

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Dalam penulisan skripsi ini, peneliti mencari informasi terkait dengan penelitian dan sebagai perbandingan penelitian - penelitian sebelumnya. Selain itu peneliti juga mencari informasi dengan tujuan mendapatkan data – data yang telah diteliti sebelumnya untuk digunakan sebagai landasan teori.

Fidari, Basri, dan Maftuch jurusan teknik pengairan Universitas Brawijaya tahun 2017 dengan judul “Perancangan Model Desain Kolam Tambak Intensif Kabupaten Probolinggo”.

Hasil penelitian ini menunjukkan perancangan dalam pengaturan sirkulasi air yaitu dengan menggunakan sistem *inlet* dan *outlet*. *Inlet* digunakan sebagai sumber air untuk mengisi tambak tandon dan budidaya sedangkan *outlet* digunakan sebagai jalur pembuangan air hasil sirkulasi atau pembuangan secara penuh (panen). Dengan mengaplikasikan cara ini kepada *prototype* penelitian saya maka sistem tandon akan berjalan sebagaimana mestinya.

Tjatur Wulandari, Niniek Widyorini, Pujiono Wahyu P dari Diponegoro Journal Maquares dengan judul ” Hubungan Pengelolaan Kualitas Air Dengan Kandungan Bahan Organik, No₂ Dan Nh₃ Pada Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) Di Desa Keburuhan Purworejo”

Hasil penelitian ini menyebutkan beberapa aspek dalam budidaya mulai dari pengolahan air, kualitas air, kandungan air ,dan kadar *ammonia*. Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa pergantian air idealnya yaitu di antara 3-4 hari.

Penggantian air secara teratur ini berfungsi untuk membuang air yang telah lama dan mencampurnya dengan air baru.

Kadar yang terdapat dalam air tambak atau unsur pembentuknya harus terpenuhi. Kadar pH standar bagi vanname yaitu diantara 6-8, sedangkan dalam penelitian tersebut pH terukur yaitu 8 – 10 yang artinya sudah melebihi batas dari normal. Standard suhu pada penelitian ini yaitu 29°C-31°C. Pada penelitian ini juga disebutkan bahwa kadar *ammonia* yang baik yaitu kurang dari 0,9 mg/l. Hasil tersebut jika dibandingkan dengan data yang saya dapatkan di Jurnal lain dan survey yang saya lakukan tidak jauh berbeda hasilnya sehingga landasan ini dapat dijadikan pembandingan.

Feri Djunaidi pada E-Journal dengan judul “Pengenalan Arduino”. Pada jurnal ini disebutkan bahwa ada banyak mikrokontroller selain arduino. Mikrokontroller yang digunakan yaitu Arduino UNO dan Arduino Mega 2560. Arduino merupakan mikrokontroller yang dapat mengolah inputan secara program maupun didapat dari sensor dan menghasilkan sinyal – sinyal elektronika untuk menghasilkan keluaran berupa data, gerak dan bunyi dengan menggunakan perangkat tambahan seperti aktuator dan modul. Perbedaan pin arduino uno dan arduino mega 2560 yaitu jika arduino uno menggunakan 14 pin I/O sedangkan arduino mega 2560 menggunakan 54 pin. Dari banyaknya jumlah pin, Arduino Mega 2560 menjadi pilihan karena dapat menghasilkan lebih banyak keluaran.

Imam Abdul Rozak dan Noor Yulita DS dengan jurnal berjudul “Uji Karakterisasi Sensor Suhu DS18B20 Waterproof Berbasis Arduino Uno Sebagai Salah Satu Parameter Kualitas Air” 2017.

Hasil penelitian tersebut menunjukkan hasil pengukuran air dengan menggunakan sensor DS18B20 dengan perbandingan Thermo 300 dan thermometer air raksa.

Sensor DS18B20 ini baik digunakan dibawah 37°C karena jika diatas 37°C *error* pembacaan nilai suhu akan semakin besar. Kelebihan sensor ini adalah ketahanannya di dalam air. Dengan sensor suhu tahan air ini memungkinkan untuk dikombinasikan dengan mikrokontroller. Dengan data tersebut, maka sensor DS18B20 cocok sebagai alat ukur air tambak udang dengan alasan suhu air tambak tidak melebihi suhu 37°C yang artinya sensor ini peka dan akan bekerja dengan normal.

2.2 Arduino

Arduino adalah *platform* pembuatan *prototype* elektronik yang bersifat *open – source hardware* yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan (Taufiq, 2018). Arduino pada awalnya dikembangkan di Ivrea, Italia. Arduino memiliki makna dari bahasa Italia yang berarti teman yang kuat. *Platform* arduino terdiri dari *arduino board*, *shield*, bahasa pemrograman arduino, dan *arduino development environment*. Arduino board biasanya memiliki sebuah chip dasar mikrokontroler Atmel AVR ATmega8 seperti pada gambar 2.1 . *Shield* adalah sebuah papan yang dapat dipasang diatas *arduino board* untuk menambah kemampuan dari *arduino board* (Taufiq,2018).



Gambar 2.1. Arduino Uno

Arduino Development Environment adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menulis dan mengcompile program untuk arduino. *Arduino Development Environment* juga digunakan untuk mengunggah program yang sudah di compile ke memori program arduino board (Taufiq, 2018).

