

**MONITORING KUALITAS AIR PADA
TAMBAK UDANG VANAME DI TAKALAR BERBASIS ANDROID**



TUGAS AKHIR

*Disusun dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan
untuk Menyelesaikan Program Strata-1 Departemen Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar*

DISUSUN OLEH :

DHEA RESKY AMALIA MURSYID
D411 16 003

**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

HALAMAN JUDUL
MONITORING KUALITAS AIR PADA
TAMBAK UDANG VANAME DI TAKALAR BERBASIS ANDROID



TUGAS AKHIR

*Disusun dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan
untuk Menyelesaikan Program Strata-1 Departemen Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar*

DISUSUN OLEH :

DHEA RESKY AMALIA MURSYID
D411 16 003

DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**Monitoring Kualitas Air Pada Tambak Udang Vaname Di Takalar Berbasis
Android**

Disusun Oleh:

Dhea Resky Amalia Mursyid

D411 16 003

Disusun dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan
Program Strata Satu Program Studi Teknik Elektro
Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Makassar, Oktober 2020

Disahkan Oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II


Elyas Palantei, ST., M.Eng., Ph.D
19690201 199412 1 001


Dr. Eng. Intan Sari Areni, ST.MT.
19750203 200012 2 002

Mengetahui,

**Ketua Departemen Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin**



Dr. Eng. Ir. Dewiani, MT.
19691026 199412 2 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini, nama Dhea Resky Amalia Mursyid, dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “MONITORING KUALITAS AIR PADA TAMBAK UDANG VANAME DI TAKALAR BERBASIS ANDROID”, adalah karya ilmiah penulis sendiri, dan belum pernah digunakan untuk mendapatkan gelar apapun dan dimanapun.

Karya ilmiah ini sepenuhnya milik penulis dan semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain yang telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggung jawabkan segala resiko

Gowa, 18 November 2020



Yang membuat pernyataan,

Dhea Resky Amalia Mursyid

NIM : D411 16 003

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya, kesehatan serta petunjuk serta kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Monitoring Kualitas Air Pada Tambak Udang Vaname Di Takalar Berbasis Android”. Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam isi tugas akhir ini sehingga semua kritik dan saran akan sangat bermanfaat untuk penulis agar dapat lebih baik lagi dikemudian hari.

Pembuatan tugas akhir ini berdasarkan perkembangan teknologi yang semakin hari semakin pesat di dunia. Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah sebagai salah satu syarat kelulusan pada Pendidikan Strata Satu (S1) Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Terselesaikannya tugas akhir ini tak lepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan tugas akhir ini hingga selesai, terutama kepada:

1. Orang Tua tercinta, Bapak **Abdul Hakim Mursyid** dan Ibu **Sahwiani** yang selalu memberikan do'a, semangat, serta kasih sayang yang tiada hentinya agar penulis dapat menyelesaikan studi tugas akhir ini.
2. Bapak **Elyas Palantei, ST., M.Eng., Ph.D** selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu **Dr.Eng. Intan Sari Areni, ST.MT.** selaku Dosen Pembimbing II penulis yang telah memberikan kritik dan saran bimbingan maupun arahan yang sangat berguna dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Ibu **Ida Rachmania Sahali, ST.MT.** selaku Dosen Penguji I dan Ibu **Andini Dani Achmad, S.T., M.T.** selaku Dosen Penguji II tugas akhir penulis yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk menguji penulis dan memberikan saran terkait penyusunan tugas akhir ini.

