

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Penjelasan Penulisan

Pada bab 3 akan dijelaskan mengenai riset yang akan dilakukan untuk menjadi bahan untuk melakukan perancangan alat dan kebutuhan kebutuhan lain untuk membuat alat pemberian pakan ikan otomatis. Beberapa hal yang akan di bahas pada bab ini diantara lain adalah pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan dan rencana pengujian alat pemberian pakan otomatis ini. Pada pengumpulan data dikumpulkan data yang bersifat kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif merupakan data yang hasilnya bukan berbentuk angka, sedangkan data kuantitatif merupakan data yang berbentuk angka pasti. Setelah itu dibuat analisis kebutuhan apa saja yang diperlukan untuk mewujudkan alat pemberian pakan ikan otomatis ini. Data yang sudah didapatkan akan menjadi dasar perancangan alat pemberian pakan ikan otomatis. Ketika analisis kebutuhan telah dibuat sudah saatnya membuat perancangan alat yang akan dibuat. Pada perancangan ini akan dibuat gambaran dari alat pemberian pakan ikan otomatis dan rangkaian alat yang akan dibangun. Selain itu akan dilakukan pengujian pada alat yang akan dibahas pada rencana pengujian alat pemberian pakan ikan otomatis.

3.2 Pengumpulan Data

Sebuah penelitian tidak dapat dilakukan jika tidak ada data yang diperoleh untuk kemudian dilakukan pembahasan untuk tujuan penelitian. Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan untuk penelitian. Pada penelitian ini terdapat hipotesis jika peternak ikan tidak rutin dan melakukan pemberian pakan yang jumlahnya tidak sama. Pada hipotesis tersebut didapatkan pengertian bahwa banyak peternak yang ikannya tidak optimal atau bahkan gagal panen karena pemberian pakan yang tidak sesuai dan rutin. Untuk membuktikan hipotesis maka diperlukan data data sesuai yang diperoleh dari lapangan.

Pada pengumpulan data ini didapatkan data yang bersifat kualitatif dan kuantitatif. Hal ini dikarenakan banyaknya bentuk data yang didapatkan. Beberapa jenis data diantaranya berbentuk huruf, angka, gambar, suara, dan bahkan keadaan lapangan sendiri.

3.2.1 Pengumpulan Data Dengan Mendatangi Lokasi Peternakan Ikan

Sebelum memulai penelitian, diperlukan mengunjungi tempat peternakan ikan untuk bertanya langsung kepada peternak mengenai kondisi peternakan dan kebiasaan-kebiasaan yang dilakukan pada aktivitas pemberian pakan ikan. Harapannya pada tahap ini adalah mendapatkan data keadaan lapangan dan tahapan pada proses pemberian pakan pada ikan. Selain itu juga akan diperoleh jumlah dan frekuensi pemberian pakan ikan dalam waktu 1 hari.

Sodara Alfian merupakan salah satu peternak ikan air tawar di pasar Pasty, Mantrirejon, Bantul, Yogyakarta. Bertempat di toko beliau, terdapat beberapa barang-barang untuk kebutuhan ternak ikan seperti pakan hewan air, jaring penangkap ikan, sampai aquarium kecil dijual olehnya. Selain itu juga ada berbagai macam bibit hewan air yang ada.

Pada kesempatan ini sodara alfian menjelaskan mengenai teknik-teknik yang digunakan dalam pengembangbiakan ikan. Beliau sendiri mengembangbiakan berbagai macam bibit ikan air tawar salah satunya bibit ikan lele. Dengan kandang yang tidak cukup besar dan ditempati tidak lebih dari 500 bibit lele berukuran masing-masing kurang lebih 2 gram, sodara alfian menggunakan ukuran 3 - 5 sendok takar pakan ikan. Sendok takar yang digunakan sodara alfian kurang lebih berukuran seperti sendok makan. Dalam 1 hari sodara alfian melakukan 2 kali pemberian pakan yaitu di pagi dan sore hari. Pemberian pakan tersebut menggunakan pakan dengan jenis pakan pelet mengapung yang dibuat sendiri tanpa menggunakan proses fermentasi apapun. Beliau mengatakan pelet yang digunakan mengandung protein yang cukup banyak agar menghasilkan FCR yang baik. Kandungan protein dapat menambah berat dan pertumbuhan badan ikan. Semakin tinggi proteinnnya semakin besar dan cepat pertumbuhannya. Konsistensi waktu pemberian pakan juga sangat berpengaruh dalam pertumbuhan bibit ikan. Beliau melakukan pemberian pakan pada saat beliau bangun tidur dan saat mau menutup tokonya. Dengan kebiasaan seperti itu beliau memperkirakan pemberian pakan dilakukan sekitar pukul 7-9 di pagi hari dan pukul 4-6 di sore hari. Hal ini membuat pemberian pakan yang dilakukan oleh beliau menjadi tidak konsisten.

Sodara Alfian merupakan peternak kelas menengah kebawah yang masih menggunakan cara-cara tradisional dalam beternak. Harga suplemen-suplemen yang tidak murah dan harga jual ternak yang tidak seberapa membuat beliau tidak menggunakan suplemen tambahan pada pakan yang diberikan. Beliau menambahkan jika ada alat yang dapat melaksanakan tugas pemberian pakan secara otomatis dan peternak hanya melakukan pengisian ulang setiap waktu tentu itu akan sangat membantu peternak dalam pengelolaan ternak.