Pada gambar 2.1 dapat kita lihat Arduino menggunakan inputan tegangan dengan rentang 7V-12V sedangkan batas input tegangannya yaitu 6V-20V. keluaran pada arduino yaitu 5 VDC dan 3,3 VDC. Arduino juga memiliki soket kabel USB yang digunakan sebagai penghubung antara arduino dengan komputer. Arduino secara umum memiliki *input /output* digital dan *input* analog. Input analog sangat jelas dituliskan pada board dengan kata “ANALOG IN” dengan pin di bawahnya yaitu A0 – A5. Contoh inputan analog seperti sensor suhu dan sensor cahaya. Input digital dapat dilihat dalam board dengan tulisan “DIGITAL”, pin ini meliputi pin 3 sampai dengan 12. Arduino memiliki. Pada arduino juga secara umum terdapat pin Vin, pin ini dapat memberi tegangan langsung ke arduino tanpa melalui USB atau sumber tegangan lain. Sedangkan reset adalah pin untuk memberikan sinyal reset, cirinya terdapat tombol *press button* (Sadi,2018).

2.2.1 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah hasil perbaikan dari arduino mega sebelumnya. Arduino Mega awalnya memakai chip ATmega1280 dan kemudian diganti dengan chip ATmega2560, oleh karena itu namanya diganti menjadi Arduino Mega 2560. Pada saat tulisan ini dibuat, Arduino Mega 2560 sudah sampai pada revisinya yang ke 3 (R3). Berikut spesifikasi Arduino Mega 2560 R3 (Sadi, 2018).

Arduino mega yang menggunakan ATmega1280 masih menggunakan chip FTDI yang berfungsi sebagai USB ke *serial converter*. Arduino Mega 2560 yang saat ini

menggunakan Chip ATmega16u2 yang digunakan untuk fungsi USB ke *serial converter*.

Dari ukuran fisik, ukuran Arduino Mega 2560 memiliki ukuran yang lebih besar dari Arduino Uno karena Arduino Mega 2560 memiliki lebih banyak pin digital dan analog pada boardnya (Ohoiwutun, 2018). Tampilan Arduino Mega 2560 dapat dilihat pada gambar di bawah 2.2



Gambar 2.2. Arduino Mega 2560

Pada gambar 2.2 dapat dilihat bahwa pin arduino mega 2560 lebih banyak dari pada pin arduino uno. Arduino mega 2560 merupakan varian terbaru dari arduino mega. Arduino mega memiliki 54 pin digital *input/ output*. Pada analog terdapat 16 pin. Dengan banyaknya pin analog dan digital membuat ukuran mikrokontroler ini membesar. Arduino mega 2560 memiliki input yang direkomendasikan yaitu dari 7VDC – 12VDC. Arduino mega ini memiliki kelebihan dari arduino uno, pada arduino uno pin A4 dan A5 menjadi SDA dan SCL namun jika di arduino mega 2560 pin SDA dan SCL terpisah.

2.2.2 Arduino Uno

Arduino Uno adalah sebuah board mikrokontroller yang berbasis ATmega328. Berbeda dari arduino Mega 2560, arduino uno ini memiliki 14 *input/ output*. 6 pin digunakan untuk *output* PWM, 6 analog sebagai input. Pada arduino uno terdapat koneksi USB yang digunakan sebagai media transfer program ke mikrokontroller dan sumber tegangan sebelum mendapat tegangan dari *power supply*. Pada arduino terdapat juga fasilitas lain seperti *jack power* yang digunakan sebagai sumber tegangan input. Kepala ICSP dan *crystal osilator* 16 MHz (Djuandi,Feri, 2011).



Gambar 2.3. Arduino UNO R3

Pada gambar 2.3 dapat dilihat pada arduino uno memiliki 20 pin I/O yang terdiri dari 6 pin *input analog* dan 14 pin *digital*. Jika 14 pin digital tidak mencukupi untuk suatu pekerjaan, maka 6 pin *input analog* dapat digunakan menjadi pin *digital*. Untuk mengubah pin analog ke digital, programmer dapat melakukan konfigurasi pada program arduinonya. Dalam board arduino Uno, pin *digital* dimulai dari 0- 13 sedangkan 6 pin *analog* yaitu pin A0- A5 atau dapat diubah menjadi pin 14 – 19. Pada arduino uno pin SDA dan SCL ada pada pin A4 dan A5 sedangkan pada arduino mega pin SDA dan SCL terpisah. Arduino ini menggunakan mikrokontroller

ATmega328. Bahasa pemrograman arduino merupakan bahasa C yang sudah disederhanakan syntax bahasa pemrogramannya sehingga mempermudah kita dalam mempelajari dan mendalami mikrokontroller (Djuandi,Feri, 2011).

2.3 Relay

Relay adalah sebuah komponen elektronika yang bekerja berdasarkan adanya aliran arus listrik untuk menggerakkan sebuah atau lebih kontaktor yang tersusun yang dapat dikendalikan oleh rangkaian elektronik lain dengan cara menggunakan tenaga listrik sebagai sumber energinya (Saleh,M, 2017).