4. Ibu **Dr. Eng. Ir. Dewiani, MT.** selaku Ketua Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin dan Bapak **Prof. Dr. Baharuddin Hamzah, ST., M.Arch., Ph.D.** selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik, Riset dan Inovasi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
5. Bapak/Ibu Dosen dan seluruh Staff Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah banyak memberikan ilmu dan waktu yang tak terbatas selama kuliah dan membantu untuk kelancaran proses penyusunan tugas akhir ini.
6. **Kak Aspar** yang telah memberikan bantuan, nasehat, bimbingan, motivasi, dan waktu luang kepada penulis selama penulisan tugas akhir ini.
7. Saudari **Nita Amelia** dan **Firda Zhafirah** yang senantiasa berbagi waktu, ilmu, maupun motivasi selama masa-masa perkuliahan.
8. Teman-teman **VIBRATE** yang selalu menemani dan memberikan motivasi dari awal masuk perkuliahan sampai akhir perkuliahan.
9. Teman-teman **EXCITER16** yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang selalu memberikan kebersamaan dan kebahagiaan yang penulis dapatkan selama menjadi bagian dari keluarga ini.
10. Kak Ria, kak Zarah, kak Ifan, kak Asri, kak Fahmi, kak Herza, kak Fika, kak Misra, ka Suwit, Uni, Amin, Shaleh, Ilmi, dan Suci sebagai keluarga kedua bagi penulis sejak maba dalam Keluarga Kompleks Elite.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis, dan penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan menjadi bahan masukan dalam dunia pendidikan

Makassar, Oktober 2020

Dhea Resky Amalia Mursyid

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Metode Penelitian.....	3
1.7. Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Udang Vaname	5
2.1.1 Klasifikasi Udang Vaname	5
2.1.2 Morfologi Udang Vaname	5
2.1.3 Biologi Udang Vaname	6
2.2 Kualitas Air	6
2.2.1 pH.....	7
2.2.2 Salinitas	7
2.2.3 Kekeruhan	7
2.2.4 Suhu.....	8
2.3 Mikrokontroller	9
2.3.1 Arduino.....	9
2.3.2 ESP8266.....	10
2.4 Sensor.....	10
2.4.1 Sensor pH	10

2.4.2	Sensor TDS.....	11
2.4.3	Sensor Kekeruhan.....	12
2.4.4	Sensor Suhu DS18B20	12
2.5	<i>Blynk</i>	13
BAB 3	METODE PENELITIAN	14
3.1	Desain Sistem Monitoring Kualitas Air.....	14
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	15
3.3	Diagram Alir Perencanaan.....	16
3.3.1	Perencanaan <i>Hardware</i>	16
3.3.2	Perencanaan <i>Software</i>	20
3.4	Langkah Pengujian Alat	29
3.5	Pengujian.....	29
3.5.1	Pengujian Sensor pH-4502C.....	30
3.5.2	Pengujian Sensor TDS	30
3.5.3	Pengujian Sensor Kekeruhan	30
3.5.4	Pengujian Sensor Suhu DS18B20.....	30
3.5.5	Pengujian ESP8266	30
3.5.6	Pengujian Notifikasi <i>Blynk</i>	32
3.6	Metode Pengukuran Kualitas Air	32
3.7	Sampel Pengukuran Kualitas Air.....	32
3.8	Konversi TDS ke Salinitas	33
3.9	Perhitungan Nilai dan Error Akurasi	34
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1	Pengujian.....	35
4.1.1	Pengujian Sensor pH-4502C.....	35
4.1.2	Pengujian Sensor TDS	36
4.1.3	Pengujian Sensor Kekeruhan	39
4.1.4	Pengujian Sensor Suhu DS18B20.....	40
4.1.5	Pengujian ESP8266	42
4.1.6	Pengujian Notifikasi <i>Blynk</i>	43
4.2	Hasil Pengukuran Kualitas Air	44
4.3	Hasil Pengukuran 2x24 Jam	49
4.4	Analisis Pengukuran.....	51
BAB 5	PENUTUP	53

