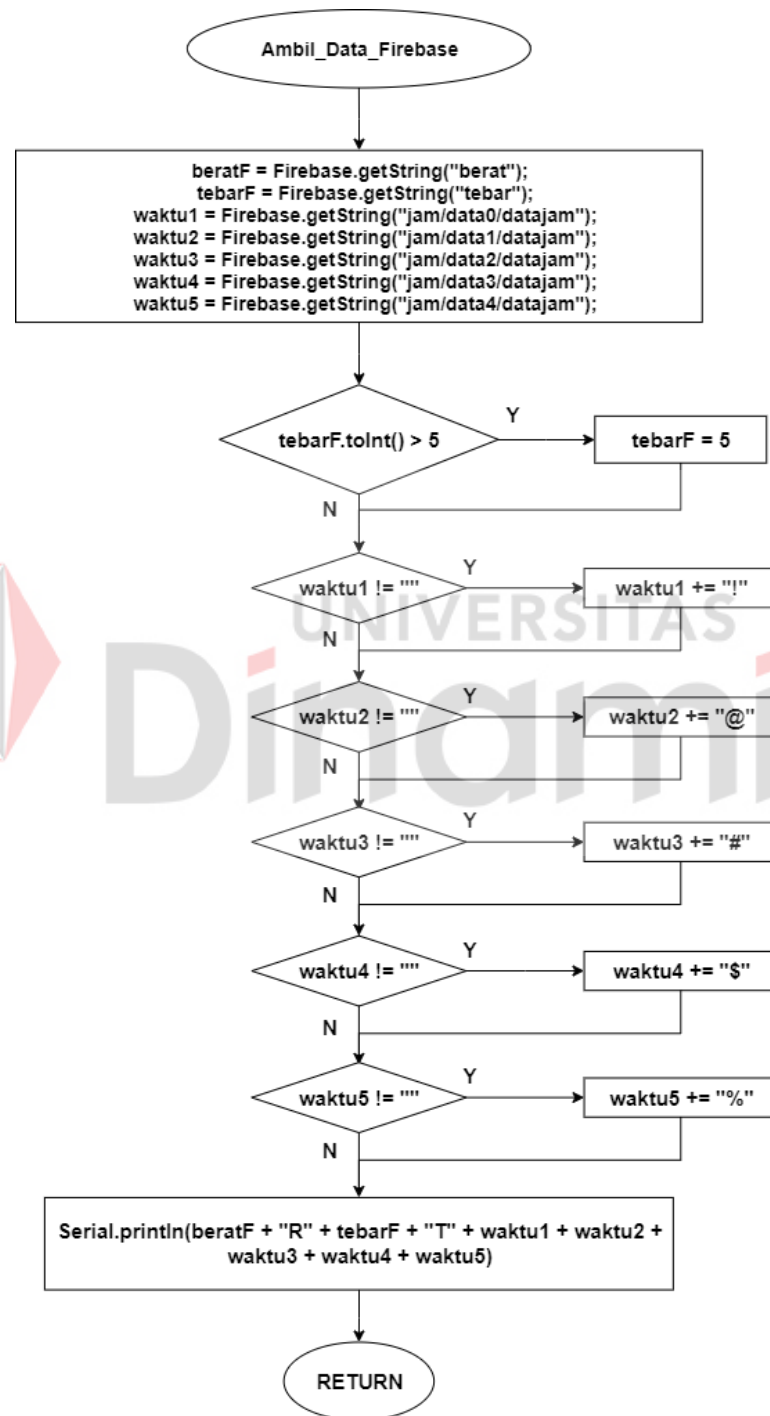
2560 dapat dilihat pada Gambar 3.4 :



Gambar 3.4 *Flowchart* Arduino Mega 2560
(Sumber: Olahan Penulis)

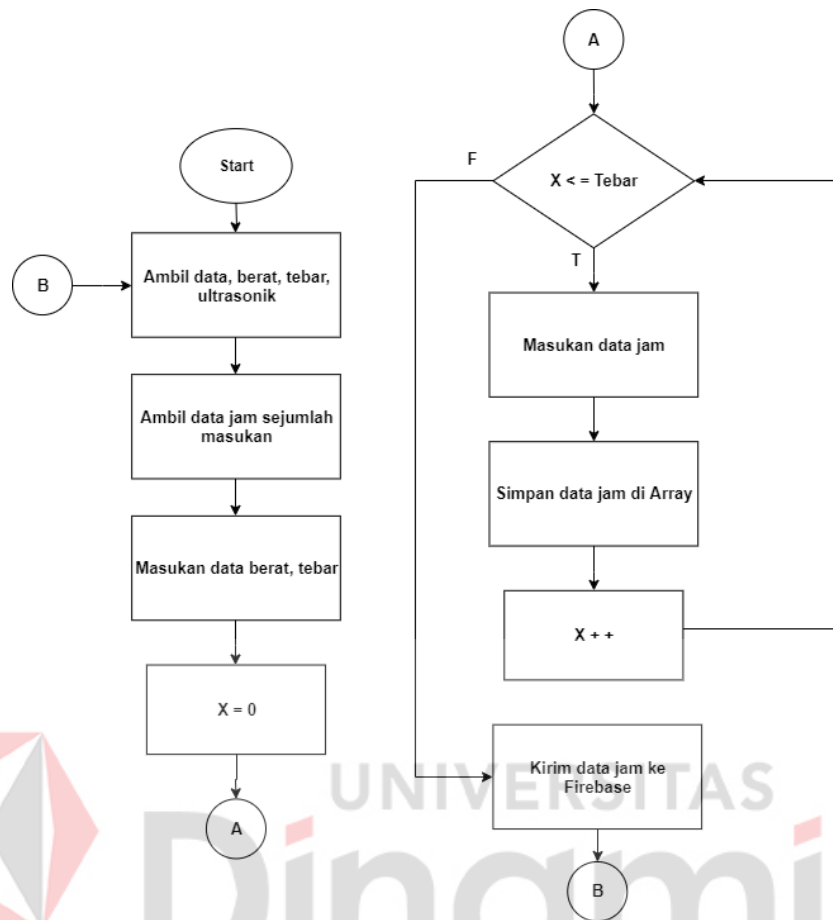
Awalnya Arduino Mega 2560 melakukan inisialisasi terlebih dahulu, lalu menjalankan *sub program* dari baca sensor ultrasonik dan baca waktu dari RTC

Untuk alur proses dan pengambilan data yang diproses pada Wemos D1 R2 dan mengirimkan data tersebut ke Arduino Mega 2560, *flowchart* dapat kita lihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 *Flowchart* kirim data Arduino Mega 2560
(Sumber: Olahan Penulis)

