

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian terdahulu dijadikan sebagai acuan dalam pelaksanaan penelitian ini. Penelitian dan observasi yang digunakan sebagai acuan tersebut dalam dijabarkan sebagai berikut :

Penelitian tentang sistem *monitoring* kualitas air pada tambak udang sebelumnya telah dilakukan oleh Ahmad Septian Pratama dkk, dengan judul “SIMKARTU (Sistem *Monitoring* Kualitas Air Tambak Udang) Berbasis Arduino Uno dan SMS Gateway”. Pada penelitian ini dijelaskan air tambak udang adalah kadar pH dibaca sensor lalu di olah di mikrokontroler arduino mega, setelah pemerosesan selesai akan di tampilkan pada layar LCD secara realtime. Ketika kadar pH mengalami perubahan status dari normal ke tinggi, normal ke rendah, rendah ke normal, dan tinggi ke normal maka alat akan mengirimkan peringatan melalui SMS Gateway ke handphone petani tambak udang. Dari hasil pengujian sistem secara keseluruhan menunjukkan bahwa sistem telah mampu mengirim pesan sms pada setiap perubahan status. Pengujian pada lokasi tambak memiliki nilai rata-rata pH sebesar 7,68 ^[6].

Penelitian lainnya dilakukan oleh Ucmariance dkk, dengan judul “Sistem *Monitoring* Kualitas Air Tambak Udang Menggunakan Arduino Uno”. Pada penelitian ini dijelaskan sebuah alat untuk memonitoring kualitas air menggunakan mikrokontroler Arduino uno. Perancangan ini menggunakan sensor ph meter yang berfungsi untuk memonitoring kadar asam pada air dan turbidity sensor yang dimanfaatkan utuk melihattingkat kekeruhan air. Penggunaan kedua sensor ini didasarkan kepada kelayakan air untuk budidaya tambak udang berdasarkan kadar asam dantingkat kekeruhan air tersebut. Hasil yang didapatkan pada perancangan menunjukkan bahwa Arduino dapat membaca kadar asam pada air dan melihat tingkat kekeruhan air dengan baik sehingga alat yang dirancang dapat dimanfaatkan secara langsung untuk memonitoring kualitas air layak pakai ^[7].

Penelitian lainnya dilakukan oleh Abdul Khaliq dkk, dengan judul “Rancang Bangun *Monitoring* dan Kontrol PH Air Tambak Udang Vaname Menggunakan Telegram”. Pada penelitian ini dijelaskan sebuah

sistem *monitoring* dan tambak udang vaname menggunakan mikrokontroler ESP32 dan sistem *monitoring* dilakukan menggunakan aplikasi telegram. Berdasarkan pengujian, sistem *monitoring* dan kontrol pH tambak udang vaname menggunakan telegram dapat beroperasi dengan baik sesuai dengan pemrograman yang telah dirancang. Pompa I akan bekerja ketika parameter pH <7,0 dan pompa II akan bekerja ketika parameter pH >8,0. Ketika parameter Ph <7,0 dan >8,0 maka pompa I dan pompa II tidak akan bekerja. Rata- rata pH yang terukur pada pagi, siang dan malam hari secara berurutan adalah 7.04, 7.15 dan 7.19. Sedangkan rata-rata kekeruhan yang terbaca oleh sensor turbidity pada pada pagi, siang dan malam hari secara berurutan 28.54, 28.47 dan 28,43. Notifikasi pemberitahuan bahwa pH dan ketinggian air sudah melebihi batas normal akan dikirimkan melalui aplikasi telegram apabila pH pada tambak lebih kecil dari 7 dan lebih besar dari 8, serta ketinggian air >25cm^[8].

Penelitian yang dilakukan oleh Kharisma Linda Septiyani, dengan judul “Sistem *Monitoring* Kualitas Air Pada Tambak Udang Vaname Berbasis *Internet Of Things*”. Pada penelitian ini parameter yang diukur yaitu kadar ph, salinitas, dan tingkat kekeruhan pada air tambak udang vaname yang dapat dimonitoring melalui internet menggunakan android pada aplikasi blynk. Hal tersebut memudahkan para petambak udang dalam memantau kualitas air tambak apabila sedang tidak berada dilokasi tambak udang.