5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Morvologi Udang Vaname.....	6
Gambar 2. 2 Sensor pH SKU SEN 0161.....	10
Gambar 2. 3 Sensor TDS	11
Gambar 2. 4 Sensor Suhu DS18B20	13
Gambar 2. 5 Arsitektur kerja <i>Blynk</i> server.....	13
Gambar 3. 1 Diagram rangkaian	14
Gambar 3. 2 Flowchart Program <i>Hardware</i>	16
Gambar 3. 3 Skematik Diagram Sistem Monitoring Kualitas Air	17
Gambar 3. 4 Rangkaian <i>Arduino Uno</i> dengan Sensor PH-4502C	18
Gambar 3. 5 Rangkaian <i>Arduino Uno</i> dengan Sensor Salinitas.....	19
Gambar 3. 6 Rangkaian <i>Arduino Uno</i> dengan Sensor Kekeruhan.....	19
Gambar 3. 7 Rangkaian <i>Arduino Uno</i> dengan Sensor Suhu DS18B20	20
Gambar 3. 8 Flowchart Perencanaan <i>Software</i>	21
Gambar 3. 9 Tampilan Awal <i>Arduino IDE</i>	22
Gambar 3. 10 Tampilan <i>User Interface Blynk</i>	22
Gambar 3. 11 Tampilan <i>Login Awal Blynk</i>	24
Gambar 3. 12 Tampilan <i>Login Username dan Password</i>	24
Gambar 3. 13 Tampilan <i>New Project</i>	25
Gambar 3. 14 Tampilan <i>Creat New Project</i>	25
Gambar 3. 15 Tampilan Pengiriman <i>Auth Token</i>	26
Gambar 3. 16 Tampilan Awal <i>Project Baru</i>	26
Gambar 3. 17 Pengiriman <i>Auth Token di Email</i>	26
Gambar 3. 18 <i>Widget Box</i>	27
Gambar 3. 19 Tampilan <i>Gauge Settings</i>	28
Gambar 3. 20 Tampilan Pemilihan <i>Pin</i>	28
Gambar 3. 21 Tampilan <i>Notification Settings</i>	29
Gambar 3. 22 Ilustrasi Pengujian <i>ESP8266</i> Untuk Dalam Ruangan	31
Gambar 3. 23 Ilustrasi Pengujian <i>ESP8266</i> Untuk Area Bebas.....	32
Gambar 3. 24 Peta Lokasi Sampel Air	33
Gambar 4. 1 Larutan <i>Buffer</i>	35
Gambar 4. 2 Grafik Pengujian Sensor pH-4502C.....	36
Gambar 4. 3 Sampel Air Pengukuran TDS	37
Gambar 4. 4 Pengukuran TDS	37
Gambar 4. 5 Grafik Pengujian Sensor TDS.....	38
Gambar 4. 6 Sampel Air Pengujian Kekeruhan	39
Gambar 4. 7 <i>Portable Turbidity Meter</i>	39
Gambar 4. 8 Grafik Hasil Pengujian Sensor Kekeruhan.....	40
Gambar 4. 9 Pengujian Suhu Air	41

Gambar 4. 10 Grafik Hasil Pengujian Sensor Suhu	42
Gambar 4. 11 Hasil Pengujian Notifikasi Kurang dari Kondisi Optimal	44
Gambar 4. 12 Hasil Pengujian Notifikasi Melebihi Kondisi Optimal	44
Gambar 4. 13 Pengukuran Kualitas Air	45
Gambar 4. 14 Grafik Hasil Monitoring Sampel Air Danau Mawang	46
Gambar 4. 15 Grafik Hasil Monitoring Sampel Air Laut Pantai Tanjung Bayang	47
Gambar 4. 16 Grafik Hasil Monitoring Sampel Air Tambak Ikan Pertek	48
Gambar 4. 17 Grafik Hasil Monitoring Sampel Air Mineral	49
Gambar 4. 18 Pengujian 2x24 Jam Sampel Air Danau Mawang	50
Gambar 4. 19 Grafik Hasil Pengujian 2x24 Jam Sampel Air Danau Mawang	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Kualitas Air	8
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan Penelitian.....	15
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sensor pH-4502C	35
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor TDS.....	37
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sensor Kekeruhan.....	39
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Sensor Suhu	41
Tabel 4. 5 Pengujian ESP8266.....	42
Tabel 4. 6 Pengujian Notifikasi <i>Blynk</i>	43
Tabel 4. 7 Hasil Monitoring Sampel Air Danau Mawang	45
Tabel 4. 8 Hasil Monitoring Sampel Air Laut Pantai Tanjung Bayang.....	46
Tabel 4. 9 Hasil Monitoring Sampel Air Tambak Ikan Pertek	47
Tabel 4. 10 Hasil Monitoring Sampel Air Mineral	48