3.2.2 Pengumpulan Data Dengan Mengkaji Tulisan

Pada proses ini dicari tulisan, gambar, dan video mengenai peternakan ikan. Pada tahap ini diharap akan mendapatkan data-data mengenai peternakan ikan yang meliputi kondisi peternakan dan anjuran pemberian pakan beserta cara cara yang dilakukan untuk mempercepat dan mengoptimalkan pertumbuhan ikan. Data ini kemudian dibandingkan dengan keadaan nyata yang terjadi di lapangan.

Untuk pencarian data dari tulisan, dicari tulisan-tulisan seperti artikel dan jurnal mengenai peternakan ikan yang sudah ada. Artikel yang dicari meliputi data jenis-jenis fermentasi yang digunakan untuk pakan ikan dan proses pemberian pakan ideal pada ikan.

Fermentasi pada pakan ikan merupakan hal yang baru bagi para peternak ikan. Fermentasi digunakan untuk mempercepat pertumbuhan ikan dan membuat ikan lebih gemuk pada umur yang lebih muda. Sampai saat ini sudah banyak jenis fermentasi yang ada digunakan oleh peternak. Beberapa jenis fermentasi ada yang menggunakan bahan yang mudah didapatkan dan ada juga yang menggunakan bahan-bahan kimia yang tidak selalu ada di lingkungan para peternak. Fermentasi dengan bahan yang mudah didapatkan biasanya menjadi sebuah alternatif yang mudah bagi para peternak. Peternak dapat dengan mudah membuat alat fermentasinya sendiri. Untuk fermentasi yang menggunakan bahan kimia atau bahan-bahan yang mudah didapatkan dan membutuhkan alat khusus untuk membuatnya biasanya dibuat oleh perusahaan yang bergerak di bidang pakan peternakan. Contoh fermentasi yang digunakan oleh para peternak ikan adalah fermentasi dengan menggunakan *nitrobacter*, ampas tahu, probiotik, em4, maxigrow, dsb. Kebanyakan fermentasi berbentuk zat cair yang kemudian di campur dengan pakan sebelum diberikan. Pada pemberiannya, pakan yang telah diberi fermentasi akan didiamkan beberapa saat sebelum diberikan kepada ikan, hal ini dilakukan agar pakan dapat terfermentasi dengan baik.

Proses pemberian pakan pada ikan menjadi hal yang sangat diperhatikan oleh para petani. Para petani sendiri memiliki frekuensi dan takaran pakan tersendiri sesuai dengan jumlah ikan dan kepadatan ikan terhadap kolam. Umur ikan ternak juga sangat mempengaruhi frekuensi dan takaran pakan yang diberikan. Frekuensi dan takaran pemberian pakan menurut artikel yang ditulis oleh orang yang bernama Tasarun pada tanggal 07 November 2014 dijelaskan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Tabel Anjuran Pemberian Pakan Ikan Lele

Umur (hari)	Berat Badan (gr/ekor)	Panjang (cm)	Kode Pakan	Dosis Pakan (% x Berat Badan)	Frekuensi (x/hari)
1 – 10	< 1	< 3	Pakan Benih	> 10	4 – 3
11 – 20	1 - 2	3 – 5	Pakan Benih	10 – 8	3
21 - 40	2 – 3,5	5 – 7	1	8 – 6	3
41 - 50	3,5 - 5	7 – 9	2	6 – 5	3 – 2
51 - 60	5 - 20	9 – 12	2	5 – 4,5	3 – 2
61 - 70	20 – 50	12 - 15	2	4,5 – 4	3 – 2
71 - 80	50 - 80	15 – 25	3	4 – 3	2
81 - 120	80 - 100	25 – 30	3	3 – 2	2
> 120	> 100	> 30	3	2	2

Berdasarkan tabel diatas, jika terdapat 1000 ekor ikan dengan umur dibawah 10 hari dan dengan asumsi berat per ekor adalah 1 gram. Maka jumlah pakan yang diberikan untuk satu kali pemberian pakan adalah 100 gram.

Selain itu dilakukan juga pencarian data dari gambar dan video yang berada pada dunia maya. Pencarian dimulai dari gambar dan video mengenai proses pemberian pakan ikan para peternak tradisional sampai dengan alat-alat pemberian pakan otomatis yang sudah ada.

Sampai saat ini ada beberapa peternak yang menggunakan teknologi pemberian pakan otomatis dan ada yang masih menggunakan cara tradisional untuk memberikan pakan kepada ternaknya. Ada beberapa cara yang dilakukan petani tradisional dalam pemberian pakan. Biasanya petani langsung menebar pakan dan ada juga yang memproses pakannya terlebih dahulu. Untuk yang menggunakan teknologi pakan ikan otomatis, kurang lebih terdapat sebuah wadah dan sebuah motor yang berguna untuk menggerakkan wadah tersebut untuk menumpahkan pakan. Tetapi belum ada teknologi pemberian pakan ikan otomatis yang dapat melakukan fermentasi terlebih dahulu sebelum pakan diberikan kepada ikan ternak. Jadi petani harus memfermentasi pakan terlebih dahulu sebelum dimasukkan ke alat pemberi pakan ikan otomatisnya.

3.3 Analisis Kebutuhan

Setelah ditemukan data-data yang dibutuhkan kemudian akan dibuat analisis kebutuhan untuk membuat alat pemberian pakan ikan otomatis. Alat pemberi pakan ikan otomatis akan dibuat sesuai dengan data-data yang sudah ditemukan.

