

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Tambak

Dalam bidang perikanan, tambak adalah suatu kolam buatan yang biasanya di daerah pantai terisi oleh air dan dimanfaatkan sebagai sarana budidaya perairan (akuakultur). Jenis perikanan yang dibudidayakan di dalam tambak ini yang terutama adalah ikan, udang, serta kerang. Untuk penyebutan “tambak” sendiri biasanya dihunungkan dengan air payau atau air laut. Dan untuk kolam yang berisi dengan air tawar biasanya disebut kolam saja atau empang. Kondisi pada dasar tambak merupakan suatu keadaan fisik dasar tambak beserta proses yang terjadi di dalamnya baik yang menyangkut biologi, kimia, fisika maupun ekologi yang secara langsung maupun tidak langsung ikut berpengaruh pada kehidupan perikanan dalam suatu ekosistem perairan tambak.

Menurut Permana (2007) udang pada dasarnya hidup di laut, namun ada beberapa jenis udang yang juga hidup di air tawar. Udang yang banyak diproduksi atau dihasilkan oleh masyarakat antara lain adalah udang windu, udang putih dan udang dogol. Dari berbagai jenis udang maka dapat diketahui jika udang air tawar di Indonesia memiliki nilai ekonomis yang tinggi, diantaranya adalah udang galah, udang kipas, dan udang karang atau dikenal dengan lobster. Pada gambar 1 ditunjukkan sebuah tambak yang membudidayakan udang air payau.



Gambar 1. Tambak Udang

Udang yang berpotensi tinggi untuk dibudayakan dalam tambak adalah udang windu dan udang putih atau vaname. Kedua udang ini mampu untuk menoleransi kadar garam air antar 0% - 45%. Untuk penggunaan tambak sendiri dapat dilakukan secara bergiliran dengan hewan perikanan lain, seperti ikan bandeng sehingga tambak udang dapat berubah menjadi tambak ikan tergantung musim.

B. Pengatur Keasaman Air (*pH up dan pH down*)

Kata pH adalah singkatan dari "*pondus Hydrogenium*". Secara harfiah pH berarti berat *hydrogen*. Menurut Michael Purba (2006) derajat atau tingkat keasaman larutan bergantung pada konsentrasi ion H^+ dalam larutan. Semakin besar konsentrasi ion H^+ , semakin asam larutan tersebut. Nilai konsentrasi ion H^+ tersebut biasanya sangat kecil.

Untuk nilai dari suatu pH normal adalah 7 sedangkan bila nilai pH >7 maka dinyatakan pH bersifat basa dan jika pH bernilai <7 maka pH bersifat keasaman. pH 0 menunjukkan keasaman yang tinggi, dan pH 14

menunjukkan derajat kebasaaan tertinggi. Contoh indikator sederhana yang biasa digunakan untuk menunjukkan sifat pH adalah kertas lakmus, jika berwarna merah maka tingkat keasamannya tinggi dan jika berwarna biru maka tingkat keasamannya rendah. Indikator asam dan basa dapat diukur juga dengan pH meter yang bekerja berdasarkan prinsip elektrolit / konduktifitas suatu larutan.

Kestabilan pH air merupakan salah satu parameter utama suatu budidaya udang untuk dinilai baik dan buruknya kualitas air dalam tambak. Pada budidaya udang, derajat keasaman pH yang ideal adalah kisaran 6,5-8. Pada saat musim hujan, pH air pada tambak akan cenderung turun menjadi asam. Boyd (Ali, 2016) menyatakan bahwa pH air yang rendah dapat menyebabkan terhambatnya proses ganti kulit (*moulting*) dan pH air yang tinggi menyebabkan peningkatan konsentrasi amonia, secara tak langsung dapat membahayakan kehidupan udang.

Salah satu cara untuk mengatur pH air pada tambak udang adalah dengan memberikan suatu cairan yang disebut *pH up* dan *pH down*. Cairan *pH up* atau basa kuat digunakan untuk menaikkan derajat keasaman pH pada tambak udang. Cairan ini terdiri dari 10% KOH (kalium hidroksida) dan 90% aquades. Sedangkan cairan *pH down* atau asam kuat digunakan untuk menurunkan derajat keasaman pH pada tambak udang. Cairan ini terdiri dari 10% H₂SO₄ (asam sulfat) dan 90% aquades. H₂SO₄ (asam sulfat), HNO₃ (asam nitrat) dan H₃PO₄ (asam fosfat) merupakan beberapa senyawa kimia yang dapat menurunkan derajat keasaman pH.