ABSTRAK

Dhea Resky Amalia Mursyid, Monitoring Kualitas Air Pada Tambak Udang Vaname Di Takalar Berbasis Android (Dibimbing oleh Elyas Palantei dan Intan Sari Areni)

Secara geografis Indonesia merupakan negara kepulauan dengan dua pertiga luas lautannya lebih besar dibandingkan dengan daratannya, sehingga kebanyakan dari masyarakatnya menjadi nelayan dan petani budidaya tambak untuk memenuhi permintaan pangan seperti Udang Vaname dalam negeri ataupun luar negeri. Akan tetapi budidaya tambak saat ini masih menggunakan cara manual yakni peninjauan secara langsung untuk pengecekan kualitas air. Oleh karena itu dilakukan monitoring terhadap suhu, salinitas, kekeruhan, dan pH air. Monitoring pada pH menggunakan Sensor pH-4502C, salinitas menggunakan Sensor TDS, kekeruhan menggunakan Sensor Kekeruhan, suhu menggunakan Sensor Suhu DS18B20, pengiriman data sensor dengan ESP8266 dan interfacenya menggunakan aplikasi Blynk. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa alat monitoring kualitas air yang telah dirancang telah bekerja secara optimal dengan hasil pengujian sensor didapatkan rata-rata persentase kesalahan sebesar 6,29% pada sensor pH-4502C; 0,67% pada sensor TDS; 24,59% pada sensor kekeruhan; dan 1,20% pada sensor suhu DS18B20 dan ketika hasil pengukuran sensor tidak berada pada kondisi optimal maka notifikasi pemberitahuan akan muncul. Pengukuran pertama pada keempat sampel air didapatkan kalkulasi rata-rata selisih tertinggi dan terendah pada pengujian sampel air secara keseluruhan sebesar 1,50 °C untuk suhu; kekeruhan sebesar 1,03 NTU; salinitas sebesar 0,08 ppt; dan pH sebesar 0,55. Dan pengukuran kedua selama 2x24 jam untuk sampel air Danau Mawang terjadi ketidakstabilan hasil pengukuran sensor kekeruhan mulai pukul 13.26 WITA hingga 17.56 WITA pada tanggal 17 Oktober 2020 dan pada pukul 10.27 WITA hingga 14.58 WITA pada tanggal 19 Oktober 2020, berbeda dengan hasil pengukuran sensor DS18B20, sensor pH-4502C, dan sensor salinitas yang tidak memiliki perubahan hasil pengukuran sensor yang cukup drastis.

Kata Kunci: Monitoring, Suhu, Salinitas, Kekeruhan, pH, dan *Blynk*.

ABSTRACT

Dhea Resky Amalia Mursyid, Android-Based Monitoring of Water Quality in Vannamei Shrimp Farms in Takalar (Supervised by Elyas Palantei and Intan Sari Areni)

Geographically, Indonesia is an archipelago country with two-thirds of its ocean area larger than its land area. That is why most of its people are fishermen and pond cultivation farmers to meet food demand such as Vannamei Shrimp domestically or abroad. However, pond based cultivation still uses manual methods, namely direct field observation to check water quality. Therefore, monitoring of water temperature, salinity, turbidity, and pH is carried out. Monitoring on pH using the pH-4502C sensor, salinity using the TDS sensor, turbidity using the Turbidity Sensor, temperature using the DS18B20 Temperature Sensor, sending sensor data with the ESP8266 and the interface using the Blynk application. Based on the analysis result, it can be concluded that the designed water quality monitoring tool worked optimally with the results of sensor testing obtained an average error percentage of 6.29% on the pH-4502C sensor; 0.67% on the TDS sensor; 24.59% on the turbidity sensor; and 1.20% on the DS18B20 temperature sensor and when the sensor measurement results are not optimal, a notification will appear. The first measurement on the four water samples obtained an average calculation of the difference between the highest and the lowest on the water sample test of 1.50 °C for temperature; turbidity of 1.03 NTU; the salinity of 0.08 ppt; and a pH of 0.55. And the second measurement for 2x24 hours for the Mawang Lake water sample, there was instability in the measurement results of the turbidity sensor starting at 13.26 WITA to 17.56 WITA on 17 October 2020 and at 10.27 WITA to 14.58 WITA on 19 October 2020, different from the measurement results of the DS18B20 sensor, pH-4502C sensor, and a salinity sensor that don't have a drastic change in sensor measurement results.