Relay terbagi menjadi dua bagian utama yaitu *coil* atau kumparan dan mekanikal yang di dalamnya terdapat saklar. Cara kerja relay ini menggerakkan kontak saklar dengan mengalir arus listrik yang kecil pada *coil* kemudian menimbulkan medan magnet dan memicu kontaktor aktif dan dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi (Saleh,M, 2017).

Dibawah ini adalah gambar bentuk Relay dan Simbol Relay yang sering ditemukan di Rangkaian Elektronika. Bentuk dan simbol relay ditampilkan pada gambar 2.4.

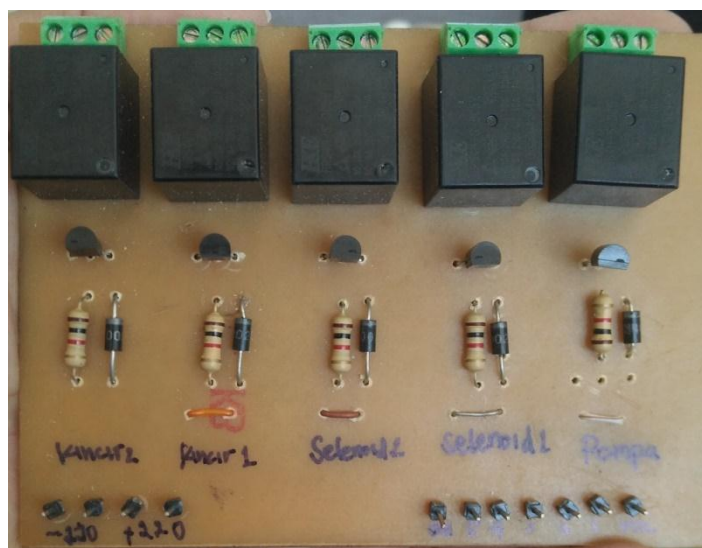


Gambar 2.4. Bentuk dan Simbol Relay

Sumber : Sadi,2018

Dapat dilihat pada gambar 2.4, relay memiliki banyak bentuk yang beragam. Jumlah kaki relay pun beragam tergantung dengan jenisnya. Secara umum symbol relay dapat dilihat pada gambar 2.4. Untuk simbol relay pada gambar pojok kanan atas merupakan relay sebagai switch atau saklar, sedangkan gambar di bawahnya yaitu *normaly open* artinya relay tersebut jika diberi arus listrik maka akan aktif. Jika *normaly close* artinya relay akan aktif apabila tidak ada arus listrik (Saleh,M, 2017).

Dalam penelitian ini menggunakan 5 channel dengan relay 5V seperti gambar 2.5.



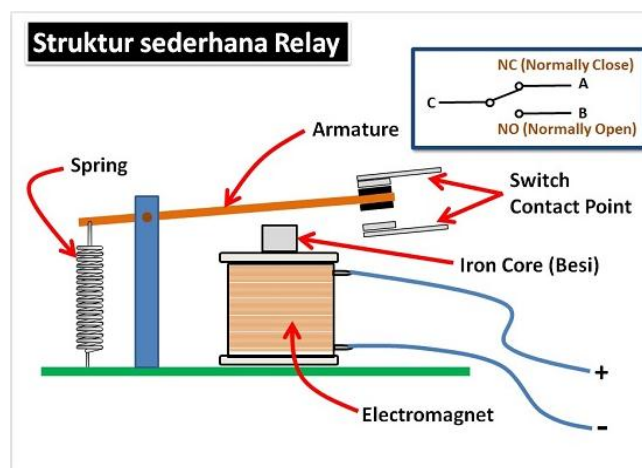
Gambar 2.5 Modul Relay 5 Channel

Dapat dilihat pada gambar 2.5 yaitu relay 5 channel, relay tersebut tersusun dari resistor 10k, diode N4001, transistor 2N2222A, dan relay 5V. Resistor akan mendapatkan kaki pin arduino kemudian kaki resistor lainnya akan mendapatkan kaki tengah (basis) transistor. Transistor kaki emmiter mendapat ground dan kaki collector mendapatkan kaki positif diode. Kaki negatif diode mendapatkan 5v dari *power supply* kemudian antara kaki negatif dan positif diode dihubungkan ke coil relay. Dengan demikian, jika relay diberi arus maka *armature* akan berpindah ke NO.

Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

1. *Electromagnet (Coil)*
2. *Armature, Switch Contact Point (Saklar)*
3. *Spring*

Struktur relay secara sederhana ditampilkan pada gambar 2.6



Gambar 2.6. Struktur Relay

Sumber: (Saleh,M, 2017)

Relay memiliki 2 kontak poin yaitu NC dan NO :

1. NC atau *normally close* yaitu kondisi saat sebelum dialiri listrik akan selalu dalam posisi tertutup/ *close*.
2. NO atau *Normally Open* yaitu kondisi awal sebelum dialiri listrik akan selalu berada pada posisi tersambung atau terbuka/ *open*.

Berdasarkan gambar 2.6, dapat dilihat bahwa *iron core* atau besi dililit oleh sebuah kumparan atau *coil* yang fungsinya untuk mengendalikan *armature* atau batang besi.