C. Sensor pH Air

pH sensor module merupakan suatu sensor yang digunakan untuk mengukur keasaman suatu cairan, kemudian data akan diproses oleh Arduino untuk ditampilkan pada sebuah outputan. Pada gambar 2 ditunjukkan bentuk fisik dari sensor pH air.

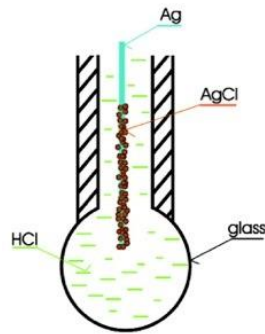


Gambar 2. Modul sensor pH

Prinsip kerja dari sensor ini adalah dengan cara mengukur jumlah ion H_3O^+ (hidronium) dalam larutan menggunakan sensor probe berupa elektroda kaca (*glass electrode*). Ujung elektroda kaca memiliki lapisan kaca setebal 0,1 mm yang berbentuk bulat (bulb). Bulb ini dipasangkan dengan silinder kaca non konduktor atau plastik memanjang yang diisi dengan larutan HCl (0,1 mol/dm³).

Pada gambar 3 ditunjukkan sebuah kawat elektroda panjang berbahan perak terendam dalam larutan HCl, sehingga pada permukaannya akan terbentuk senyawa setimbang AgCl. Konstannya jumlah larutan HCl membuat elektroda Ag/AgCl memiliki potensial yang stabil. Inti sensor pH terdapat pada permukaan bulb kaca yang memiliki kemampuan untuk bertukar ion positif (H^+) dengan larutan terukur. Kaca tersusun atas molekul silikon dioksida dengan sejumlah ikatan logam

alkali. Pada saat bulb kaca ini terekspos air, ikatan SiO akan terprotonasi membentuk membran tipis HSiO⁺ sesuai dengan reaksi ($\text{SiO} + \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{HSiO}^+ + \text{H}_2\text{O}$). (Desmira, 2018)



Gambar 3. Skema sistem elektrode kaca
(Sumber: Petr Vanyšek, 2004)

Gambar 3 merupakan skema sistem elektrode pH air. Table 1 merupakan pin pH sensor yang akan dihubungkan ke Arduino.

Tabel 1. Pin pH sensor

PH Sensor	Arduino	Fungsi
VCC	5V	Suply
G	GND	Ground
TO		Temperature
DO		Temperature
PO	A0	PH Sensor

D. Sensor Salinitas

Salinitas adalah garam-garam terlarut dalam satu kilogram air laut dan dinyatakan dalam satuan perseribu (Nybakken, 1992). Dalam satu kilogram air laut terdapat kira-kira 35g garam terlarut, konsentrasi ini dinyatakan sebagai 35ppt (*part per thousand*).

Sensor salinitas digunakan untuk mengukur suatu nilai kadar garam dalam air. Sensor ini memiliki *input* 5V DC dan *output* analog 0 hingga 5V. Pada gambar 4 ditunjukkan bentuk fisik dari sensor salinitas.



Gambar 4. Sensor Salinitas

Prinsip kerja sensor ini dengan menggunakan elektroda *stainless steel* yang dicelupkan pada suatu larutan dan dialiri arus listrik, kemudian daya hantar listrik larutan ini akan menjadi masukan pada rangkaian ADC. Pada tabel 2 ditunjukkan pin-pin sensor salinitas yang akan dihubungkan ke Arduino.

Tabel 2. Pin sensor Salinitas

Sensor Salinitas	Arduino	Fungsi
VCC	5V	Suply
GND	GND	Ground
Output	A0	Salinitas Sensor

E. Sensor Suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 digunakan untuk mengukur suhu pada tempat yang sulit, atau basah. Sensor ini merupakan sensor digital yang memiliki 12-bit ADC internal. Sensor suhu DS18B20 memiliki presisi yang tinggi, sebab jika tegangan referensi sebesar 5 volt, maka akibat perubahan suhu terkecil sebesar $5/(2^{12}-1) = 0.0012$ Volt. Pada rentang suhu -10 sampai +85

derajat celcius, sensor ini memiliki akurasi +/-0.5 derajat. Sensor ini bekerja menggunakan protocol komunikasi 1-wire (one-wire).