3.3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

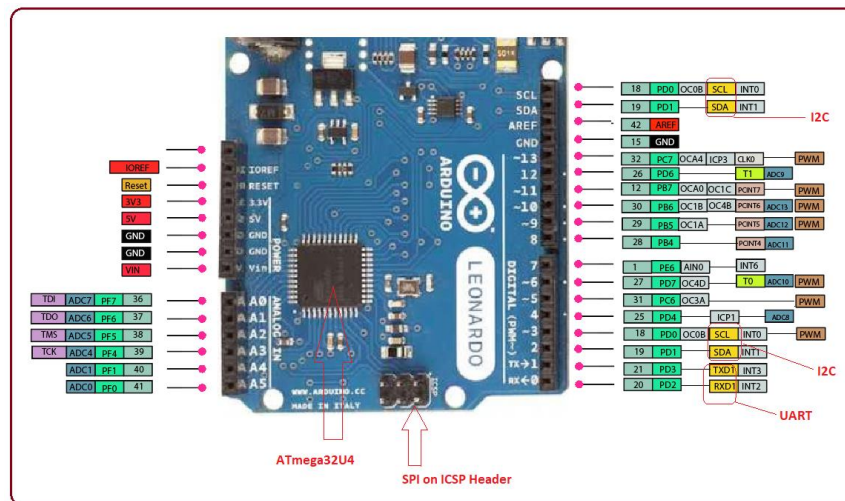
Pada sisi perangkat keras dibutuhkan beberapa perangkat yang berfungsi untuk menjalankan alat pemberian pakan ikan otomatis untuk bekerja sebagaimana mestinya. Pada alat pemberian pakan ikan otomatis ini dibuat kriteria minimal yang harus bisa dijalankan oleh alat untuk menjalankan fungsinya sebagaimana mestinya. Kriteria minimal yang ditetapkan adalah :

1. Terdapat wadah untuk menyimpan pakan yang akan diberikan.
2. Terdapat sebuah wadah untuk menampung pakan untuk selanjutnya dilakukan fermentasi.
3. Terdapat wadah untuk menyimpan cairan fermentasi pakan ikan.
4. Alat dapat mengalirkan air dari wadah cairan fermentasi ke wadah yang menampung pakan sebelum diberikan kepada ikan ternak.
5. Ada sebuah perangkat yang berfungsi sebagai katup untuk membuka dan menutup wadah penyimpanan makanan.
6. Ada sebuah perangkat yang bertugas menumpahkan pakan yang telah difermentasi kepada ikan ternak.

Untuk memenuhi kriteria tersebut, dibuat daftar perangkat yang dibutuhkan oleh alat pemberian pakan ikan otomatis. perangkat yang dibutuhkan meliputi sebuah mikrokontroller sebagai otak utama untuk menjalankan alat pemberian pakan ikan otomatis, wadah berbentuk corong untuk menampung pakan dan pakan yang telah difermentasi. wadah motor servo sebagai katup pembuka dan penutup wadah penyimpanan pakan dan wadah penampung pakan yang telah difermentasi, serta sebuah motor dc untuk memompa cairan fermentasi pakan ikan. Selain itu juga diperlukan sumber energi untuk menyalakan alat agar beroperasi.

a. Mikrokontroler

Pada mikrokontroler digunakan perangkat berbasis chipset ATmega dengan platform Arduino. Arduino yang digunakan adalah Arduino Leonardo. Arduino ini menggunakan kabel micro usb untuk memprogram atau sebagai daya untuk pengoperasiannya. Selain pin konektornya yang cukup lengkap, dengan adanya micro usb akan mempermudah dalam penggunaannya. Arduino Leonardo dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Pinout Arduino Leonardo

b. Wadah Penyimpanan Pakan

Wadah penyimpanan pakan ikan ini dibutuhkan dengan bentuk yang cenderung mengerucut kebawah dan memiliki lubang yang relatif kecil. Dengan ini digunakan bekas botol minuman yang telah dibersihkan dan menggunakan tutupnya sebagai katup untuk menutup dan membuka tempat pakannya.

c. Wadah Penampung Pakan Ikan Untuk Difermentasi

Sama dengan wadah penyimpanan pakan sebelumnya, wadah penampung ini pun idealnya menggunakan benda dengan bentuk yang mengerucut. Alat yang dipilih menggunakan corong yang biasa digunakan untuk mengalirkan air. yang dapat menampung dan mengeluarkan pakan yang telah difermentasi. Sebagai penutup dapat digunakan bekas tutup botol sebagai katup untuk membuka dan menutup wadah tersebut.

d. Wadah Cairan Fermentasi

Wadah cairan fermentasi akan diletakkan terpisah dari rangkaian alat dan disambungkan ke pompa air dengan selang kecil. Dengan ini digunakan botol bekas untuk menampung cairan fermentasi. Botol bekas ini akan dibersihkan dan lalu dilubangi bagian tutup botolnya untuk dipasangkan selang yang akan tersambung dengan pompa air.

e. Motor Servo

Untuk membuka dan menutup katup pada botol maka dibutuhkan sebuah motor servo. Motor servo yang diperlukan hanya perlu membuka sebesar 180 derajat. Motor servo ini berukuran kecil dan mudah untuk dipasangkan dengan alat.