Apabila kumparan diberi arus listrik maka akan timbul gaya elektromagnetik yang kemudian menarik *armature*. Akibatnya *armature* berada pada posisi ke *normally open*. Jika arus listrik dihentikan atau *off* maka *armature* kembali ke posisi *normally close*.

Fungsi - fungsi dan Aplikasi Relay dalam elektronika dan pengaplikasiannya dalam rangkaian adalah seperti berikut:

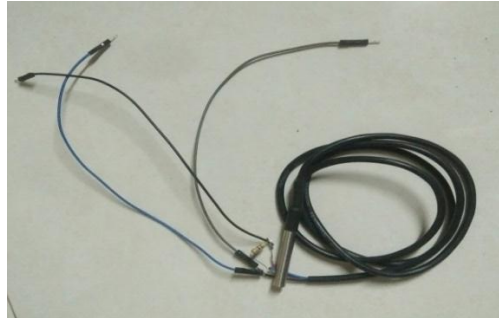
1. Relay digunakan untuk memberikan Fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*).
2. Relay digunakan untuk mengendalikan Sirkuit Tegangan tinggi dengan bantuan dari Signal Tegangan rendah.
3. Ada juga Relay yang berfungsi untuk melindungi Motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan Tegangan ataupun hubung singkat (*Short*).

Relay memiliki fungsi dasar yang sama, perbedaan relay dengan relay yang lain adalah pada jumlah kakinya. Relay yang digunakan dalam rangkaian adalah relay dengan 8 channel. Dengan relay ini maka menggunakan 8 relay untuk mengontrol actuator dan memberikan pengamanan sirkuit dan melindungi aktuator dan komponen lainnya untuk menghindari kelebihan tegangan dan short.

2.4 Sensor DS18B20

DS18B20 adalah sensor yang dapat mengukur suhu dalam cairan. Sensor ini merupakan sensor digital yang memiliki 12 bit ADC internal. Hal ini membuat stabilitas kinerja sensor menjadi sangat baik dalam jangka panjang. Selain memiliki kualitas yang sangat baik, sensor ini memiliki respon cepat, kemampuan anti-gangguan dan keuntungan lainnya yaitu mudah dalam pemasangan dan

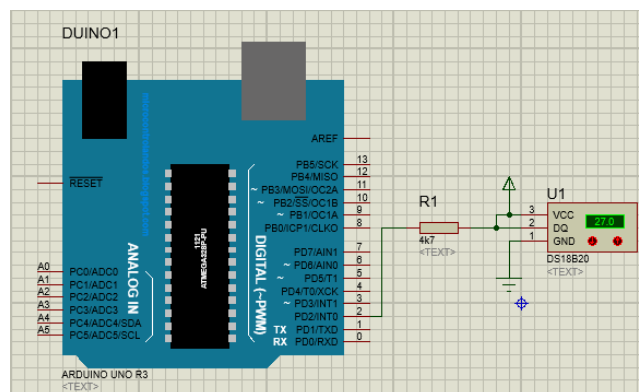
perawatannya. (Rozaq & DS, 2017). Gambar DS18B20 dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7. DS18B20

Pada gambar 2.7 dapat dilihat bentuk fisik dari sensor DS18B20. Sensor ini merupakan sensor *waterproof* yang nilai ketahanannya dan akurasi sangat baik dibawah 37°C . Pada gambar tersebut terlihat ada 3 kabel yaitu dari bawah (ground), tengah (data) dan atas (VCC). Pada rangkaian sensor tersebut, kabel data dan vcc dihubungkan dengan resistor 4,7k, Tanpa adanya resistor tersebut nilai akurasi kurang tepat

Gambar rangkaian sensor DS18B20 dapat dilihat pada gambar 2.8 di bawah ini

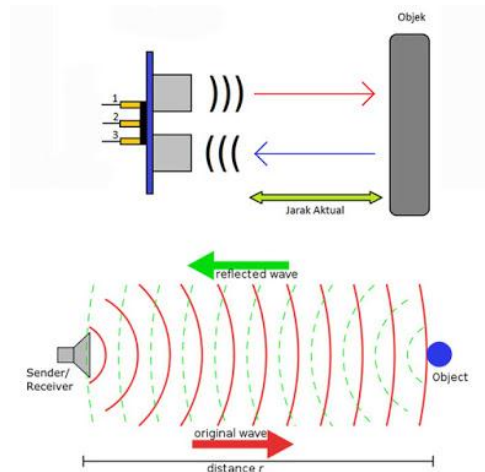


Gambar 2.8. Rangkaian Sensor DS18B20 Dengan Mikrokontroler

Pada gambar 2.8 dalam rangkaian sensor DS18B20 ini nantinya harus dipasangkan dengan mikrokontroller. Pada kaki sensor terdapat 3 kaki yaitu GND, VCC, dan Data. Gnd dalam perangkaiannya dihubungkan pada ground arduino uno, VCC adalah tegangan sumber yang masuk ke sensor dan dihubungkan ke 5v arduino, dan Data dihubungkan secara langsung ke mikrokontroler pada pin 2 arduino.