2.2 Dasar Teori

2.2.1. Udang Vaname

Udang jenis Vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu komoditi perikanan yang dibudidayakan di Indonesia. Udang ini mulai masuk dan dikenalkan di Indonesia pada tahun 2001 melalui SK Menteri Kelautan dan Perikanan RI. No. 41/2001 sebagai upaya untuk meningkatkan produksi udang Indonesia menggantikan udang windu (*Penaeus monodon*) yang telah mengalami penurunan. Beberapa keunggulan yang dimiliki udang putih antara lain responsive terhadap pakan yang diberikan, lebih tahan terhadap penyakit dan lingkungan yang kurang baik^[9]. Dibandingkan dengan udang windu, udang ini pertumbuhannya lebih cepat dan lebih toleransi terhadap perubahan lingkungan. Sifat-sifat tersebut yang menyebabkan udang putih ini menjadi alternatif yang cukup menjanjikan untuk dibudidayakan di tambak Indonesia. Karena hal tersebut maka di Indonesia banyak petambak yang membudidayakannya^[10].

Kehadiran udang vaname tidak hanya menambah pilihan bagi petani akan tetapi juga bisa menopang kebangkitan usaha udang di Indonesia, akan tetapi budidaya udang putih tidak semudah yang dibayangkan. Kegiatan pembesaran menjadi hal penting dalam budidaya udang Vaname karena banyak kegagalan dalam budidaya udang putih yang diakibatkan oleh kelalaian pada proses pembesaran terutama dari manajemen pakan, kualitas air media pemeliharaan, maupun penanganan genetiknya ^[11]. Di bawah ini adalah gambar udang vaname yang banyak dibudidayakan terdapat pada gambar 2.1



Gambar 2. 1 Udang Vanam ^[28]

2.2.2. Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Air Tambak

Kualitas air tambak merupakan faktor utama kelangsungan hidup dan produktivitas budidaya udang. Kualitas air dinyatakan dengan beberapa parameter fisika, yaitu suhu air, salinitas, kekeruhan air, padatan terlarut dan sebagainya ^[12]. Buruknya kualitas air dapat menyebabkan menurunnya nafsu makan, penggemukan udang menjadi lambat, dan mudah terserang penyakit ^[8].

Faktor yang harus diperhatikan saat memelihara kedua udang tersebut adalah kualitas air, mengontrol kualitas air paling ideal dilakukan setiap hari karena banyak faktor yang memicu terjadinya perubahan kualitas air, misalnya hujan, panas yang terik sepanjang hari, masuknya material asing ke tambak dan lain lain ^[13]. Kualitas air atau mutu air yang digunakan untuk memelihara udang vaname pada tambak harus diperhatikan. Dengan kualitas air yang baik yaitu suhu air antara 28-30 C, salinitas air antara 26-32 ppt, kekeruhan air 8,6 - 17,26 NTU dan pH air antara 7,5 - 8,5 maka udang vaname akan tumbuh dan berkembang dengan baik serta tidak akan mudah mati ^[14].

2.2.3. *Internet Of Things (IOT)*

Internet of Things atau IoT merupakan suatu teknologi yang menggunakan internet sebagai sarana dalam melakukan suatu kegiatan. IoT (*Internet Of Things*) semakin berkembang seiring dengan perkembangan mikrokontroler, module yang berbasis Ethernet maupun wifi. Wifi module yang terbaru dikenal dengan ESP8266^[3]. IOT juga bisa digunakan sebagai perangkat perantara antara sensor dengan pengguna dan dapat berperan juga untuk mengontrol actuator. Cara Kerja IoT (*Internet of Things*) adalah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan user dan dalam jarak berapa pun^[15].

Internet of Things (IoT) sebagai salah satu teknologi terbaru dapat menjadi solusi untuk memantau dan me- monitoring kondisi tambak udang vaname. Penerapan IoT pada sistem *monitoring* diharapkan dapat menjadikan pemantauan kondisi tambak yang awalnya dilakukan secara manual berubah menjadi pemantauan secara digital^[16].

2.2.4. *Aplikasi Blynk*

Blynk adalah platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan module sejenisnya melalui Internet. *Blynk* juga merupakan sebuah layanan server yang digunakan untuk mendukung project Internet of Things. Layanan server ini memiliki lingkungan mobile user baik Android maupun iOS. *Blynk* Aplikasi sebagaipendukung IoT dapat diunduh melalui Google Play Store. Aplikasi *Blynk* mendukung berbagai macam hardware yang dapat digunakan untuk project Internet of Things. Aplikasi *Blynk* adalah dashborad digital dengan fasilitas antarmuka grafis dalam pembuatan project. Penambahankomponen pada aplikasi *Blynk* dengan cara Drag and Drop sehingga memudahkan dalam penambahan komponen Input/Output tanpa perlu kemampuan pemrograman Android maupun iOS.