3.5.3 Flowchart *Android*



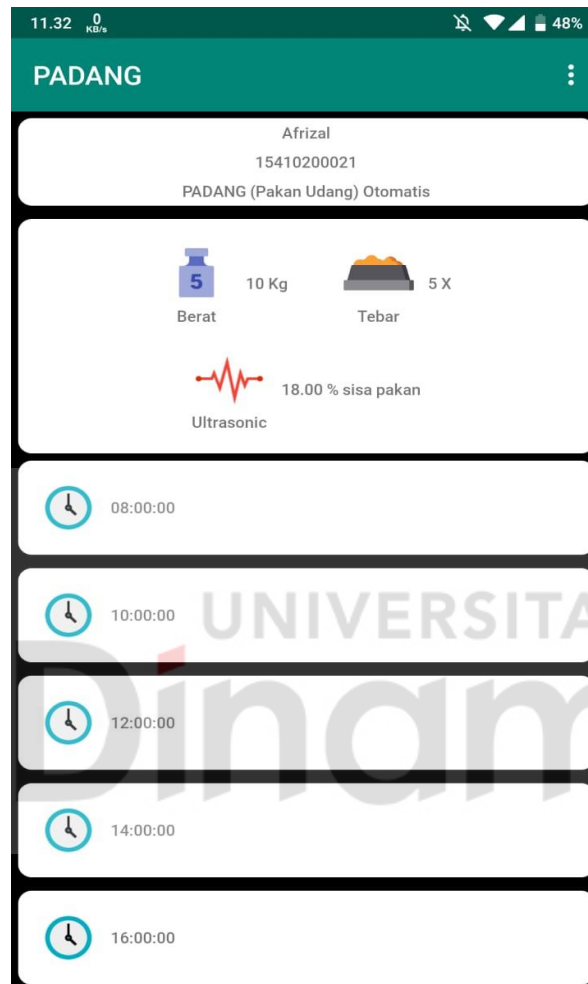
Gambar 3.7 *Flowchart Android*
(Sumber: Olahan Penulis)

Berikut adalah penjelasan dari Gambar 3.7 *Flowchart Android* :

1. Menjalankan program *Android*.
2. Proses mengambil data dari Firebase berupa *variable* berat, tebar, ultrasonik.
3. Proses mengambil data dari Firebase berupa *variable* jam.
4. Proses mengambil data dari Firebase berupa *variable* berat, tebar.
5. Hapus seluruh data jam yang ada di Firebase.
6. Inisialisasi data *variable* x sama dengan 0.
7. Melakukan proses masukan data jam sejumlah data tebar.
8. Megirimkan data jam ke Firebase

3.5.4 Tampilan Interface dari Android

Pada Gambar 3.8 merupakan tampilan utama dari aplikasi *Android* yang digunakan sebagai aplikasi kontrol dan *monitoring*.



Gambar 3.8 Tampilan utama *interface Android*
(Sumber: Olahan Penulis)

Pada bagian kolom utama menunjukkan informasi data diri, kolom kedua menunjukkan data masukan terakhir dari berat pakan dan total tebar dalam sehari. sedangkan nilai yang dihasilkan sensor ultrasonik mempunyai range antara 0 – 100% berfungsi sebagai indikator untuk menunjukkan persentase ketersediaan pakan yang berada pada tabung utama. Sedangkan kolom – kolom jam berfungsi untuk

menunjukkan waktu kapan saja pelemparan akan diproses, untuk banyaknya pelemparan dapat diatur dengan kebutuhan pengguna, dengan cara melakukan setting kembali banyak pakan, tebar dan pukul berapa saja akan melakukan pelemparan dengan memasukan manual pada alat maupun *Android* seperti Gambar 3.9.

11.32 0 KB/s 48%

10 Kg

5 X

SIMPAN

08:00:00

10:00:00

12:00:00

14:00:00

Data5 (Jam:Menit:Detik)

SIMPAN

Gambar 3.9 Tampilan pengaturan masukan *Android*
(Sumber: Olahan Penulis)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini penulis akan membahas dan menjelaskan hasil dari analisis pengujian yang telah dilakukan. Terdapat beberapa tahap yang dilakukan dalam pengujian pada penelitian ini yaitu, meliputi pengujian terhadap perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Untuk pengujian perangkat keras terdiri dari pengujian keakuratan sensor ultrasonik (HC-SR04) dan juga pengujian terhadap keakuratan perangkat RTC (*Real Time Clock*), sedangkan untuk perangkat lunak ialah pengujian aplikasi *Android*. Sehingga hasil yang diperoleh dapat sesuai dengan yang diharapkan agar dapat diterapkan dan membantu para petani tambak udang.

4.1 Pengujian Keakuratan atau Kesesuaian Takaran

4.1.1 Tujuan

Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah data jumlah takaran pakan yang telah dimasukan oleh *user* melalui inputan tombol ataupun menggunakan aplikasi dapat sesuai dengan takaran pakan udang yang dikeluarkan oleh alat.

4.1.2 Peralatan Yang Digunakan

Peralatan yang dibutuhkan untuk pengujian ini adalah sebagai berikut :

- a. Laptop dan Kabel Serial
- b. Microcontroller Arduino Mega 2560

- c. LCD (*Liquid Crystal Display*)
- d. RTC (*Real Time Clock*)
- e. Motor *Servo*
- f. Pakan Udang
- g. Timbangan dengan satuan gram

4.1.3 Cara Pengujian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan pengujian ini adalah sebagai berikut :

- a. Menghubungkan semua perangkat elektro seperti Gambar 3.3.
- b. Memasukan pakan udang pada tabung penampung utama pakan.
- c. Membuka *software* Arduino IDE dan membuka *file* program yang sudah dikerjakan lalu *upload* program.
- d. Menekan *switch* mode untuk merubah *mode run* menjadi *mode init* agar dapat masuk ke pilihan *menu*.
- e. Memasukan pilihan *menu* berat pakan, banyak tebar, waktu tebar pada LCD (*Liquid Crystal Display*) dengan menggunakan *button* sampai selesai.
- f. Jika sudah selesai kembalikan *mode init* menjadi *mode run* kembali, setelah itu menunggu hingga memasuki waktu penjadwalan pakan.
- g. Saat memasuki penjadwalan pakan maka motor *servo* 1 akan membuka untuk menjatuhkan pakan ke tabung penakar jika sudah tercapai *servo* 1 akan menutup kembali.
- h. Kemudian *servo* 2 akan membuka untuk menjatuhkan sampai *delay* pembuka *servo* 2 tercapai dan akan menutup kembali.

- i. Pakan yang dijatuhkan oleh *servo* 2 dari tabung penakaran akan ditimbang menggunakan timbangan berat yang menggunakan satuan berat gram.
- j. Mencatat dan menghitung data penakaran pakan yang diinputkan oleh *user* dengan data pakan yang telah dikeluarkan oleh alat.