2.5 Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk mendeteksi jarak suatu benda dengan frekuensi tertentu. Sensor ultrasonik biasa digunakan untuk mengukur jarak antara sensor dengan benda padat maupun benda cair. Contoh penerapan penggunaan sensor ultrasonik yaitu sebagai pengukur jarak pada mesin parker dan pengukur ketinggian minyak dalam tangki minyak. Cara kerja sensor dapat dilihat pada gambar 2.9.



Gambar 2.9. Cara Kerja Sensor Ultrasonik

Sumber: (Santoso,H,2017)

Pada gambar 2.9 dapat dilihat cara kerja sensor ini sensor ultrasonik yang berfrekuensi 40kHz memancarkan gelombang ultrasonik menuju suatu target, jika sudah mengenai suatu objek maka gelombang tersebut akan memantul kembali dan diterima oleh sensor ultrasonik (Santoso,H, 2017).



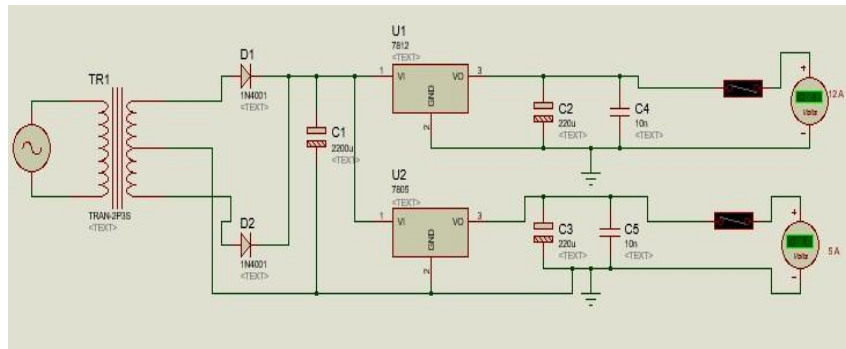
Gambar 2.10. Sensor Ultrasonik

Pada gambar 2.9 dan 2.10 mengenai cara kerja sensor ultrasonik dapat dijelaskan bahwa sensor ultrasonik memiliki 4 pin yaitu pin GND, VCC, Echo, Trig. GND merupakan ground, VCC merupakan sumber tegangan 5v pada sensor ultrasonic, Trig merupakan *trigger* sebagai pengirim sinyal dengan frekuensi 40kHz dan Echo sebagai penerima sinyal pantul yang dikirimkan oleh trigger. Cara kerja sensor ini yaitu memancarkan sinyal ultrasonik dengan kecepatan 340 m/s dan ketika mmenabrak suatu benda maka sinyal tersebut akan dipantulkan kembali kepada sensor ultrasonik. Jarak benda dalam ultrasonik dan program dapat dihitung dengan rumus $S=340.t/2$ dimana S adalah jarak, t merupakan selisih waktu tempuhnya.

2.6 Power Supply

Power Supply adalah sebuah perangkat yang fungsinya sebagai sumber tegangan yang diperlukan komponen untuk dapat berfungsi dengan baik. *Power supply* memiliki sumber tegangan berupa arus bolak – balik (AC) dan keluarannya berupa

arus DC. Rangkaian *power supply* dapat dilihat pada gambar 2.11 di bawah ini (Dudi R, 2014).



Gambar 2.11. Rangkaian *Power Supply*

Pada gambar 2.11 dapat dijelaskan bahwa dalam rangkaian tersebut memiliki transformator 5A sebagai penurun tegangan AC 220 ke 12V. Transformator tersebut dihubungkan ke diode seri N4001 sebagai penyearah arus dari transformator ke rangkaian. Pemasangan diode yaitu dengan cara sisi positif diode dihubungkan ke transformator 12V kemudian kaki negatifnya dihubungkan langsung. Output dari kaki negatif diode tersebut dihubungkan dengan kapasitor 2200uF dan kaki negatif tersebut dihubungkan ke CT transformator. Kaki positif kapasitor dihubungkan ke vcc IC 7812 dan IC 7805 dan ground IC dihubungkan dengan ground kapasitor. Output IC 7812 dan IC 7805 masing – masing mendapat penyangga berupa kapasitor 220uF dan kapasitor millar sebesar 10nF. Positif millar mendapat fuse sebagai pemutus jika terdapat kerusakan pada rangkaian sehingga tidak merusak komponen lainnya. Kaki negatif millar menjadi kaki negatif yang masuk ke rangkaian.

2.7 Motor DC

Motor dc merupakan jenis motor listrik yang menggunakan sumber tegangan DC atau arus searah. Motor DC ini digunakan khusus untuk keperluan penggunaan torsi yang tinggi, kontrol percepatan yang konsisten. Bagian – bagian *motor DC* sebagai berikut:

1. Kutub medan. Pada dasarnya kutub magnet terdiri dari 2, yaitu kutub utara dan kutub selatan. Kutub – kutub tersebut memiliki garis magnetik yang menyebar di area kutub utara dan selatan. Bagi motor dengan ukuran yang lebih besar terdapat 2 atau lebih elektromagnetik.
2. *Current* Elektromagnet atau Dinamo. Dinamo ini merupakan komponen dalam *motor dc* yang berfungsi untuk menjadi penggerak beban. dinamo ini memiliki kumparan dan besi besi silinder yang digunakan untuk berputar dalam medan magnet yang telah dibentuk oleh kutub – kutub magnet.
3. *Commutator*. Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. *Commutator* berfungsi sebagai pentransmisi arus antara dinamo dengan sumber tegangan listrik (DC).