Karena setiap sensor DS18B20 memiliki *silicon serial number* yang unik, maka beberapa sensor DS18B20 dapat dipasang dalam 1 bus. Hal ini memungkinkan pembacaan suhu dari berbagai tempat. Meskipun secara datasheet sensor ini dapat membaca bagus hingga 125°C, namun dengan penutup kabel dari PVC disarankan untuk penggunaan tidak melebihi 100°C. Gambar 5 merupakan bentuk fisik sensor suhu DS18B20 (Laboratory Narin, 2018).

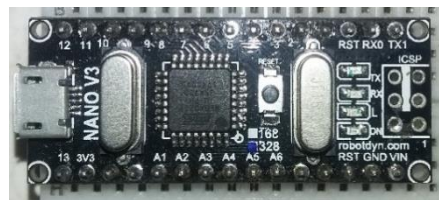


Gambar 5. Sensor Suhu DS18B20

F. Arduino Nano

Arduino adalah sebuah papan elektronik yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR. Sedangkan untuk pengertian dari mikrokontroler adalah sebuah chip atau IC (integrated circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan dari memberikan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Salah satu jenis Arduino yang biasa digunakan adalah Arduino Nano.

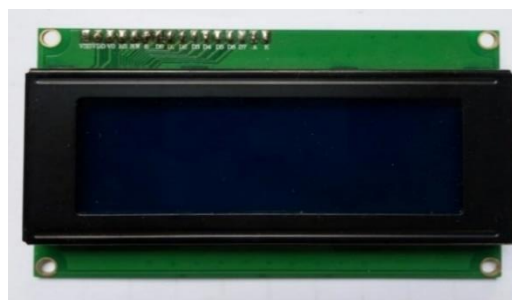
Pada Arduino Nano ini menggunakan IC mikrokontroler ATmega 328 (Arduino Nano 3.x) atau ATmega 168 (Arduino Nano 2.x). Bahasa pemrograman yang digunakan pada Arduino Nano ini adalah bahasa C. Arduino Nano tidak memiliki DC *power jack*, port USB Mini-B yang digunakan untuk upload *source code* program ke dalam mikrokontroler. Gambar 6 merupakan bentuk fisik dari Arduino Nano.



Gambar 6. Arduino Nano

G. LCD (Liquid Cristal Display)

LCD (Liquid Crystal Display) adalah salah satu jenis komponen elektronika yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama suatu data, karakter, huruf, ataupun grafik. Pada LCD terdapat banyak sekali titik cahaya (piksel) yang terdiri dari satu buah kristal cair sebagai sebuah titik cahaya. Kristal cair pada LCD tidak memancarkan cahaya sendiri namun sumber cahayanya adalah lampu neon berwarna putih dibagian belakang susunan kristal cair. Pada gambar 7 ditunjukkan bentuk dari LCD 20 x 4 dengan backlight berwarna biru dan pixel berwarna putih.



Gambar 7. Modul LCD 20 x 4 Character

Untuk dapat mengakses LCD ini, diharuskan melakukan konfigurasi pin dari LCD dengan pin I/O mikrokontroler terlebih dahulu. Pada tabel 3 ditunjukkan deskripsi pin pada LCD.

Tabel 3. Deskripsi pin pada LCD

No	Symbol	Function
1	Vss	GND pin, 0 V
2	Vdd	Positive power pin, +5 V
3	Vo	LCD drive voltage input pin
4	Rs	Data/instruction select input pin
5	R/W	Read/Write select input pin
6	E	Enable input pin
7 – 14	D0 - D7	Data bus line
15	Led A	LED Power supply
16	Led K	LED Power supply

H. Real Time Clock

Real Time Clock (RTC) adalah sebuah jam yang berupa chip dan dapat menghitung waktu mulai dari detik hingga tahun dengan akurat. RTC juga dapat menjaga ataupun menyimpan data waktu secara *real time*. Gambar 8 merupakan bentuk fisik dari RTC.