4.1.4 Hasil Pengujian

Hasil pengujian takaran pakan yang dikeluarkan oleh alat dapat dilihat pada tabel 4.1 yang dilakukan sebanyak 30 kali, dengan masukan berat pakan sebesar 500 gram, 1000 gram dan 2000 gram.

Tabel 4. 1 Hasil pengujian keakuratan dan kesesuaian takaran

Pengujian Keakuratan atau Kesesuaian Takaran				
No	Masukan Jumlah Berat Pakan (gram)	Jumlah Keluaran Pakan Oleh Alat (gram)	Selisih <i>Error</i> (gram)	Persentase <i>Error</i> (%)
1	500	390	110	22
2		347	153	30.6
3		396	104	20.8
4		352	148	29.6
5		341	159	31.8
6		343	157	31.4
7		352	148	29.6
8		340	160	32
9		361	139	27.8
10		392	108	21.6
Rata-Rata Persentase <i>Error</i>				27.72
11	1000	832	168	16.8
12		836	164	16.4
13		841	159	15.9
14		838	162	16.2
15		831	169	16.9
16		852	148	14.8
17		876	124	12.4
18		73	127	12.7
19		826	174	17.4
20		852	148	14.8
Rata-Rata Persentase <i>Error</i>				15.43

Pengujian Keakuratan atau Kesesuaian Takaran				
No	Masukan Jumlah Berat Pakan (gram)	Jumlah Keluaran Pakan Oleh Alat (gram)	Selisih <i>Error</i> (gram)	Persentase <i>Error</i> (%)
21	2000	1826	174	8.7
22		1832	168	8.4
23		1822	178	8.9
24		1830	170	8.5
25		1819	181	9.1
26		1826	174	8.7
27		1821	179	9.0
28		1832	168	8.4
29		1836	164	8.2
30		1827	173	8.7
Rata-Rata Persentase <i>Error</i>				8.65

(Sumber: Olahan Penulis)

4.1.5 Analisis Data

Hasil data dari Tabel 4.1 pengujian takaran dari alat pakan udang otomatis dengan melakukan penakaran sebanyak 30 kali, dengan hitungan mundur yang telah diatur pada *servo*. Pada masukan jumlah berat pakan 500 gram didapatkan hasil rata-rata *error* sebesar 27.72 %, inputan jumlah berat pakan 1000 gram didapatkan hasil rata-rata *error* sebesar 15.43 % dan masukan berat pakan 2000 gram di dapatkan hasil rata-rata *error* sebesar 8.65 %. Sehingga dapat disimpulkan hasil penakaran dengan metode perhitungan mundur pada *servo* lebih baik jika dipergunakan untuk kebutuhan pakan 2000 gram atau lebih.

4.2 Pengujian LCD (*Liquid Crystal Display*)

4.2.1 Tujuan

Tujuan pengujian LCD (*Liquid Crystal Display*) untuk mengetahui apakah LCD sudah dapat terhubung dengan Arduino Mega 2560 dan dapat berjalan sesuai dengan penempatan karakter yang telah diatur pada LCD.

4.2.2 Peralatan Yang Digunakan

Peralatan yang dibutuhkan untuk pengujian ini adalah sebagai berikut :

- a. Laptop dan kabel Serial
- b. Microcontroller Arduino Mega 2560
- c. LCD (*Liquid Crystal Display*)

4.2.3 Cara Pengujian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan pengujian ini adalah sebagai berikut:

- a. Hidupkan laptop dan menjalankan aplikasi Arduino IDE
- b. Hubungkan Arduino Mega 2560 dengan laptop menggunakan kabel serial.
- c. Menghubungkan semua perangkat elektro seperti Gambar 3.3.
- d. Membuka *source code* yang telah dikerjakan.
- e. *Upload source code* yang telah dibuat atau dikerjakan.
- f. Setelah program berhasil diunggah maka amati apakah tampilan karakter sudah sesuai dengan tampilan yang dikerjakan.

4.2.4 Hasil Pengujian

Berikut hasil tampilan LCD (*Liquid Crystal Display*) setelah mengupload *source code* yang telah dibuat :



Gambar 4.1 Hasil pengujian LCD 20x4
(Sumber: Olahan Penulis)

4.2.5 Analisis Data

Dari hasil pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa LCD (*Liquid Crystal Display*) menunjukkan hasil tampilan yang sesuai dengan program yang telah dibuat dan di *upload* pada Arduino Mega 2560, maka penempatan posisi karakter sudah sesuai dengan yang dikerjakan.

4.3 Pengujian Sensor Ultrasonik (HC-SR04)

4.3.1 Tujuan

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui tingkat keakurasian dari sensor untuk mengukur jarak pakan yang tersedia di dalam tabung penyimpanan pakan sehingga dapat mengetahui sisa pakan yang tersedia melalui keluaran

Lampu AC, dengan *range* jarak 0 % sampai 40 % lampu merah menyala menandakan status pakan habis atau sedikit, range 40 % sampai 70 % lampu kuning menyala menandakan status pakan setengah dan range 70 % sampai 100 % lampu hijau menyala menandakan status pakan banyak atau penuh.

4.3.2 Peralatan Yang Digunakan

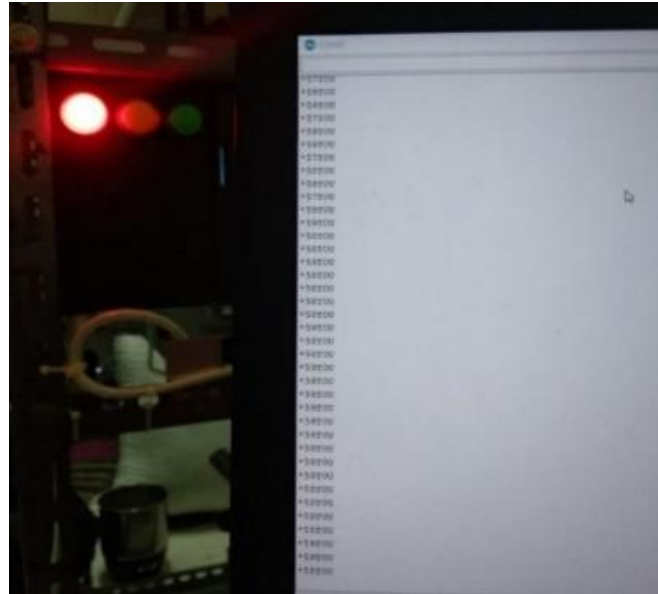
Peralatan yang dibutuhkan untuk pengujian ini adalah sebagai berikut:

- a. Laptop dan kabel Serial.
- b. Microcontroller Arduino Mega 2560.
- c. Sensor Ultrasonik (HC-SR04).
- d. Lampu AC yang tersambung pada Relay.
- e. Meteran.
- f. Pakan Udang.