Gambar 2.12. Motor DC

Penjelasan gambar 2.12 di atas, dapat dilihat bahwa Motor DC memiliki kumparan, magnet, komutator yang ada di belakang Motor. Ketika arus listrik DC melalui kumparan maka akan bereaksi dengan magnet dan menghasilkan gerak. Motor DC yang digunakan adalah jenis Motor DC 6v sehingga jika diberi tegangan sebesar 6v maka Motor DC tersebut akan berputar (Saleh,M, 2017).

Keuntungan utama motor DC adalah sebagai pengendali kecepatan, yang tidak mempengaruhi kualitas pasokan daya. Motor ini dapat dikendalikan dengan mengatur:

1. Tegangan dinamo akan meningkatkan tegangan dinamo akan meningkatkan kecepatan
2. Arus medan akan menurunkan arus medan dan akan meningkatkan kecepatan (Saleh,M, 2017)

2.8 Solenoid Valve

Solenoid valve dalam rangkain berfungsi untuk menggerakkan piston yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC. Seperti pada sistem *pneumatic*, sistem *hidrolik* ataupun pada sistem kontrol mesin yang membutuhkan elemen kontrol otomatis. *Solenoid valve* dalam rangkain berfungsi sebagai penerima perintah dari mikrokontroler yang kemudian rangkaian *solenoid valve* membacanya dengan menggunakan logika 0 (valve menutup) dan logika 1 (valve membuka). (Gamis Pindhika Darma, 2015).



Gambar 2.13. *Solenoid valve*

Sumber: (Gamis Pindhika Darma, 2015)

Pada gambar 2.13 dapat dilihat *solenoid valve* 220V seperti ini menggunakan tegangan AC. Cara kerja *solenoid valve* ini yaitu jika solenoid diberi tegangan 220VAC maka kumparan pada solenoid akan menghasilkan magnet yang kemudian akan memberikan gerak putar pada katup sehingga mengakibatkan katup pada solenoid akan membuka. Dan ketika tidak mendapatkan tegangan maka pegas pada solenoid akan menarik kembali sehingga katub akan tertutup (Gamis Pindhika Darma, 2015).

2.9 RTC (Real Time Clock) DS3231

Real Time Clock atau sering disebut juga RTC merupakan salah satu komponen elektronika aktif yang dapat menyimpan data tanggal dan waktu di dalamnya. Data waktu ini sering digunakan dalam pembuatan jam digital atau hanya sebagai alat penjadwalan. Modul RTC DS3231 merupakan serial modul waktu yang menyediakan informasi detik, menit, jam, hari, bulan dan tahun. DS3231 juga memiliki rangkaian deteksi tegangan drop dan secara otomatis akan berganti ke baterai cadangan.

Rangkaian RTC DS3231 yang dimana akan digunakan sebagai penghitung waktu pada alat (Handaya Tri Utomo, 2014).



Gambar 2.14. RTC DS3231

Pada gambar 2.14 tersebut dapat dijelaskan bahwa RTC DS3231 memiliki pin VCC, GND, SDA, SCL, SQW, dan 32K. Kaki yang digunakan pada RTC yaitu pin GND sebagai *ground* yang dihubungkan ke *ground* mikrokontroller, VCC sebagai sumber tegangan 5v yang dihubungkan dengan 5v mikrokontroller, SDA dihubungkan dengan SDA pada pin mikrokontroller yang fungsi pin ini adalah sebagai pembaca pada serial data mikrokontroller, dan SCL dihubungkan ke pin SCL mikrokontroller yang berfungsi sebagai serial pembaca waktu pada mikrokontroller maupun pada serial monitor. Pada RTC ini, *battery* menggunakan jenis lithium CR2032 3V (Handaya Tri Utomo, 2014).

2.10 Sensor pH Meter

Sensor pH merupakan sensor yang berfungsi sebagai pendeteksi atau untuk mengetahui tingkat keasaman suatu cairan. Bila $\text{pH} < 7$ maka larutan bersifat asam dan jika $\text{pH} > 7$ bersifat basa. Di bawah ini merupakan gambar dari sensor pH



Gambar 2.15 pH Meter

Pada gambar 2.15 sensor pH menggunakan modul pH yang kemudian dari modul tersebut dihubungkan dengan mikrokontroller. Pada modul pH tersebut kaki yang digunakan hanya 3, yaitu G sebagai ground, V sebagai sumber tegangan 5V dan P sebagai data yang dihubungkan ke pin mikrokontroller. Prinsip kerja sensor ini terletak pada *probe* yang berupa elektroda kaca yang mengukur jumlah ion H_3O^+ dalam air. Pada ujung elektroda adalah lapisan kaca berbentuk bulat yang kemudian dipasangkan dengan silinder kaca non-konduktor yang selanjutnya diisi dengan larutan HCL($0,1 \text{ mol/dm}^3$). Dengan cara ini terbentuklah senyawa setimbang AgCL yang stabil. Dengan demikian, keasaman larutan akan terbaca (M, A. W., St, M. J., Muttaqin, A.,2017).