Blynk diciptakan dengan tujuan untuk *monitoring* dan kontrol perangkat iot secara jarak jauh dengan menggunakan koneksi internet. *Blynk* juga dapat melakukan penyimpanan data dan menampilkan data secara visual baik menggunakan angka, warna maupun dalam bentuk grafik, dan juga mempermudah dalam melakukan pembuatan tampilan

dari project Internet of Things ^[17]. Gambar 2.2 berikut adalah logo dari aplikasi *Blynk*.



Gambar 2. 2 Logo Blynk ^[18]

2.2.5. Arduino Mega

Arduino Mega2560 adalah papan mikrokontroler berbasis Atmega 2560 (datasheet ATmega2560). Arduino Mega2560 memiliki 54 pin digital input/output, dimana 15 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 16 pin sebagai input analog, dan 4 pin sebagai UART (port serial hardware), 16 MHz kristal osilator, koneksi USB, jack power, header ICSP, dan tombol reset. Ini semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler. Menghubungkannya ke komputer melalui kabel USB atau power dihubungkan dengan adaptor AC-DC atau baterai untuk mulai mengaktifkannya. Arduino Mega2560 kompatibel dengan sebagian besar shield yang dirancang untuk Arduino Duemilanove atau Arduino Diecimila. Arduino Mega2560 adalah versi terbaru yang menggantikan versi Arduino Mega ^[18]. Gambar 2.3 berikut adalah gambar Arduino Mega.



Gambar 2. 3 Arduino Mega ^[29]

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Mega 2560 ^[19]

Keterangan	Spesifikasi
Digital I/O Pins	54 (of which 15 provide PWM output)
Analog Input Pins	16
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3 V Pin	50 mA
Flash Memory	256 KB of which 8 KB used by bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz

2.2.6. NodeMCU ESP32

NodeMCU ESP32 adalah nama dari mikrokontroler yang dirancang oleh perusahaan yang berbasis di Shanghai, China yakni Espressif Systems. ESP32 menawarkan solusi jaringan WiFi yang mandiri sebagai jembatan dari mikrokontroler yang ada ke jaringan WiFi. ESP32 menggunakan prosesor dual core yang berjalan di instruksi Xtensa LX16.

NodeMCU ESP 32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi Internet of Things^[20]. Gambar 2.4 berikut adalah gambar dari NodeMCU ESP32.



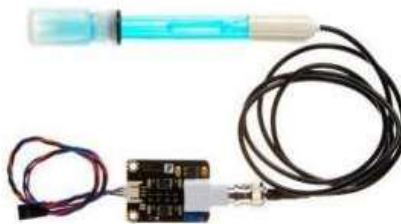
Gambar 2. 4 NodeMCU ESP32 ^[22]

Tabel 2. 2 Spesifikasi NodeMCU ESP32 ^[20]

Keterangan	Spesifikasi
Tegangan	3.3 V
Prosesor	Tensilica L108 32 bit
Kecepatan Prosesor	Dual 160 MHz
RAM	520K
GPIO	34
ADC	7
Dukungan 802.11	11b/g/n/e/i
Bluetooth	BLE (Bluetooth Low Energy)
SPI	3
I2C	2
UART	3

2.2.7. Sensor pH SEN0161

Sensor pH SEN0161 merupakan sebuah sensor yang dapat mengukur tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan ^[21]. Prinsip kerja utama pH meter adalah terletak pada bagian sensor probe berupa elektroda kaca (glass electrode) dengan cara mengukur jumlah ion H_3O^+ di dalam larutan. Ujung elektroda kaca adalah lapisan kaca setebal 0,1 mm yang berbentuk bulat (bulb). Bulb ini dipasangkan dengan silinder kaca nonkonduktor atau plastic memanjang, yang selanjutnya diisi dengan larutan HCL ($0,1 \text{ mol/dm}^3$) ^[22]. Gambar 2.5 berikut adalah gambar Sensor pH SEN0161.



Gambar 2. 5 Sensor pH SEN0161 ^[30]

Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor pH SEN0161 ^[23]

Keterangan	Spesifikasi
Tegangan kerja	5 V
Dapat mengukur	0-14 pH
Dapat mengukur dengan baik dalam keadaan suhu	0-60 °C
Tingkat ketelitian	+/- 0,1 pH pada suhu 25°C.
Waktu respon	+/- 1 menit