4.3.3 Cara Pengujian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan pengujian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menghubungkan Arduino Mega 2560 pada laptop dengan menggunakan kabel serial.
- b. Menghubungkan semua perangkat elektro seperti Gambar 3.3.
- c. Hidupkan laptop dan menjalankan aplikasi Arduino IDE *kemudian upload* program yang telah dikerjakan.
- d. Mengamati nilai sensor ultrasonik pada *serial monitor* dan Lampu AC yang menyala.



Gambar 4.2 Tampilan nilai jarak dan keluaran lampu AC yang menyala
(Sumber: Olahan Penulis)

- e. Mengisi pakan kedalam tabung dan mengamati kembali nilai sensor ultasonik pada serial monitor dan Lampu AC yang menyala.



Gambar 4.3 Mengamati kembali setelah mengisi pakan
(Sumber: Olahan Penulis)

- f. Membandingkan nilai sensor dengan nilai meteran.

4.3.4 Hasil Pengujian

Pada pengujian sensor ultasonik, ketika sistem sudah berjalan maka sensor akan langsung membaca jarak antara sensor dengan pakan yang berada di dalam tabung. Jarak yang terbaca kemudian dikonversikan kesatuan persen sebagai acuan untuk indikator lampu. Pada Tabel 4.1 menunjukkan hasil uji sensor.

Tabel 4.2 Hasil pengujian sensor Ultrasonik

No	Baca Sensor Ultrasonik (cm)	Sisa Persentase Pakan (%)	Indikator Lampu AC			Keterangan
			Merah	Kuning	Hijau	
1	59	0	ON	OFF	OFF	Habis
2	58	0	ON	OFF	OFF	Habis
3	47	13	ON	OFF	OFF	Habis
4	46	16	ON	OFF	OFF	Habis
5	44	20	ON	OFF	OFF	Habis
6	43	21	ON	OFF	OFF	Habis
7	42	24	ON	OFF	OFF	Habis
8	41	26	ON	OFF	OFF	Habis
9	39	30	ON	OFF	OFF	Habis
10	35	31	ON	OFF	OFF	Habis
11	34	38	OFF	ON	OFF	Setengah
12	32	42	OFF	ON	OFF	Setengah
13	29	48	OFF	ON	OFF	Setengah
14	27	52	OFF	ON	OFF	Setengah
15	25	55	OFF	ON	OFF	Setengah
16	24	59	OFF	ON	OFF	Setengah
17	22	62	OFF	ON	OFF	Setengah
18	20	65	OFF	ON	OFF	Setengah
19	19	67	OFF	ON	OFF	Setengah
20	18	68	OFF	ON	OFF	Setengah
21	16	72	OFF	OFF	ON	Penuh
22	15	74	OFF	OFF	ON	Penuh
23	14	77	OFF	OFF	ON	Penuh
24	11	82	OFF	OFF	ON	Penuh
25	7	89	OFF	OFF	ON	Penuh
26	6	92	OFF	OFF	ON	Penuh
27	4	95	OFF	OFF	ON	Penuh
28	3	97	OFF	OFF	ON	Penuh
29	2	99	OFF	OFF	ON	Penuh
30	1	100	OFF	OFF	ON	Penuh

(Sumber: Olahan Penulis)

4.3.5 Analisis Data

Hasil data dari Tabel 4.2 pengujian sensor ultrasonik dilakukan percobaan sebanyak 30 kali dengan tinggi tabung sebesar 59 cm, dari data yang dihasilkan tidak ada pembacaan sensor dan keluaran Lampu AC yang tidak sesuai sehingga dapat disimpulkan. Pada saat status pakan yang terbaca pada *range* 0 % sampai 40 % dengan keluaran Lampu AC merah menyala menandakan pakan habis atau sedikit dan data yang dihasilkan tidak ada yang tidak akurat, pada saat status pakan yang terbaca berada pada *range* 40 % sampai 70 % dengan keluaran Lampu AC kuning menyala menandakan pakan setengah dan data yang dihasilkan tidak ada yang tidak akurat dan pada saat status pakan yang terbaca berada pada *range* 70 % sampai 100 % dengan keluaran Lampu AC hijau menyala menandakan pakan banyak atau penuh.

4.4 Pengujian Penjadwalan Waktu Pakan

4.4.1 Tujuan

Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah data penjadwalan pakan yang telah dimasukan oleh *user* sesuai dengan Waktu RTC (*Real Time Clock*) atau tidak, jika waktu yang dimasukan sesuai maka alat pemberian pakan akan berkerja.

4.4.2 Peralatan Yang Digunakan

Peralatan yang dibutuhkan untuk pengujian ini adalah sebagai berikut:

- a. Laptop dan kabel Serial.
- b. Microcontroller Arduino Mega

- c. Wemos D1 R2.
- d. LCD (*Liquid Crystal Display*).
- e. RTC (*Real Time Clock*).
- f. *Push Button*

4.4.3 Cara Pengujian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan pengujian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menghubungkan semua perangkat elektro seperti Gambar 3.3.
- b. Hidupkan laptop dan menjalankan aplikasi Arduino IDE *Upload* program yang telah dikerjakan.
- c. Memasukan penjadwalan waktu pada layer LCD (*Liquid Crystal Display*) dengan menggunakan *push button* dan mengamati Firebase apakah data yang sudah dimasukan sudah *terupdate* pada Firebase.
- d. Menunggu waktu yang dimasukan tercapai dan meliaht apakah proses dapat berjalan ketika waktu sudah sesuai dengan masukan. Pengujian melalui alat ini dilakukan sebanyak 15 kali.
- e. Kemudian mencoba memasukan penjadwalan waktu dnegan menggunakan aplikas *Android* dan mengamati Firebase apakah data yang sudah dimasukan sudah *terupdate* pada Firebase.
- f. Menunggu waktu yang dimasukan tercapai dan meliaht apakah proses dapat berjalan ketika waktu sudah sesuai dengan masukan. Pengujian melalui alat ini dilakukan sebanyak 15 kali.

4.4.4 Hasil Pengujian

Pada pengujian penjadwalan dan penyimpanan waktu pakan dilakukan dengan menggunakan masukan melalui alat dan aplikasi *Android*, pada Tabel 4.3 menunjukkan hasil uji melalui masukan alat dan pada Tabel 4.4 menunjukkan hasil uji melalui aplikasi *Android*.