f. Motor DC Pompa Air

Untuk mengalirkan cairan fermentasi digunakan sebuah motor dc yang dibuat sebagaimana alat untuk memompa air. Pompa air mini ini mampu memompa air dengan tekanan yang kecil dan cukup untuk memompa cairan fermentasi pakan ikan. Berbeda dengan motor servo motor dc ini memerlukan tegangan sebesar 12 volt sehingga membutuhkan energi dari luar arduino untuk menghidupkannya. Selain itu juga digunakan driver motor L293D untuk mengoperasikan motor dc ini secara optimal.

g. Real Time Clock DS3231

Real Time Clock DS3231 atau sering disingkat menjadi RTC DS3231 merupakan sebuah jam digital yang sudah dilengkapi dengan pin yang siap dihubungkan ke mikrokontroler. RTC DS3231 memiliki 6 buah pin yaitu *Ground*, *VCC*, *SCL*, *SQW*, *SDA*, dan *32K*. Pin *SCL* dan *SDA* sendiri secara khusus terdapat pada Arduino Leonardo. Dengan RTC DS3231 alat dapat menentukan waktu untuk mengaktifkan dan mematikan pemberian pakan berdasarkan kondisi yang telah ditentukan. Contoh RTC DS3231 dapat dilihat pada Gambar 3.2.

h. Perangkat Kelistrikan Lain

Selain perangkat yang disebutkan diatas, terdapat beberapa perangkat elektronik lain yang digunakan untuk membuat alat pemberian pakan otomatis ini. Perangkat lain tersebut diantaranya kabel jumper, kabel *micro* usb, 2x tempat baterai berukuran AA masing-masing 4 slot, dan Baterai Ukuran AA 8 buah.

3.3.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Untuk menyempurnakan alat pemberian pakan ikan otomatis diperlukan aplikasi-aplikasi penunjang untuk memprogram alat pemberian pakan ikan otomatis. Dalam pembuatan alat pemberian pakan ikan otomatis ini menggunakan beberapa aplikasi untuk memprogram alat sampai membuat laporan penelitian ini, aplikasi tersebut adalah:

a. Arduino

Aplikasi Arduino digunakan sebagai aplikasi untuk mengupload dan melakukan tes kepada mikrokontroller Arduino. Aplikasi ini merupakan *Integrated Development Environment* atau biasa disebut IDE yang digunakan untuk pembuatan *software* dan program komputer. Arduino menggunakan bahasa pemrograman C yang telah disederhanakan.

b. Visual Studio Code

Visual Studio Code merupakan code editor yang lebih *advance* dibandingkan dengan Arduino IDE. Visual Studio Code dapat menjalankan beberapa bahasa pemrograman dan memiliki banyak sekali plug in aplikasi lain. Visual Studio Code atau biasa disingkat VSCode dapat *download library* arduino yang bahkan tidak dimiliki oleh aplikasi Arduino itu sendiri. Aplikasi ini digunakan untuk mencari library diluar *library* yang ada di aplikasi Arduino.

c. QuarkXpress

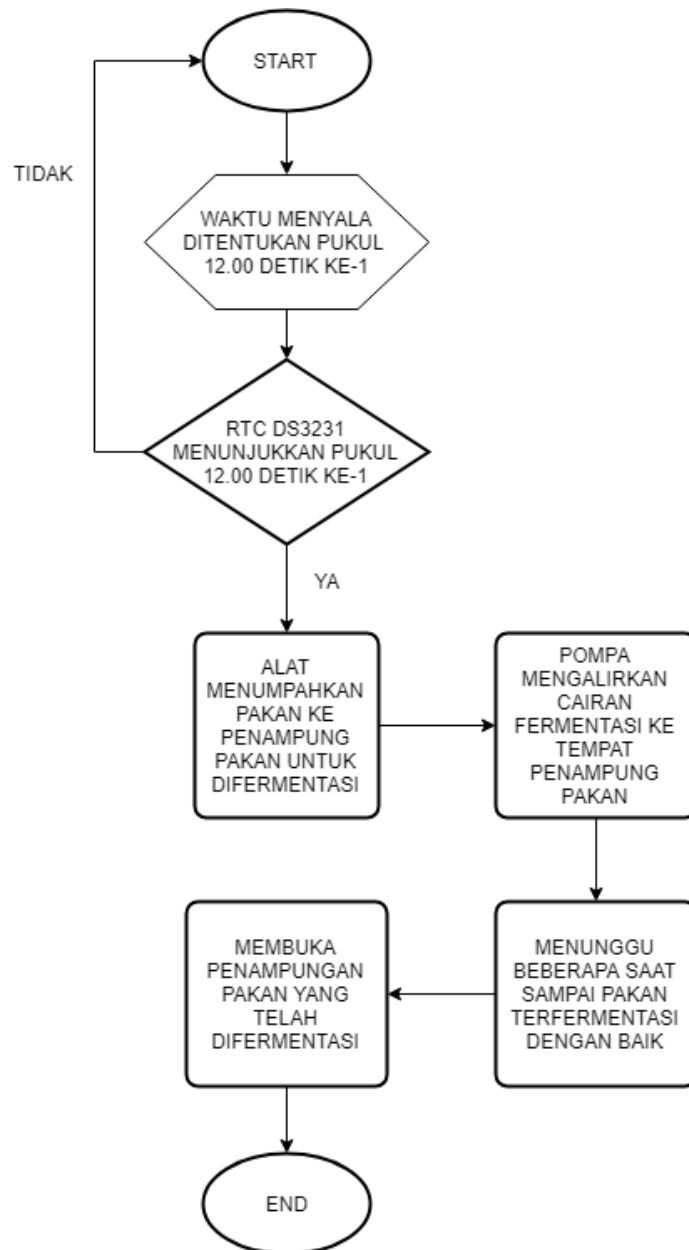
QuarkXpress merupakan aplikasi pengolah gambar yang berfungsi kurang lebih sama dengan CorelDraw milik perusahaan Adobe. QuarkXpress ini biasa digunakan sebagai pengganti CorelDraw yang tidak support dengan Sistem Operasi Mac. QuarkXpress ini digunakan untuk membuat ilustrasi perancangan alat pemberian pakan ikan otomatis.