2.2.8. Sensor Salinitas

Salinitas adalah tingkat keasinan atau kadar garam terlarut dalam air. Sensor salinitas adalah sensor kadar garam air yang memiliki output sinyal analog yang dikalibrasi dengan sensor salinitas yang kompleks. Prinsip kerja sensor salinitas didasarkan pada konduktivitas listrik pada air. Sensor salinitas memiliki lapisan luar yang tahan terhadap air sehingga mencegah kerusakan pada alat saat melakukan pengujian. Dalam pengukurannya, sensor salinitas menggunakan sifat dari air, yaitu air sebagai konduktor listrik yang baik. Misalnya dalam pengukuran salinitas air laut, diketahui bahwa air laut berisi banyak kotoran seperti natrium klorida, magnesium klorida, kalsium klorida dan sebagainya ^[22]. Ion-ion klor membantu dalam konduksi dan karenanya kotoran ini meningkatkan konduktivitas air. Gambar 2.6 berikut gambar adalah gambar sensor salinitas.



Gambar 2. 6 Sensor Salinitas ^[22]

Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor Salinitas ^[24]

Keterangan	Spesifikasi
Tegangan	DC 5 V
Support	Arduino dan Mikrokontroler lain
Koefisien linearitas data konduktivitas	0.9639
Koefisien linearitas data TDS	0.983
Memiliki sensitif	Bahan yang bersifat konduktif
Kedalaman saat pengukuran	5.5 cm dari ujung sensor
Output	Analog ADC
Sensor dalam	Pipa PVC ½ inch
Dimensi	Panjang pipa 18 cm x dia ½ inch

2.2.9. Sensor Turbidity SEN0189

Turbidity sensor (kekeruhan air) digunakan untuk mendeteksi kualitas air dengan cara mengukur tingkat kekeruhannya. Sensor ini menggunakan cahaya untuk mendeteksi partikel yang tertahan didalam air dengan cara mengukur transmisi cahaya dan tingkat penghamburan cahaya yang berubah sesuai dengan jumlah TTS (total suspended solids). Dengan meningkatnya TTS, maka tingkat kekeruhan cairan juga meningkat. Pada modul sensor ini terdapat 4 pin yang terhubung ke sensor dan 4 pin yang menjadi output ^[14]. Gambar 2.7 berikut adalah gambar sensor turbidity SN0189.



Gambar 2. 7 Sensor Turbidity SEN0189 ^[22]

Tabel 2. 5 Spesifikasi Sensor Turbidity SEN0189 ^[25]

Keterangan	Spesifikasi
Tegangan operasional	5V DC
Operasi saat ini	40 mA (MAX)
Waktu respons	<500ms
Resistansi isolasi	100M (Min)
Output analog	0-4.5 V
Keluaran digital	Sinyal tingkat tinggi/rendah (menyesuaikan nilai ambang batas dengan menyesuaikan potensiometer)
Suhu operasional	5H~90H
Suhu penyimpanan	-10H~90H
Berat	30g
Dimensi adaptor	38mm*28mm*10mm/1.5inches *1.1inches*0.4inches

2.2.10 Sensor Arus ACS712

ACS712 merupakan sebuah modul sensor untuk mengukur arus baik arus AC maupun arus DC yang menggunakan teknologi *Hall Effect*. Yang dimaksud dengan Hall Effect yaitu mengalirkan jalur beban yang diukur melalui suatu media konduksi tembaga untuk menghasilkan medan magnet. Gambar 2.8 berikut adalah gambar sensor arus ACS712.



Gambar 2. 8 Sensor Arus ACS712

Tabel 2. 6 Spesifikasi Sensor Arus CS712^[26]

Keterangan	Spesifikasi
Memiliki sinyal analog	Low-noise
<i>bandwidth</i>	80 kHz
Output error	1.5% pada Ta=25 °C
Range sensitivitas	66-185 mV/A
Resistansi	1.2 mΩ
Tegangan kerja	5.0 V
Perbandingan rasio keluaran	Sesuai dengan tegangan sumber
Tegangan offset dari output	Tergolong stabil

2.2.11. Sensor Tegangan

Sensor tegangan adalah perangkat atau modul yang digunakan untuk mengukur, memonitor dan menghitung besar kecilnya suplai tegangan pada suatu rangkaian elektronika. Sensor ini bisa digunakan untuk mendeteksi dan mengukur tegangan AC atau pun DC sesuai dengan fitur dan kemampuan yang dimilikinya. Gambar 2.9 berikut adalah gambar sensor tegangan.

Gambar 2. 9 Sensor Tegangan

**Tabel 2. 7 Spesifikasi Sensor Tegangan^[27]**

Keterangan	Spesifikasi
Tegangan	0-25 VDC
Tegangan deteksi	0,02445-25 VDC
Ketelitian pengukuran	0,00489 V
Ukuran	25X13 mm