Tabel 4.3 Hasil pengujian melalui masukan alat

Pengujian Penjadwalan dan Penyimpanan Waktu Pakan Melalui Alat					
No	Keterangan	Input Waktu Pakan Oleh User	Data Waktu Yang Tersimpan Pada Firebase	Waktu RTC (<i>Real Time Clock</i>)	Keterangan
1	Jadwal 1	16:55:00	16:55:00	16:55:00	Sesuai
	Jadwal 2	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
	Jadwal 3	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
	Jadwal 4	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
2	Jadwal 1	17:05:00	17:05:00	17:05:00	Sesuai
	Jadwal 2	17:13:00	17:13:00	17:13:00	
	Jadwal 3	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
	Jadwal 4	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
3	Jadwal 1	18:00:00	18:00:00	18:00:00	Sesuai
	Jadwal 2	18:35:00	18:35:00	18:35:00	
	Jadwal 3	18:55:00	18:55:00	18:55:00	
	Jadwal 4	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
4	Jadwal 1	19:00:00	19:00:00	19:00:00	Sesuai
	Jadwal 2	19:23:00	19:23:00	19:23:00	
	Jadwal 3	19:58:00	19:58:00	19:58:00	
	Jadwal 4	20:20:00	20:20:00	20:20:00	
5	Jadwal 1	07:10:00	07:10:00	07:10:00	Sesuai
	Jadwal 2	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
	Jadwal 3	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
	Jadwal 4	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
6	Jadwal 1	07:43:00	07:43:00	07:43:00	Sesuai
	Jadwal 2	09:25:00	09:25:00	09:25:00	
	Jadwal 3	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
	Jadwal 4	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
7	Jadwal 1	08:20:00	08:20:00	08:20:00	Sesuai
	Jadwal 2	10:00:00	10:00:00	10:00:00	
	Jadwal 3	13:07:00	13:07:00	13:07:00	
	Jadwal 4	00:00:00	00:00:00	00:00:00	

Pengujian Penjadwalan dan Penyimpanan Waktu Pakan Melalui Alat					
No	Keterangan	Input Waktu Pakan Oleh User	Data Waktu Yang Tersimpan Pada Firebase	Waktu RTC (<i>Real Time Clock</i>)	Keterangan
8	Jadwal 1	07:30:00	07:30:00	07:30:00	Sesuai
	Jadwal 2	09:11:00	09:11:00	09:11:00	
	Jadwal 3	11:00:00	11:00:00	11:00:00	
	Jadwal 4	14:32:00	14:32:00	14:32:00	
9	Jadwal 1	09:00:00	09:00:00	09:00:00	Sesuai
	Jadwal 2	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
	Jadwal 3	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
	Jadwal 4	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
10	Jadwal 1	10:02:00	10:02:00	10:02:00	Sesuai
	Jadwal 2	15:30:00	15:30:00	15:30:00	
	Jadwal 3	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
	Jadwal 4	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
11	Jadwal 1	06:50:00	06:50:00	06:50:00	Sesuai
	Jadwal 2	09:41:00	09:41:00	09:41:00	
	Jadwal 3	14:25:00	14:25:00	14:25:00	
	Jadwal 4	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
12	Jadwal 1	06:30:00	06:30:00	06:30:00	Sesuai
	Jadwal 2	08:00:00	08:00:00	08:00:00	
	Jadwal 3	10:04:00	10:04:00	10:04:00	
	Jadwal 4	13:10:00	13:10:00	13:10:00	
13	Jadwal 1	12:15:00	12:15:00	12:15:00	Sesuai
	Jadwal 2	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
	Jadwal 3	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
	Jadwal 4	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
14	Jadwal 1	10:45:00	10:45:00	10:45:00	Sesuai
	Jadwal 2	13:11:00	13:11:00	13:11:00	
	Jadwal 3	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
	Jadwal 4	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
15	Jadwal 1	09:20:00	09:20:00	09:20:00	Sesuai
	Jadwal 2	14:26:00	14:26:00	14:26:00	
	Jadwal 3	17:00:00	17:00:00	17:00:00	
	Jadwal 4	00:00:00	00:00:00	00:00:00	

(Sumber: Olahan Penulis)

Tabel 4.4 Hasil pengujian melalui masukan aplikasi *Android*

Pengujian Penjadwalan dan Penyimpanan Waktu Pakan Melalui Aplikasi					
No	Keterangan	Input Waktu Pakan Oleh User	Data Waktu Yang Tersimpan Pada Firebase	Waktu RTC (<i>Real Time Clock</i>)	Keterangan
1	Jadwal 1	07:40:00	07:40:00	07:40:00	Sesuai
	Jadwal 2	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
	Jadwal 3	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
	Jadwal 4	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
2	Jadwal 1	08:33:00	08:33:00	08:33:00	Sesuai
	Jadwal 2	10:05:00	10:05:00	10:05:00	
	Jadwal 3	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
	Jadwal 4	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
3	Jadwal 1	09:00:00	09:00:00	09:00:00	Sesuai
	Jadwal 2	11:28:00	11:28:00	11:28:00	
	Jadwal 3	15:30:00	15:30:00	15:30:00	
	Jadwal 4	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
4	Jadwal 1	08:40:00	08:40:00	08:40:00	Sesuai
	Jadwal 2	10:03:00	10:03:00	10:03:00	
	Jadwal 3	13:35:00	13:35:00	13:35:00	
	Jadwal 4	15:21:00	15:21:00	15:21:00	
5	Jadwal 1	07:05:00	07:05:00	07:05:00	Sesuai
	Jadwal 2	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
	Jadwal 3	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
	Jadwal 4	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
6	Jadwal 1	07:17:00	07:17:00	07:17:00	Sesuai
	Jadwal 2	09:58:00	09:58:00	09:58:00	
	Jadwal 3	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
	Jadwal 4	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
7	Jadwal 1	08:10:00	08:10:00	08:10:00	Sesuai
	Jadwal 2	10:00:00	10:00:00	10:00:00	
	Jadwal 3	14:03:00	14:03:00	14:03:00	
	Jadwal 4	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
8	Jadwal 1	09:00:00	09:00:00	09:00:00	Sesuai
	Jadwal 2	11:25:00	11:25:00	11:25:00	
	Jadwal 3	15:19:00	15:19:00	15:19:00	
	Jadwal 4	17:00:00	17:00:00	17:00:00	
9	Jadwal 1	12:00:00	12:00:00	12:00:00	Sesuai
	Jadwal 2	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
	Jadwal 3	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
	Jadwal 4	00:00:00	00:00:00	00:00:00	