3.4 Perancangan

Pada tahap perancangan akan dilakukan pembuatan alat dan pemrograman alat sampai alat dapat digunakan sebagaimana mestinya. Perancangan alat pemberian pakan ikan otomatis ini terdiri dari Perancangan Perangkat Keras dan Perancangan Pemrograman alat pemberian pakan ikan otomatis.

3.4.1 Flow Chart

Alur kerja alat dapat dilihat pada *Flow Chart* yang ditampilkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.2 Flow Chart

Pada *Flow Chart* dijelaskan alur kerja alat yang berfungsi dari awal hingga akhir selama 1 kali periode pemberian pakan. Pada saat alat pertama kali dinyalakan, alat akan segera

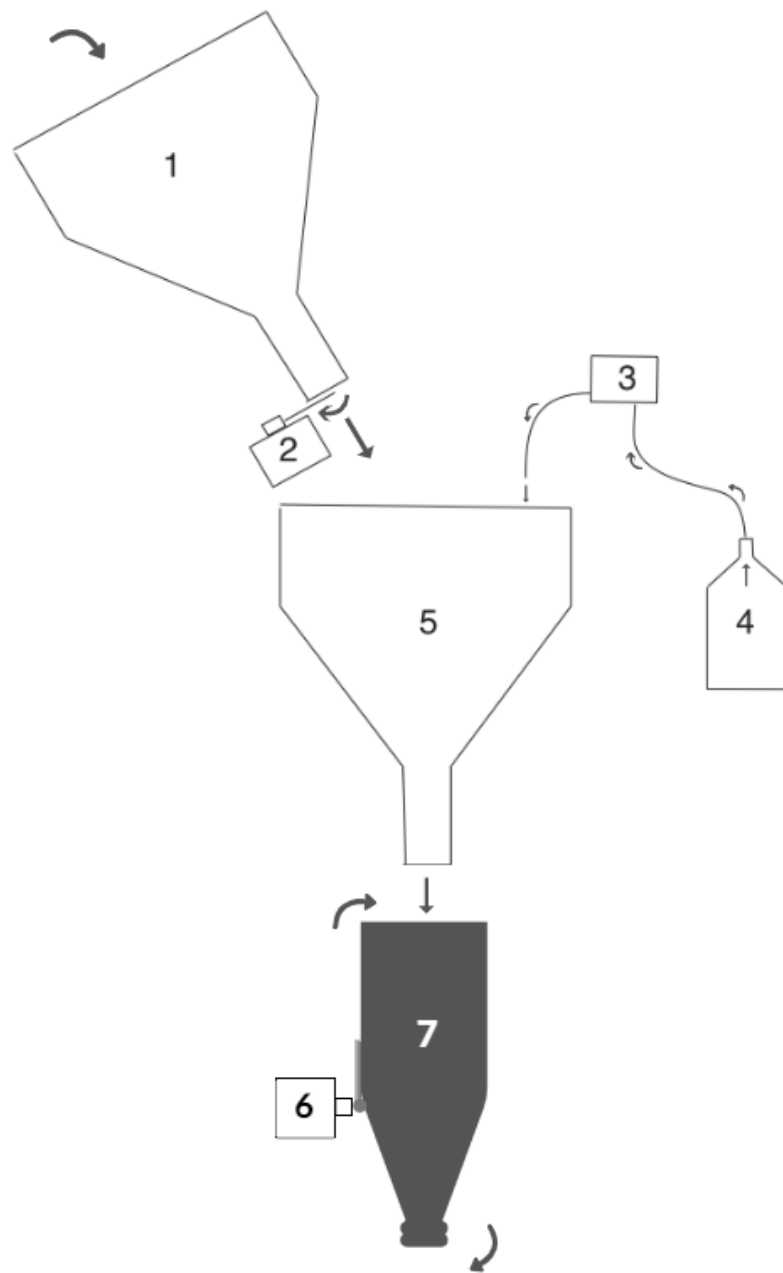
membaca jam yang tersedia oleh RTC DS3231. Jika jam sesuai dengan waktu pemberian maka alat akan memulai 1 kali periode pemberian pakan hingga akhirnya pakan dijatuhkan ke ikan ternak.