Keywords: Monitoring, Temperature, Salinity, Turbidity, pH, and *Blynk*.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Secara geografis Indonesia merupakan sebuah negara kepulauan dengan dua pertiga luas lautannya lebih besar dibandingkan dengan daratannya. Hal ini menjadikan masyarakat Indonesia khususnya yang berada di daerah pesisir kebanyakan menjadi seorang nelayan dan juga sebagai petani budidaya tambak. Usaha budidaya udang di tambak merupakan salah satu pekerjaan yang banyak dikerjakan oleh masyarakat pesisir dan juga cukup menguntungkan, ini terbukti dengan cukup tingginya konsumsi udang dipasaran baik itu untuk permintaan di dalam negeri ataupun luar negeri.

Dalam beberapa tahun belakangan ini, terjadi banyak masalah pada tambak budidaya udang. Perubahan lingkungan yang terjadi pada tambak udang biasanya diakibatkan karena adanya kontak dari tambak dengan lingkungan sekitar dan proses biologis yang terjadi pada lingkungan tambak, contohnya kualitas air [1]. Diketahui bahwa dalam budidaya tambak, kualitas air merupakan salah satu parameter yang harus diperhatikan. Parameter dari kualitas air dapat dilihat dari besaran fisik dan kimia. Pada karakteristik fisik meliputi bahan padat yang terapung maupun terlarut, kekeruhan, bau, rasa, warna dan juga temperatur (suhu) pada air [2].

Penelitian mengenai monitoring kualitas air pada tambak udang vaname masih dilakukan oleh sebagian orang sehingga penulis melakukan tinjauan studi dari beberapa penelitian sebelumnya. Adapun penelitian sebelumnya mengenai “Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Windu dengan Metode *Fuzzy Logic Control* menggunakan Mikrokontroler *NI myRIO*” yakni sebuah sistem embedded yang dapat melakukan monitoring dan kontroling kualitas air tambak berdasarkan parameter suhu, salinitas, dan kekeruhan air. Adapun hasil yang didapatkan yakni sistem dapat melakukan monitoring Terhadap suhu, salinitas dan kekeruhan dengan rata-rata waktu stabil 241.67 detik. Untuk penentuan kualitas air tambak menggunakan metode *Fuzzy Logic Controller* dengan tiga membership

dan lima *membership* yang dibandingkan dengan perhitungan manual memperoleh hasil *fuzzy* dengan lima *membership* jauh lebih akurat dengan perbedaan 0.51, sedangkan *fuzzy* tiga *membership* menghasilkan perbedaan 3.22[3]. “Sistem Monitoring Kualitas Air pada Budidaya Udang Vannamae Berbasis Wireless Sensor Network di Dusun Taipa Kecamatan Mappakasunggu Kabupaten Takalar” Dalam penelitian tersebut telah dirancang alat untuk memonitoring suhu, pH serta kekeruhan pada air tambak budidaya udang vaname yang berbasis *Wireless Sensor Network*. Adapun hasil yang didapatkan yakni rata-rata tingkat akurasi sensor suhu mencapai 97,75%, sensor pH mencapai 98,84% dan sensor kekeruhan mencapai 99,73%[4]. “Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Vaname” Penelitian tersebut membahas rancang bangun sebuah sistem untuk pemantauan kualitas air yaitu sensor suhu, pH, kekeruhan dan ketinggian air. Adapun hasil yang didapatkan yakni rata-rata tingkat akurasi sensor mencapai 99%[5].