Pengujian Penjadwalan dan Penyimpanan Waktu Pakan Melalui Aplikasi					
No	Keterangan	Input Waktu Pakan Oleh User	Data Waktu Yang Tersimpan Pada Firebase	Waktu RTC (<i>Real Time Clock</i>)	Keterangan
10	Jadwal 1	10:33:00	10:33:00	10:33:00	Sesuai
	Jadwal 2	16:40:00	16:40:00	16:40:00	
	Jadwal 3	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
	Jadwal 4	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
11	Jadwal 1	09:30:00	09:30:00	09:30:00	Sesuai
	Jadwal 2	12:00:00	12:00:00	12:00:00	
	Jadwal 3	16:05:00	16:05:00	16:05:00	
	Jadwal 4	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
12	Jadwal 1	08:00:00	08:00:00	08:00:00	Sesuai
	Jadwal 2	11:25:00	11:25:00	11:25:00	
	Jadwal 3	14:07:00	14:07:00	14:07:00	
	Jadwal 4	17:22:00	17:22:00	17:22:00	
13	Jadwal 1	06:55:00	06:55:00	06:55:00	Sesuai
	Jadwal 2	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
	Jadwal 3	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
	Jadwal 4	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
14	Jadwal 1	07:45:00	07:45:00	07:45:00	Sesuai
	Jadwal 2	11:20:00	11:20:00	11:20:00	
	Jadwal 3	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
	Jadwal 4	00:00:00	00:00:00	00:00:00	
15	Jadwal 1	09:45:00	09:45:00	09:45:00	Sesuai
	Jadwal 2	12:38:00	12:38:00	12:38:00	
	Jadwal 3	15:00:00	15:00:00	15:00:00	
	Jadwal 4	00:00:00	00:00:00	00:00:00	

(Sumber: Olahan Penulis)

4.4.5 Analisis Data

Pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4 pengujian penjadwalan dan penyimpanan waktu pemberian pakan dilakukan sebanyak 30 kali, 15 kali menggunakan masukan melalui alat dan 15 kali menggunakan masukan melalui aplikasi *Android*. Tidak terdapat data yang tidak akurat antara data yang dimasukkan melalui alat maupun melalui masukan aplikasi *Android*, data yang dimasukkan pun selalu diperbaharui

pada server Firebase. Sehingga dapat disimpulkan persentase keakuratan data pada pengujian ini adalah 100 %.

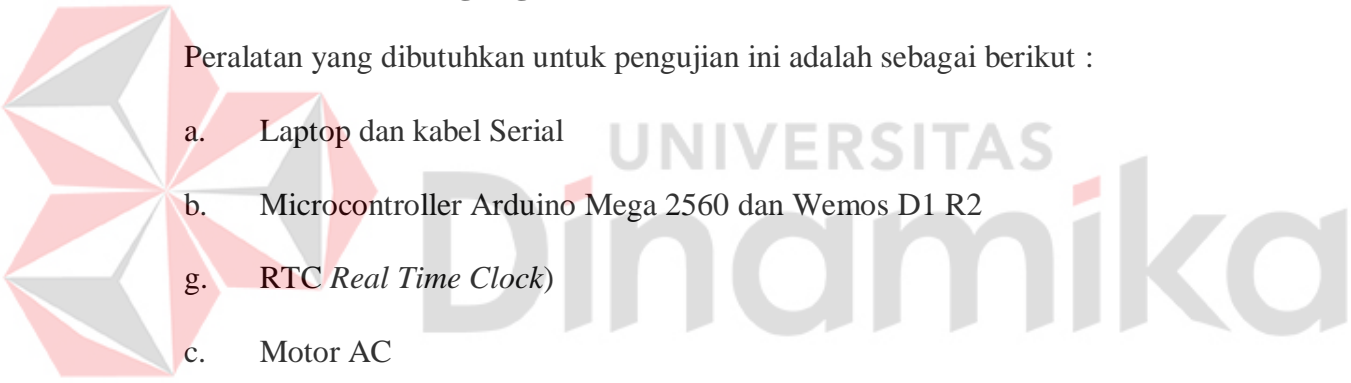
4.5 Pengujian Jarak Daya Tebar

4.5.1 Tujuan

Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui jarak daya tebar pakan udang yang dilontarkan oleh pelontar pakan dengan mengatur *voltage* pada Motor AC melalui modul dimmer.

4.5.2 Peralatan Yang Digunakan

Peralatan yang dibutuhkan untuk pengujian ini adalah sebagai berikut :

- 
- a. Laptop dan kabel Serial
 - b. Microcontroller Arduino Mega 2560 dan Wemos D1 R2
 - g. RTC *Real Time Clock*)
 - c. Motor AC
 - d. Pakan Udang
 - e. AVO Meter
 - f. Meteran

4.5.3 Cara Pengujian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan pengujian ini adalah sebagai berikut :

- a. Menghubungkan Arduino Mega 2560 dan Wemos D1 R2 pada laptop dengan menggunakan kabel serial.

- b. Menghidupkan *Power Supply* 12 Volt.
- c. Menghubungkan semua perangkat elektro seperti Gambar 3.3.
- d. Hidupkan laptop dan menjalankan aplikasi Arduino IDE *kemudian upload* program yang telah dikerjakan.
- e. Memasukan pakan udang ketabung utama.
- f. Mengatur kecepatan motor AC menjadi 70 Volt dengan memutar potensio pada modul dimmer dan memulai pelemparan pakan.
- g. Mengukur jarak dari pelontar pakan.
- h. Mengatur kecepatan kembali motor AC menjadi 80 Volt dan 90 Volt dengan memutar potensio pada modul Dimmer dan memulai pelemparan pakan.
- i. Lalu mengukur kembali jarak dari pelontar.

4.5.4 Hasil Pengujian

Hasil pengujian jarak daya tebar pakan dilakukan sebanyak 30 kali seperti Table 4.5, pada kecepatan 70 Volt diambil sampel sebanyak 5 kali, dari 5 sampel tersebut maka dapat dihitung rata-rata jarak pelontar pakan sejauh 4.5 meter. Nilai tersebut akan digunakan sebagai acuan jarak pelontaran pakan pada kecepatan 70 Volt. Pada kecepatan 80 Volt diambil sampel sebanyak 5 kali, dari 5 sampel tersebut maka dapat dihitung rata-rata jarak pelontar pakan sejauh 6 meter. Nilai tersebut akan digunakan sebagai acuan jarak pelontaran pakan pada kecepatan 80 Volt. Pada kecepatan 90 Volt diambil sampel sebanyak 5 kali, dari 5 sampel tersebut maka dapat dihitung rata-rata jarak pelontar pakan sejauh 8.5 meter. Nilai tersebut akan digunakan sebagai acuan jarak pelontaran pakan pada kecepatan 90 Volt.