3.4.2 Perancangan Perangkat Keras

Pada perancangan perangkat keras alat dibuat dengan optimal agar dapat berfungsi dengan baik. Pada *Smart Fish Feeder* ini harus dapat Terdapat 3 komponen utama pada alat pemberian pakan ikan otomatis. 3 komponen tersebut adalah:

1. Untuk memindahkan pakan yang masih alami ke tempat penampungan pakan untuk dilakukan proses fermentasi, dibutuhkan sebuah alat yang berfungsi menumpahkan pakan ke sebuah wadah dengan membuka dan menutup katup dengan menggunakan servo sesuai dengan jam jam yang telah ditentukan.
2. Pada *Smart Fish Feeder* ini akan dilakukan proses fermentasi pakan. Fermentasi yang digunakan adalah fermentasi dengan jenis cairan. Maka dari itu dibutuhkan alat yang berguna untuk menyemprotkan fermentasi ke pakan yang telah dijatuhkan ke dalam tempat penampungan pakan untuk dilakukan proses fermentasi.
3. Setelah pakan telah terfermentasi, saatnya untuk memberikan pakan tersebut kepada ikan ternak. Untuk memberikan pakan yang telah terfermentasi di tempat penampung pakan fermentasi, dibutuhkan komponen alat yang berguna untuk menumpahkan penampung pakan ikan fermentasi yang kemudian akan langsung diberikan kepada ikan ternak.

Lebih lengkapnya dapat dilihat dari ilustrasi pada gambar 3.3 yang merupakan penyatuan dari ketiga komponen tersebut.



Gambar 3.3 Ilustrasi Perancangan Alat

Pada ilustrasi diatas terdapat beberapa perangkat untuk menampung pakan dan perangkat yang memiliki mekanisme motor penggerak. Berikut adalah penjelasan dari gambar diatas:

1. Botol tempat penyimpanan pakan ikan ternak.
2. Motor servo pembuka dan penutup katup tempat penyimpanan pakan.
3. Motor dc yang berguna untuk memompa cairan fermentasi.
4. Botol penyimpanan cairan fermentasi.

5. Corong yang berguna untuk mengarahkan pakan dan cairan menuju tempat penampungan pakan yang akan difermentasi.
6. Motor servo untuk menumpahkan pakan yang telah difermentasi.
7. Wadah penampung pakan yang difermentasi

Berdasarkan Gambar 3.9 proses pemberian pakan dimulai dari penuangan pakan ikan ke dalam wadah nomor 1. Setelah pakan tersimpan pada wadah nomor 1, kemudian Arduino akan memerintahkan motor servo nomor 2 untuk memutar tuas 38 derajat yang membuat pakan turun ke wadah nomor 7. Selanjutnya pompa air nomor 3 akan memompa cairan fermentasi yang berada pada botol nomor 4 untuk mengalirkan cairan fermentasi ke wadah nomor 7 dan akan menyatu dengan pakan yang sudah ditumpahkan terlebih dahulu. Alat akan mendinginkan pakan yang sudah dicampurkan dengan cairan fermentasi yang berada di wadah nomor 7 beberapa saat terlebih dahulu sebelum kemudian ditumpahkan oleh servo nomor 6 yang berputar 165 derajat.

3.4.3 Perancangan Pemrograman Alat

Pada pemrograman alat dengan aplikasi arduino, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan agar alat pemberian pakan ikan otomatis dapat berjalan dengan baik. Beberapa hal tersebut adalah:

1. Untuk demonstrasi, alat akan menyala setiap 1 menit pada jam tertentu.
2. Servo dc menggunakan pin analog pada inputnya.
3. Terdapat jeda setelah cairan fermentasi di semprotkan kepada pakan agar cairan fermentasi dapat tercampur dengan baik.

Berikut adalah hasil program arduino yang berhasil dijalankan oleh alat pemberian pakan ikan otomatis yang ditampilkan pada Gambar 3.5.

```
#include <Servo.h> // Penggunaan library Servo.h
#include <DS3231.h> // Penggunaan library RTC DS3231.h
int pos = 5; // penentuan posisi awal servo pertama
int posisi = 15; // penentuan posisi awal servo kedua
int servopin = 6; // Menunjukkan servo pertama di pin 6
int servolpin = 5; // Menunjukkan servo kedua di pin 5
Servo servo;
Servo servol;
DS3231 rtc(SDA, SCL);
const int motor2 = 11; // Menunjukkan Motor dc 1 di pin 11
const int motor1 = 10; // Menunjukkan Motor dc 2 di pin 10
const int onhour = 12;
```

```

const int onsec = 1;
const int offhour = 12;
const int offsec = 4;
const int onhour1 = 12;
const int onsec1 = 45;
const int offhour1 = 12;
const int offsec1 = 50;
Time t;

void setup() {

servo.attach(6);
servo1.attach(5);

  pinMode(motor1,OUTPUT);
  pinMode(motor2,OUTPUT);
  rtc.begin();
rtc.setDOW(MONDAY);
rtc.setTime(12, 01, 10);
rtc.setDate(21, 1, 2019);
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
servo.write(pos);
servo1.write(posisi);
t = rtc.getTime();
if (t.hour == onhour  && t.sec == onsec ){
for(pos=5;pos<=38;pos=pos+33){
  servo.write(pos);

}
}
else if (t.hour == offhour  && t.sec == offsec ){
for(pos=38;pos>=5;pos=pos-33){
  servo.write(pos);

}
}
if (t.hour == onhour  && t.sec == onsec ){
  delay(3000);
digitalWrite(motor1,HIGH);
digitalWrite(motor2,LOW);
}
else if (t.hour == offhour  && t.sec == offsec ){

delay(5000);
  digitalWrite(motor1,LOW);
digitalWrite(motor2,LOW);
}
if (t.hour == onhour1  && t.sec == onsec1 ){
for(posisi=15;posisi<=165;posisi=posisi+150){
  servo1.write(posisi);
}
}
else if (t.hour == offhour1  && t.sec == offsec1 ){
for(posisi=165;posisi>=15;posisi=posisi-150){
  servo1.write(posisi);
}
}
}