Pada umumnya dalam budidaya tambak menggunakan cara manual dalam melakukan pengecekan kualitas air tambak dengan melakukan peninjauan secara langsung, hal ini dirasa kurang efisien dan kurang efektif karena dibutuhkan waktu khusus untuk pengontrolannya dan masih menggunakan tenaga manusia. Mengingat pentingnya mengetahui kualitas air yang akan berdampak pada keberhasilan budidaya tambak udang serta pentingnya pengontrolan yang harus dilakukan secara berkelanjutan, maka dibuatlah suatu usulan judul penelitian **“MONITORING KUALITAS AIR PADA TAMBAK UDANG VANAME DI TAKALAR BERBASIS ANDROID”**.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada tugas akhir ini yaitu :

1. Bagaimana merancang suatu sistem monitoring pH, salinitas, kekeruhan dan suhu pada tambak ?
2. Bagaimana menampilkan hasil monitoring yang telah didapatkan pada android ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian tugas akhir ini yaitu :

1. Merancang suatu sistem yang dapat memonitoring parameter air seperti pH, salinitas, kekeruhan dan suhu.
2. Menampilkan hasil monitoring yang telah didapatkan pada android.

1.4. Batasan Masalah

Dalam pengerjaan tugas akhir ini, sistem yang akan dibuat dibatasi pada beberapa hal berikut :

1. Membuat sistem monitoring terhadap pH, salinitas, kekeruhan dan suhu pada tambak udang dengan menggunakan sensor yang sesuai.
2. Tampilan hasil monitoring terbatas pada *smartphone* android.

1.5. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi para petani untuk memonitoring kadar pH, salinitas, kekeruhan, dan suhu pada tambak udang yang berbasis elektronik, khususnya untuk petani yang biasanya masih melakukan monitoring secara manual. Yang mana sistem monitoring dibuat secara elektronik sehingga para petani dapat memantau kualitas air pada tambak yang dimilikinya walaupun jauh.

1.6. Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur
Pencarian dan pengumpulan literatur-literatur yang berkaitan dengan sistem monitoring pH, salinitas, kekeruhan, dan suhu pada tambak udang. Baik itu berupa artikel, buku referensi, internet hingga sumber lainnya.
2. Perancangan Hardware
Perancangan perangkat keras (*hardware*) sistem monitoring kualitas air berdasarkan 4 parameter, yaitu:
 1. pH
 2. Salinitas
 3. Kekeruhan
 4. Suhu
3. Implementasi Alat

Dalam pengimplementasiannya, alat yang telah dibuat disesuaikan dengan kondisi lapangan. Selanjutnya dilakukan pengujian agar sesuai dengan parameter-parameter yang telah ditetapkan untuk melihat kinerja dari alat tersebut.

4. Analisis

Pada tahapan ini akan dilakukan analisis data hasil implementasi alat monitoring.

5. Kesimpulan

Hasil-hasil penelitian yang diperoleh akan disimpulkan pada bagian ini.

1.7. Sistematika Penulisan

Agar pembahasan yang disajikan lebih sistematis, maka tugas akhir ini dibagi ke dalam lima bab. Isi masing-masing dari bab diuraikan secara singkat dibawah ini :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi bebarapa sub bab yang membahas latar belakang pembuatan alat untuk monitoring kualitas air pada tambak udang, tujuan, batasan serta manfaat dari penelitian yang dilakukan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan dalam pembuatan alat untuk monitoring kualitas air pada tambak udang.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan secara rinci tentang metode penelitian yang digunakan dalam merancang dan mengimplementasikan alat untuk monitoring kualitas air pada tambak udang.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai kegiatan hasil penelitian, pembahasan masalah dan pemecahannya.

BAB 5 PENUTUP

Bab ini merupakan penutup yang berisi kesimpulan tentang hasil pemecahan masalah yang diperoleh selama penyusunan tugas akhir, serta tambahan beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut diwaktu yang akan datang.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Udang Vaname

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) berasal dari daerah subtropis 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.