Tabel 4.5 Hasil pengujian jarak daya tebar

Pengujian Jarak Daya Tebar Dengan Berat Pakan 500gram					
No	Tegangan Motor (Volt)	Jarak Rata-Rata Daya Tebar Pakan (meter)	Hasil Jarak Daya Tebar Pakan (meter)	Selisih Jarak (Meter)	Persentase Error (%)
1	70	4.5	4.7	0.2	4.44
2			4.4	0.1	2.22
3			4.8	0.3	6.67
4			4.3	0.2	4.44
5			4.5	0	0.0
6			4.2	0.3	6.67
7			4.1	0.4	8.89
8			4.7	0.2	4.44
9			4.3	0.2	4.44
10			4.5	0	0
Rata-Rata Persentase <i>Error</i>					4.22
11	80	6	5.4	0.6	10
12			5.2	0.8	13.33
13			5.8	0.2	3.33
14			6.3	0.3	5
15			6.1	0.1	1.67
16			5.7	0.3	5.0
17			6.4	0.4	6.67
18			5.1	0.9	15
19			6.2	0.2	3.33
20			5.3	0.7	11.67
Rata-Rata Persentase <i>Error</i>					7.50
21	90	8.5	8.1	0.4	4.71
22			8.7	0.2	2.35
23			8.2	0.3	3.53
24			7.9	0.6	7.06
25			8.7	0.2	2.35
26			8.3	0.2	2.35
27			7.3	1.2	14.12
28			8.8	0.3	3.53
29			8.2	0.3	3.53
30			8.6	0.1	1.18
Rata-Rata Persentase <i>Error</i>					4.47

(Sumber: Olahan Penulis)

4.5.5 Analisis Data

Dari hasil pengujian jarak daya tebar pada Tabel 4.5 di atas menunjukkan bahwa saat pengaturan tegangan Motor AC sebesar 70 Volt didapatkan hasil rata-rata *error* sebesar 4.22 %, tegangan Motor AC sebesar 80 Volt didapatkan hasil rata-rata *error* sebesar 7.50 % dan tegangan Motor AC sebesar 90 Volt didapatkan hasil rata-rata *error* sebesar 4.47 %. sehingga bisa disimpulkan pengguna untuk jarak daya tebar dengan tegangan 70 Volt lebih baik karena mempunyai rata-rata *error* yang lebih kecil.

4.6 Pengujian Rata – Rata Area Tebar

4.6.1 Tujuan

Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui rata-rata daya tebar pakan udang yang dilontarkan oleh pelontar pakan dengan mengatur *voltage* pada motor AC melalui modul Dimmer.

4.6.2 Peralatan Yang Digunakan

Peralatan yang dibutuhkan untuk pengujian ini adalah sebagai berikut :

- a. Laptop dan kabel serial
- b. Microcontroller Arduino Mega 2560
- c. Wemos D1 R2
- h. RTC *Real Time Clock*)
- d. LCD (*Liquid Crystal Display*)
- e. Motor AC
- f. Motor *Servo*

- g. Modul Dimmer
- h. Pakan Udang
- h. Avo Meter.
- i. Timbangan dengan satuan gram.

4.6.3 Cara Pengujian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan pengujian ini adalah sebagai berikut :

- a. Menghubungkan Arduino Mega 2560 dan Wemos D1 R2 pada laptop dengan menggunakan kabel serial.
- b. Menghubungkan semua perangkat elektro seperti Gambar 3.3.
- c. Hidupkan leptop dan menjalankan aplikasi Arduino IDE *kemudian upload* program yang telah dikerjakan.
- d. Memasukan pakan udang ketabung utama.
- e. Mengatur kecepatan motor AC menjadi 70 Volt dengan memutar potensio pada modul Dimmer dan memulai pelemparan pakan.
- f. Mengumpulkan pakan pada jarak 0 meter sampai 5 meter kemudian menimbang dengan timbang satuan gram, begitu juga jarak selanjutnya
- g. Mengatur kecepatan kembali motor AC menjadi 80 Volt dan 90 Volt dengan memutar potensio pada modul Dimmer dan memulai pelemparan pakan.
- h. Lalu mengumpulkan pakan pada jarak 0 meter sampai 5 meter kemudian menimbang dengan timbang satuan gram, begitu juga zona selanjutnya.

4.6.4 Hasil Pengujian

Hasil pengujian rata daya tebar pakan dilakukan sebanyak 30 kali seperti Table 4.6, pada kecepatan 70 Volt data diambil sebanyak 10 kali, pada kecepatan 80 Volt diambil sebanyak 10 kali, dan pada kecepatan 90 Volt diambil data sebanyak 10 kali. Dimana saat pelemparan pakan selesai, akan melakukan pengumpulan pakan yang terlempar sesuai zona yang telah dibuat pada suatu lapangan yang diberi 2 garis lingkaran dengan jara dari alat 5 meter dan 10 meter kemudian ditimbang dengan timbangan satuan berat gram.

Tabel 4.6 Hasil pengujian rata-rata daya tebar

Pengujian Rata-Rata Daya Tebar Dengan Berat Pakan 500gram							
No	Tegangan Motor (volt)	Rata-Rata Tebar					
		Jarak 0 sampai 5 Meter		Jarak 5 sampai 10 Meter		Belum Tertebat	
		Tertebat (gram)	Persentase Tebat (%)	Tertebat (gram)	Persentase Tebat (%)	(gram)	Persentase (%)
1	70	310	62.00	23	4.60	167	33.40
2		306	61.20	21	4.20	173	34.60
3		301	60.20	29	5.80	170	34.00
4		312	62.40	23	4.60	165	33.00
5		309	61.80	21	4.20	170	34.00
6		311	62.20	23	4.60	166	33.20
7		317	63.40	19	3.80	164	32.80
8		306	61.20	20	4.00	174	34.80
9		302	60.40	27	5.40	171	34.20
10		314	62.80	22	4.40	164	32.80
Persentase Rata-Rata Tebat			61.76	-	4.56	-	33.68
11	80	280	56.00	63	12.60	157	31.40
12		283	56.60	66	13.20	151	30.20
13		279	55.80	69	13.80	152	30.40
14		291	58.20	61	12.20	148	29.60
15		296	59.20	59	11.80	145	29.00
16		285	57.00	63	12.60	152	30.40
17		278	55.60	70	14.00	152	30.40
18		290	58.00	67	13.40	143	28.60
19		289	57.80	58	11.60	153	30.60
20		281	56.20	66	13.20	153	30.60
Persentase Rata-Rata Tebat			57.04	-	12.84	-	30.12