```

```

}
}
}

```

Gambar 3.4 Kode Program Arduino

Pada awal program akan dilakukan inisialisasi posisi awal motor servo dan penempatan pin masing masing servo dan pompa air. Dalam hal ini servo ditempatkan pada pin nomor 5 dan nomor 6. Untuk RTC DS3231 terdapat pin khusus SDA dan SCL pada Arduino Leonardo. Sedangkan pompa air dengan menggunakan driver motor listrik L293D ditempatkan pada pin 10 dan pin 11.

Untuk memulai siklus pemberian pakan ikan, pada program ditentukan servo pertama menggunakan variable “onhour” dan “onsec” yang akan mulai bekerja pada saat waktu menunjukkan pukul 12.00 dan menunjukkan detik ke-1. Untuk menyudahi siklusnya pada program ditentukan juga alat akan berhenti pada pukul 12.00 detik ke-5. Sedangkan servo kedua menggunakan parameter yang dibuat oleh variable “onhour1” dan “onsec1” yang akan bekerja pada pukul 12.00 detik ke-15. Dengan seperti ini dalam kebutuhan demo alat akan berjalan setiap menit selama waktu menunjukkan pukul 12.00. Baris kode penentuan jam dapat dilihat pada Gambar 3.5.

```

const int onhour = 12;
const int onsec = 1;
const int offhour = 12;
const int offsec = 5;
const int onhour1 = 12;
const int onsec1 = 15;
const int offhour1 = 12;
const int offsec1 = 20;

```

Gambar 3.5 Barisan Kode Penentuan Jam Mulai dan Berhenti

Pada penyetulan jam di RTC DS3231 digunakan barisan kode khusus untuk mengatur tanggal, hari, jam sampai detik waktu pada saat RTC DS3231 tersebut dinyalakan. Barisan kode ini tidak bersifat tetap tetapi untuk mengatur waktu pada RTC DS3231 saja. Barisan kode tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.6.

```

rtc.setDOW(MONDAY);
rtc.setTime(12, 50, 10);
rtc.setDate(21, 1, 2019);

```

Gambar 3.6 Barisan Kode Pengaturan Waktu pada RTC DS3231

Ketika waktu sudah memenuhi syarat pada variable “onhour” yaitu pukul 12.00 dan “onsec” pada detik ke-1 pada setiap menitnya, servo pertama atau servo yang berada pada tempat pakan awal akan membuka sampai posisi menunjukkan sudut 175 derajat. Dan setelah mencapai waktu berhenti yaitu pukul 12.00 detik ke-5, servo akan menutup kembali atau kembali ke posisi semula yaitu 5 derajat. Servo membuka selama 5 detik untuk menurunkan pakan. Proses diatas dituliskan pada baris kode di Gambar 3.7.

```

if (t.hour == onhour  && t.sec == onsec ){
for (pos=5;pos<=38;pos=pos+33){          // Servo 1 membuka
  servo.write(pos);
}
}
else if (t.hour == offhour  && t.sec == offsec ){
for (pos=38;pos>=5;pos=pos-33){        // Servo 1 menutup
  servo.write(pos);
}
}

```

Gambar 3.7 Barisan Kode Membuka dan Menutup Servo Penampung Pakan Awal

Pada saat parameter jam dan detik pada variable “onhour” dan “onsec” terpenuhi, terdapat delay 3 detik untuk menyalakan pompa air untuk mengalirkan cairan fermentasi ke tempat penampungan pakan fermentasi. Delay ini berguna untuk menunggu selesainya tugas servo pertama menumpahkan pakan ke tempat penampungan pakan fermentasi. Dengan driver L293D pompa air dianggap memiliki 2 buah motor. Dimana ketika salah satu motor menyala maka pompa akan berputar ke salah satu arah. Dan jika dibalik maka arah putaran pompa pun ikut terbalik tergantung motor mana yang dinyalakan. Pompa air akan mati setelah 2 detik. Barisan kode pengoperasian pompa ditampilkan pada Gambar 3.8.

```

if (t.hour == onhour  && t.sec == onsec ){
  delay(3000);
digitalWrite(motor1,HIGH);              // Motor dc Menyala
digitalWrite(motor2,LOW);
}
else if (t.hour == offhour  && t.sec == offsec ){

delay(5000);
  digitalWrite(motor1,LOW);             // Motor dc Mati
digitalWrite(motor2,LOW);
}

```

}

Gambar 3.8 Barisan Kode Motor DC Menyala dan Mati

Pada servo kedua atau servo pada tempat penampungan pakan fermentasi, saat waktu sudah memenuhi syarat pada variable “onhour1” yaitu pukul 12.00 dan variable “onsec1” pada detik ke-15 pada setiap menitnya, servo kedua akan memutar sampai posisi menunjukkan sudut 38 derajat. Dan setelah mencapai waktu berhenti yaitu pukul 12.00 detik ke-20, servo akan menutup kembali atau kembali ke posisi semula yaitu 15 derajat. Total waktu pembukaan servo adalah 5 detik. Proses diatas dituliskan pada baris kode di Gambar 3.9.

```

if (t.hour == onhour1  && t.sec == onsec1 ){
for(posisi=15;posisi<=165;posisi=posisi+150){
    servol.write(posisi);          // Servo 2 Membuka
}
}
else if (t.hour == offhour1  && t.sec == offsec1 ){
for(posisi=165;posisi>=15;posisi=posisi-150){
    servol.write(posisi);          // Servo 2 Menutup
}
}
}