Pertumbuhan udang vaname dipengaruhi dua faktor yaitu frekuensi molting/ganti kulit (waktu antara molting) dan pertumbuhan pada setiap molting. Tubuh udang mempunyai karapas/kulit luar yang keras, sehingga pada setiap kali berganti kulit, karapas terlepas dan akan membentuk karapas baru. Ketika karapas masih lunak, udang berpeluang untuk dimangsa oleh udang lainnya.

Udang merupakan organisme pemakan segala (*omnivorus*). Pada habitatnya, udang vaname memakan jasad *renik/krustasea* kecil, *amphipoda*, dan *polychaeta*. Udang vaname tidak makan sepanjang hari, tetapi hanya beberapa waktu saja dalam sehari. Nafsu makan tergantung oleh kondisi lingkungan dan laju konsumsi pakan akan meningkat pada kondisi lingkungan optimum[6].

2.1.1 Klasifikasi Udang Vaname

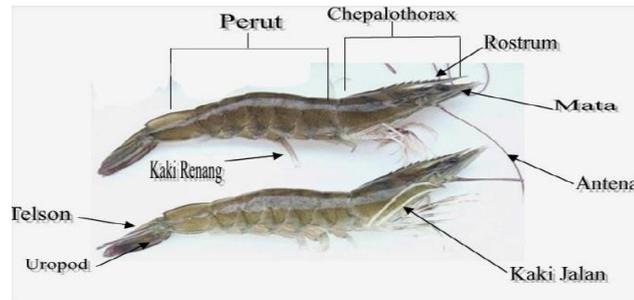
Klasifikasi udang vaname adalah sebagai berikut [7]:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Malacostraca
Ordo	: Decapoda
Famili	: Penaeidea
Genus	: <i>Litopenaeus</i>
Spesies	: <i>Litopenaeus vaname</i>

2.1.2 Morfologi Udang Vaname

Udang vaname termasuk dalam famili Penaidae, karena itu sifat umum morfologi sama dengan udang windu. Tubuh udang putih vaname secara morfologis dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu *cephalotorax* atau bagian kepala dan dada serta bagian abdomen atau perut. Bagian *cephalotorax* terlindung

oleh chitin yang tebal yang dinamakan *carapace*. Kulit chitin pada udang penaeid, akan selalu mengalami pergantian kulit setiap kali tubuhnya akan membesar, setelah itu kulitnya akan mengeras kembali [8].



Gambar 2. 1 Morvologi Udang Vaname

2.1.3 Biologi Udang Vaname

Udang vaname (*Litopenaeus vaname*) merupakan salah satu jenis udang yang memiliki pertumbuhan cepat dan nafsu makan yang tinggi, namun ukuran yang dicapai pada saat dewasa lebih kecil dibandingkan udang windu (*Penaeus monodon*). Habitat aslinya adalah di perairan samudera pasifik, tetapi spesies ini dapat dibudidayakan dengan baik di Indonesia[9]. Informasi ilmiah lebih rinci mengenai udang ini dijabarkan dalam biologi udang putih vaname, meliputi: taksonomi dan anatomi, morfologi, habitat dan daur hidup, pakan dan kebiasaan makan.

2.2 Kualitas Air

Manajemen kualitas air adalah merupakan suatu upaya memanipulasi kondisi lingkungan sehingga berada dalam kisaran yang sesuai untuk kehidupan dan pertumbuhan udang. Di dalam usaha perudangan, diperlukan untuk mencegah aktivitas manusia yang mempunyai pengaruh merugikan terhadap kualitas air dan produksi udang [10]. Kualitas air dinyatakan dengan beberapa parameter yaitu parameter fisika (salinitas, suhu air, dan kecerahan), parameter kimia (pH, oksigen terlarut, konsentrasi karbon dioksida, ammonia, dan asam sulfida), dan parameter biologi (keberadaan plankton, bakteri, dan sebagainya [1]).