Pengujian Rata-Rata Daya Tebar Dengan Berat Pakan 500gram							
No	Tegangan Motor (volt)	Rata - Rata Tebar					
		Jarak 0 sampai 5 Meter		Jarak 5 sampai 10 Meter		Belum Tertebat	
		Tertebat (gram)	Persentase Tebar (%)	Tertebat (gram)	Persentase Tebar (%)	(gram)	Persentase (%)
21	90	252	50.40	98	19.60	150	30.00
22		249	49.80	104	20.80	147	29.40
23		258	51.60	93	18.60	149	29.80
24		249	49.80	107	21.40	144	28.80
25		250	50.00	102	20.40	148	29.60
26		239	47.80	114	22.80	147	29.40
27		252	50.40	98	19.60	150	30.00
28		256	51.20	105	21.00	139	27.80
29		230	46.00	101	20.20	169	33.80
30		239	47.80	97	19.40	164	32.80
Persentase Rata-Rata Tebar		49.48		-	20.38	-	30.14

(Sumber: Olahan Penulis)

4.6.5 Analisis Data

Dari hasil pengujian rata-rata daya tebar pakan pada Tabel 4.6 di atas menunjukkan bahwa saat pengaturan tegangan motor AC sebesar 70 Volt didapatkan persentase rata-rata daya tebar sebesar 61.76 % pada jarak 0 sampai 5 meter, 4.56 % pada jarak 5 sampai 10 % dan 33.86 % yang belum tertebat. Tegangan motor AC sebesar 80 Volt didapatkan persentase rata – rata daya tebar sebesar 57.04 % pada jarak 0 sampai 5 meter, 12.84 % pada jarak 5 sampai 10 % dan 30.12 % yang belum tertebat dan tegangan motor AC sebesar 90 Volt didapatkan persentase rata-rata daya tebar sebesar 49.48 % pada jarak 0 sampai 5 meter, 20.38 % pada jarak 5 sampai 10% dan 30.14 % yang belum tertebat. Sehingga bisa disimpulkan untuk persentase rata–rata daya tebar dengan tegangan 90 Volt lebih baik karena mempunyai rata–rata persentase yang lebih merata pada jarak penebaran 0 sampai 5 meter dan 5 sampai 10 meter.

BAB V

PENUTUP

Dalam bab ini berisi tentang keimpulan dan saran yang berdasar pada hasil dari pengujian yang telah dilakukan pada Tugas Akhir ini, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan dan saran untuk pengembangan penelitian berikutnya.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan bangun Kontrol dan Monitoring Pakan Otomatis Pada Tambak Udang Menggunakan *Android*. Maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada pengujian sensor ultrasonik tidak terdapat data pembacaan sensor yang tidak sesuai dengan keluaran Lampu AC yang dihasilkan dan data yang terbaca akan selalu di perbarui oleh Firebase sehingga dapat di *monitoring* melalui aplikasi *Android*.
2. Pada pengujian keakuratan takaran pakan dihasilkan rata-rata *error* terendah sebesar 8.65% dengan masukan 2000 gram, sehingga masukan diatas 2000 gram lebih kecil pesentase *error* yang dihasilkan dibandingkan di bawah 2000 gram.
3. Untuk jarak daya tebar pakan yang merata pada tegangan motor AC sebesar 90 Volt dihasilkan persentase rata-rata daya tevar sebesar 49.48 % pada jarak 0 sampai 5 meter, 20.38 % pada jarak 5 sampai 10 meter dan 30.14 % yang belum tertebat.

5.2 Saran

Saran yang diberikan oleh penulis pada pengembangan penelitian ini selanjutnya adalah sebagai berikut

1. Untuk metode penakaran kedepannya, disarankan untuk menggunakan metode lain seperti menggunakan sensor berat.
2. Untuk pelontar pakan yang digunakan masih memiliki kekurangan, sehingga disarankan kedepan bisa mencoba metode pelontaran pakan yang lainnya.



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR PUSTAKA

- ARDUINO MEGA 2560 MIKROKONTROLER ATmega2560. (2017, Febuari 27). Retrieved from LAB ELEKTRONIKA: <http://www.labelektronika.com/2017/02/arduino-mega-2560-mikrokontroler.html>
- Ariwibowo, T. (2019). Implementasi Saklar RFID Berbasis Raspberry Pi 3 Model B. *Jurnal SI Teknik Elektro UNTAN*, 4.
- Azam, M. (2017, 8 18). *Pengertian Android Beserta Sejarah, Kelebihan dan Kekurangannya*. Retrieved from NESABAMEDIA: <https://www.nesabamedia.com/pengertian-android-beserta-kelebihan-dan-kekurangannya/>
- Baliao D Dan, S. T. (2002). *Manajemen Budidaya Udang yang Baik dan Ramah Lingkungan di Daerah Mangrove*. Aquaculture Extension Manual No. 35: Aquaculture Department.
- David. (2017, Oktober 4). *Mengenal Apa itu Android Studio*. Retrieved from Teknologi Modern: <https://teknologimodern.com/mengenal-apa-itu-android-studio/>
- Dickson, K. (2018). *Pengertian Relay dan Fungsinya*. Retrieved from Teknik Elektronika: <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>
- Koestiawan, I. (2018, April 13). *Pengertian Dan Sejarah Firebase*. Retrieved from JOGJA WEB: <https://jogjaweb.co.id/blog/catatan/pengertian-dan-sejarah-firebase>
- Malik, I. (2014). *BUDIDAYA UDANG VANNAMEI*. Jakarta: WWF.
- Pramono. (2018, Mei 27). *Sensor Ultrasonik : Pengertian, Cara Kerja, dan Rangkaian*. Retrieved from BELAJAR ELEKTRONIKA: <http://belajarelelektronika.net/sensor-ultrasonik/>
- Rudiawan, E. (2016, Agustus 5). Retrieved from Cara Memprogram Wemos ESP8266 Dengan Arduino: <http://eko-rudiawan.com/cara-memprogram-wemos-esp8266-dengan-arduino/>
- Soni. (2004). *Perkemabangan Teknologi Informasi*. Yogyakarta: Andi.

Suprianto. (2015, Oktober 12). *Motor AC Teori Motor AC dan Jenis Motor AC*. Retrieved from All Of Life: <http://blog.unnes.ac.id/antosupri/motor-ac-teori-motor-ac-dan-jenis-motor-ac/>

Suprianto. (2015, Oktober 12). *MOTOR SERVO*. Retrieved from All Of Life: <http://blog.unnes.ac.id/antosupri/motor-servo/>

Wiwik. (2018, 04 19). *RANGKAIAN ALAT PENGATUR KECEPATAN PUTARAN MOTOR AC DENGAN DIMMER*. Retrieved from WIWIKOMPONEN: <https://www.wikikomponen.com/rangkaian-alat-pengatur-kecepatan-putaran-motor-ac-dengan-dimmer/>



UNIVERSITAS
Dinamika