```

Gambar 3.9 Barisan Kode Membuka dan Menutup Servo Penampung Pakan Fermentasi

Baris program diatas menunjukkan alat pemberian pakan ikan otomatis akan menyala pada saat jam 12 setiap detik ke-1. Setiap menitnya hal pertama yang dilakukan adalah servo akan membuka wadah yang berisi pakan ikan. Kemudian pompa air akan menyala untuk menyemprotkan cairan fermentasi. Setelah dilakukan penyemprotan cairan fermentasi, pakan akan didiamkan beberapa detik dan kemudian servo yang menutup wadah pakan yang telah diberi cairan fermentasi akan terbuka dan menjatuhkan pakan kepada ikan ternak.

3.5 Rencana Pengujian

Setelah alat pemberian pakan ikan otomatis telah berhasil dibuat maka akan dilakukan implementasi yang kemudian akan diuji kinerjanya. Rencana pengujian merupakan langkah-langkah pengujian untuk menguji alat pemberian pakan ikan otomatis. Pada pengujian alat pemberian pakan ikan otomatis akan digunakan metode pengujian teknis saat alat diimplementasikan. Pengujian teknis sangat cocok digunakan pada alat yang berupa *prototype*. Alat *prototype* dibuat berdasarkan perkiraan produk akhir. Pada pengujian teknis dapat dihasilkan masalah yang dapat ditimbulkan dari pemakaian alat pada kondisi tertentu. Pada

pengujian teknis ini terdapat tabel yang menunjukkan alat dapat berfungsi sebagai mana mestinya atau tidak. Hal ini dapat dilihat pada tabel 3.2 Tabel Pengujian Teknis.

Tabel 3.2 Tabel Pengujian Teknis

No.	Pengujian	Berhasil	Gagal	Keterangan
1	Tidak ada makanan yang tumpah saat alat berjalan			
2	Tidak ada air yang tumpah saat alat berjalan			
3	Alat Mudah Diimplementasikan			
4	Alat berjalan dengan stabil			
5	Takaran jumlah pakan selalu sama			
6	Volume air yang dikeluarkan selalu sama			
7	Pakan yang telah difermentasi berhasil diberikan kepada ikan			
8	Cairan fermentasi berhasil dituangkan ke pakan ikan			
9	Pakan berhasil ditumpahkan ke wadah untuk di fermentasi			
10	Alat Bekerja sesuai dengan waktu yang telah ditentukan			
11	Dalam penggunaan alat tidak perlu melakukan fermentasi secara manual			
12	Dalam penggunaan alat tidak perlu menaburkan pakan secara manual			

13	Dalam penggunaan alat tidak perlu menakarkan pakan yang akan diberikan			
----	--	--	--	--

Pada pengujian ini alat akan dirangkai berdasarkan Gambar 3.3 dan dioperasikan berdasarkan perancangan yang sudah dibuat. Komponen pengujian nomor 1 dan 2 dilakukan dengan menjalankan alat dan melakukan 1 kali siklus pemberian pakan. Hal ini untuk menguji apakah akan ada pakan atau air yang terbuang pada saat penggunaan alat ini atau tidak. Karena dengan terbuangnya pakan dan cairan fermentasi dapat merugikan peternak.

Komponen pengujian nomor 3 dan 4 dilakukan dengan memasang alat pada sebuah aquarium dan melihat apakah alat mudah berubah posisi pada saat terjadi guncangan. Pengujian ini dilakukan untuk menguji stabilitas dan kemudahan alat saat digunakan.

Untuk komponen pengujian nomor 5, 6, dan 10 alat dengan posisi yang sudah terpasang akan dijalankan dan pada saat alat dijalankan apakah alat berjalan pada waktu yang telah ditentukan atau tidak, serta volume air dan pakan yang dihasilkan selalu sama atau tidak. Pengujian ini dilakukan untuk mengukur tingkat kepresisian alat dalam menjalankan tugasnya.

Pengujian nomor 7,8, dan 9 dilakukan untuk melihat kerja dari motor servo dan pompa air yang digunakan pada *Smart Fish Feeder* ini. Pada pengujian ini akan dilihat dari keberhasilan motor servo dan pompa air memberikan pakan dan cairan fermentasi ke tempat yang telah ditentukan untuk melanjutkan proses pemberian pakan oleh alat. Pengujian dilakukan dengan menjalankan alat yang sudah terpasang dan melihat apakah pakan dan cairan fermentasi berhasil disalurkan dengan baik atau tidak.

Komponen pengujian nomor 11, 12, dan 13 bertujuan untuk mengetahui apakah alat *Smart Fish Feeder* ini berhasil mengurangi kinerja peternak dan dapat menggantikan kerjanya dalam hal pemberian pakan dan fermentasi pakan ikan. Pengujian ini dilakukan dengan menjalankan alat untuk memberi pakan ikan dan mengukur seberapa besar kerja yang perlu dikeluarkan oleh peternak dalam memberi pakan kepada ikan ternak dengan menggunakan alat ini.