Gambar 8. Real Time Clock (RTC)

Chip RTC ini sering dijumpai pada *motherboard PC* yang terletak didekat chip BIOS. RTC sangat dibutuhkan karna dapat menyimpan informasi jam terkini pada sebuah sistem. RTC juga dilengkapi baterai

sebagai pemasuplai daya pada chip, sehingga jam akan tetap *up-to-date* walaupun sistem dalam keadaan mati (Nyebar Ilmu, 2018).

I. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Buzzer terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan ini akan tertarik kedalam dan keluar tergantung arah arus dan polaritas magnetnya, karna kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara.



Gambar 9. Buzzer

Gambar 9 merupakan bentuk fisik dari buzzer. Buzzer ini biasanya digunakan sebagai indikator suatu kesalahan pada sistem ataupun sebuah alat (alarm).

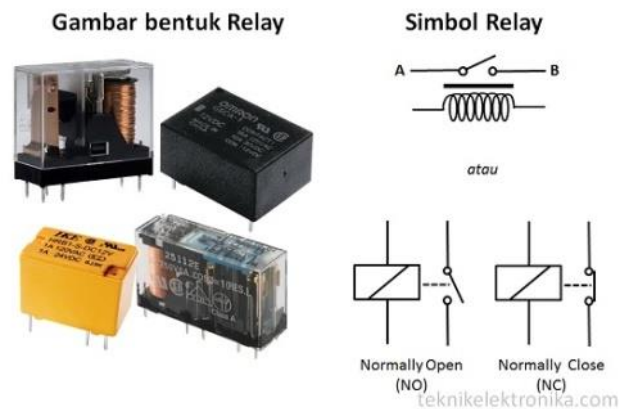
J. Relay

Relay adalah saklar (*switch*) elektrik yang bekerja berdasarkan medan magnet. Relay terdiri dari suatu lilitan dan *switch* mekanik. *Switch* mekanik akan bergerak jika ada arus listrik yang mengalir melalui lilitan

yang terdapat pada relay. Susunan kontak pada relay dapat dilihat pada gambar 10.

Normaly Open : relay akan menutup bila dialiri arus listrik

Normaly Close : relay akan membuka bila dialiri arus listrik



Gambar 10. Simbol dan bentuk fisik relay
(Sumber: Budi Kiswoyo, 2016)

Pada proyek akhir ini relay digunakan sebagai saklar untuk mengaktifkan dan menonaktifka pompa air dc. Relay tersebut dikontrol oleh logika mikrokontroller dengan bantuan transistor NPN yang berfungsi sebagai penguat arus.

K. Pompa Air DC

Pompa adalah mesin untuk menggerakkan fluida. Pompa menggerakkan fluida dari tempat bertekanan rendah ke tempat teknan yang lebih tinggi. Untuk mengatasi perbedaan ini maka diperlukan tenaga (energi). Pompa untuk udara biasanya disebut kompresor. Gambar 11 merupakan bentuk fisik dari pompa air dc.



Gambar 11. Pompa Air DC

Pompa air atau *Water pump* berfungsi untuk menyerap sekaligus mendorong air, dengan cara memindahkan sejumlah volume air melalui ruang suction menuju ke ruang outlet dengan menggunakan impeler, sehingga seluruh ruang udara terisi oleh air dan menimbulkan tekanan fluida untuk ditarik melalui dasar penampungan menuju keluar. Air yang terdapat pada impeler akan digerakan menggunakan sebuah motor. Selama impeler tersebut berputar, air akan terus didorong keluar menuju ke pipa penyaluran atau outler air (wikikomponen, 2018).

L. Motor Servo

Motor servo merupakan sebuah perangkat putar yang dirancang dengan sistem pengontrolan umpan balik tertutup, dimana posisi motor akan dapat diatur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor (Belajar Elektronika, 2015).



Gambar 12. Motor Servo

Gambar 12 merupakan tampilan fisik dari motor servo. Motor servo ini dapat bekerja berputar searah maupun berlawanan arah jarum jam. Pada tugas akhir ini, motor servo digunakan sebagai penggerak mekanik sensor pH dan salinitas air.