2.11 Udang

Udang memiliki nama latin yaitu *Penaeus SP* yaitu binatang yang habitatnya di seluruh perairan, khususnya binatang ini banyak hidup di sungai, rawa, laut dan danau (Hawafirdausi,2018). Secara morfologi umum, tubuh udang dibagi menjadi 2 yaitu bagian kepala yang menyatu dengan dada dan bagian badan yang memiliki ekor (Meitri Setiyo, 2012).

Udang adalah jenis hewan dengan nilai ekonomis yang tinggi diantaranya yang banyak dibudidayakan adalah udang vannamei, udang windu, dan udang galah. Udang umumnya memiliki kadar air 78%, kadar abu 3,1%, lemak 1,3%, karbohidrat 0,4%, protein 16,72%, kalsium 161 mg, fosfor 292 mg, zat besi 2,2 mg dan natrium 418 mg.

2.11.1 Udang Vannamei

Litopenaeus vannamei atau udang vannamei adalah udang yang paling banyak dibudidayakan. Udang vannamei memiliki ketahanan tubuh yang relatif baik dari pada udang windu atau udang lainnya. Udang kaki putih ini juga memiliki toleransi salinitas yang cukup lebar yaitu 2 – 40 ppt sehingga mudah beradaptasi. Vannamei memiliki banyak nama diantaranya yaitu *Pacific white shrimp* atau *king prawn* (Hawafirdausi, 2018). Bentuk fisik udang vannamei dapat dilihat pada gambar 2.16.



Gambar 2.16 Vannamei

2.11.2 Udang Windu

Udang windu merupakan udang pendahulu yang banyak dibudidayakan sampai tahun 2007 di wilayah Lampung dan kemudian digantikan oleh udang vannamei. Udang

windu atau dikenal dengan nama latin *penaeus monodon* memiliki bentuk fisik yang sama dengan udang vannamei namun perbedaannya ada di ukuran dan warna. Udang windu betina memiliki panjang hingga 33cm, bobot 200 gram – 300 gram sedangkan udang jantan memiliki panjang hanya 25cm dan bobot 100gram – 170 gram (Hawafirdausi, 2018). Bentuk fisik udang windu dapat dilihat pada gambar 2.17.



Gambar 2.17. Udang Windu

2.11.3 Udang Galah

Udang berukuran besar ini memiliki ciri khas yang sangat mudah dikenali, yaitu sepasang capit yang panjang dan besar, terutama pada udang galah jantan. Ciri lainnya adalah kepalanya yang berbentuk kerucut, badannya memanjang serta melengkung ke atas. Udang galah atau sering disebut *giant river prawn* ini adalah udang terbesar dalam kategori udang yang dibesarkan di dalam tambak karena ukuran udang galah ini mencapai 30cm (Hawafirdausi, 2018).

Nama latin udang galah yaitu *Macrobrachium rosenbergii*. Warna fisik dari udang galah yaitu ada yang biru kehijauan, hijau kecoklatan, kuning kecoklatan, dan bercak-bercak. Udang galah ini bukan menjadi pilihan yang baik untuk petani karena perawatan yang sulit dan juga udang ini merupakan predator sesama atau kanibal sehingga dapat dipastikan angka kehidupan udang ini tidak pada SR yang baik.

Daerah yang memproduksi udang jenis ini adalah di daerah Jawa Barat, Jawa Tengah, DIY, dan Jawa Timur (Hawafirdausi, 2018). Bentuk fisik udang galah dapat dilihat pada gambar 2.18



Gambar 2.18. Udang Galah

Fokus penelitian pada udang *Vannamei* yang berada di daerah perairan payau Rawajitu Timur. *Vannamei* adalah udang yang dibudidayakan oleh petani tambak karena kelebihanannya yang tahan penyakit dan umur panennya lebih cepat dari udang windu (Hawafirdausi, 2018).

2.12 Tambak

Tambak merupakan kolam buatan yang biasanya di daerah pantai yang diisi air dan dimanfaatkan sebagai sarana budidaya perairan seperti budidaya ikan, udang maupun kerang (Utami, R., Supriana, T., & Ginting, R, 2017).



Gambar 2.19. Tambak

2.12.1 Tambak Tradisional

Tambak tradisional biasanya berada pada daerah pesisir. Ciri tambak tradisional ini adalah ukurannya yang kecil dan sangat memanfaatkan pengaruh alam. Untuk sirkulasinya, tambak tradisional tidak memakai aerator biasanya pertukaran air bergantung dengan air pasang surut (Sumargianto,2018).

2.12.2 Tambak Semi Intensif

Tambak jenis ini biasanya sudah tertata dan menggunakan sistem pengairan yang lebih baik. Jika tambak tradisional menggunakan air pasang dan surut sebagai cara untuk mengganti air, maka tambak semi intensif ini sudah menggunakan alat sedot berupa mesin pompa sebagai cara yang lebih baik dalam pengisian air tambak. Selain itu tambak semi intensif ini memiliki ukuran yang lebih luas dari tambak tradisional. Tambak semi intensif dicirikan dengan tambak plastik sentral artinya hanya ditengah tambak yang ada plastiknya untuk mempermudah panen udang. Tujuan pembuatan plastik sentral ini agar makanan alami yang berada pada tanah di tambak udang dapat membantu petani tambak dalam menghemat pengeluaran untuk pakan udang.(Sumargianto,2018)

2.12.3 Tambak Intensif

Tambak ini merupakan tambak yang seharusnya digunakan untuk budidaya dalam jumlah yang besar. Tambak intensif ini biasanya dicirikan dengan ukuran tambak yang luas dan dalam juga terselimuti oleh plastik tambak atau semen yang menutup daerah tanah pada tambak. Pada tambak intensif, peralatan seperti kincir, pompa, dan sistem kelistrikan menjadi salah satu syarat terbentuknya tambak ini . Dalam tambak intensif, jumlah tebaran yang besar mengakibatkan sumber daya yang dibutuhkan juga besar. Tambak intensif ini biasanya dikelola oleh suatu perusahaan yang memiliki *flag* untuk mengekspor udang ke luar negeri. Dengan pemeliharaan yang sesuai dengan melaksanakan sesuai dengan SOP maka hasilnya pun akan baik atau sesuai dengan perhitungan SR / *Survival Rate* (Sumargianto,2018).

2.13 Penyakit

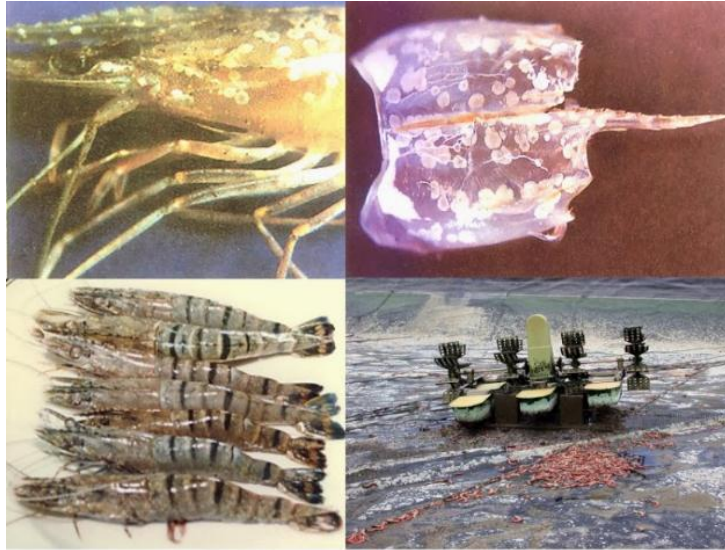
Penyakit adalah suatu keadaan yang abnormal yang disebabkan oleh disfungsi organ yang ada di dalam tubuh yang ditimbulkan oleh virus, bakteri maupun faktor dari luar tubuh yang mengakibatkan menurunnya sistem kekebalan tubuh sehingga menyebabkan rasa sakit bahkan sampai menimbulkan kematian (Thomas Timmreck). Penyakit pada udang umumnya berasal dari virus yang muncul akibat menurunnya kualitas kolam tambak, perubahan cuaca ekstrim dan ammonia (Umiliana & Desrina, 2016)

2.13.1 *White Spot*

White spot merupakan salah satu penyebab menurunnya produksi pada budidaya tambak. *White spot* ini memiliki ciri yaitu bintik putih pada bagian kepala. Jika pada induk udang akan sangat terlihat dengan jelas apabila induk terkena penyakit ini, perubahan fisik pada induk udang yaitu warnanya akan kemerahan. Pada kasus lain,

udang sudah terkena virus tersebut namun tidak menunjukkan tanda dapat dikategorikan sebagai tipe 3 (kronis) karena virus sedang menyerang *hepatopankreas*, usus dan insang sehingga udang akan segera sekarat dalam rentang waktu 15 -28 hari setelah terkena virus tersebut (Umiliana & Desrina, 2016).

Virus *White Spot* ini pada dasarnya menyerang seluruh karapas pada udang terutama pada insang hepatopankreasnya. Virus ini dapat menginfeksi melalui air maupun inokulasi oral. Selain dari air, udang juga dapat terkena virus melalui kanibalisme terhadap udang yang telah mati akibat terkena virus tersebut (Umiliana & Desrina, 2016). Dalam beberapa kasus pada kematian udang, virus *white spot* termasuk virus yang sulit dideteksi pada awal gejala penyakit ini muncul. Selain pemberian suplemen yang dicampurkan pada pelet (makanan untuk udang) dapat juga diberikan obat – obatan untuk menjaga udang dari penyakit *white spot*. Pemberian obat yang tepat dapat menjadi cara terbaik untuk menjaga udang dari serangan virus. Obat – obatan ini tidak langsung mengenai udang namun biasanya obat ini mempengaruhi lingkungan / habitat di dalam tambak. (Umiliana & Desrina, 2016) Penyakit White spot ini dapat dilihat pada gambar 2.20



Gambar 2.20. *Virus White Spot*

Sumber: (Umiliana & Desrina, 2016)