2.2.1 pH

pH adalah logaritma negatif dari aktivitas ion hydrogen [11]. Perubahan kecil nilai pH perairan memiliki pengaruh yang besar terhadap ekosistem perairan, karena nilai pH perairan sangat berperan dalam mempengaruhi proses dan kecepatan reaksi kimia di dalam air maupun reaksi suatu biokimia di dalam air. Untuk dapat hidup dan tumbuh dengan baik organisme air (ikan dan udang) memerlukan medium dengan kisaran pH antara 6,8-8,5 [12]. Pada pH dibawah 4,5 atau di atas 9,0 udang akan mudah sakit dan lemah, dan nafsu makan menurun bahkan udang cenderung keropos dan berlumut. Apabila nilai pH yang lebih besar dari 10 akan bersifat letal bagi ikan maupun udang [13].

Umumnya, pH air tambak pada sore hari lebih tinggi daripada pagi hari. Penyebabnya yaitu adanya kegiatan fotosintesis oleh pakan alami, seperti fitoplankton yang menyerap CO₂. Sebaliknya pada pagi hari CO₂ melimpah sebagai pernafasan [7].

2.2.2 Salinitas

Salinitas adalah total konsentrasi ion yang terlarut dalam air [11]. Ion - ion penyusun utama yang berpengaruh terhadap tinggi rendahnya salinitas adalah Chlor, Natrium, Sulfat, Magnesium, Kalsium, Kalium, dan Bikarbonat. Salinitas merupakan parameter penting karena berhubungan dengan tekanan osmotik dan ionik air baik sebagai media *internal* maupun *eksternal*. Kisaran salinitas optimal untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup juvenile udang vaname adalah 33-40 ppt dengan kisaran suhu 28-30°C [14]. Salinitas berhubungan dengan tingkat osmoregulasi udang. Jika salinitas di luar kisaran optimum, pertumbuhan udang menjadi lambat karena terganggunya proses metabolisme akibat energi lebih banyak dipergunakan untuk proses osmoregulasi.

2.2.3 Kekkeruhan

Kecerahan adalah ukuran transparansi perairan yang diamati secara visual dengan menggunakan secchi disk. Nilai kecerahan dipengaruhi oleh keadaan cuaca, warna perairan, waktu pengukuran, kekeruhan, padatan tersuspensi, dan ketelitian orang yang melakukan pengukuran [15]. Kecerahan dapat digunakan untuk

menduga kepadatan plankton bila kekeruhan perairan terutama disebabkan oleh plankton. Kecerahan pula dapat menunjukkan kesuburan suatu perairan. Kedalaman pinggan secchi (secchi disk) di tambak yang subur berkisar 30 – 40 cm [16].

2.2.4 Suhu

Suhu sangat berpengaruh terhadap konsumsi oksigen, pertumbuhan, sintasan udang dalam lingkungan budidaya. Udang vaname masih dapat hidup dan berkembang dengan suhu 20°C sampai 27°C pada musim dingin pada bulan Juli-Agustus. Suhu air sangat erat dengan konsentrasi oksigen terlarut dalam air dan laju konsumsi oksigen hewan air. Pada suhu 18 – 25°C udang masih bisa hidup, tetapi nafsu makannya menurun [17].

Selain berpengaruh langsung suhu air juga berpengaruh secara tidak langsung terhadap udang. Laju reaksi kimia dalam air berlipat dua untuk setiap kenaikan 10°C. Pada suhu tinggi bersamaan pH yang tinggi, laju keseimbangan amoniak lebih cepat sehingga cenderung terjadi peningkatan NH₃ sampai pada konsentrasi yang mempengaruhi pertumbuhan udang. Suhu pertumbuhan udang antara 26-32°C. Jika suhu lebih dari angka optimum maka metabolisme dalam tubuh udang akan berlangsung cepat [7].

Kualitas air yang tidak memenuhi syarat dapat menyebabkan penurunan produksi dan akibatnya keuntungan yang diperoleh akan menurun dan bahkan dapat menyebabkan kerugian [18]. Untuk memenuhi syarat kualitas air yang baik maka terdapat nilai yang sebaiknya dicapai untuk mengoptimalkan hasil tambak diantaranya yaitu [6] :

Tabel 2. 1 Baku Mutu Kualitas Air

PARAMETER	OPTIMAL	TOLERANSI
Temperatur	28-32 C	26-35 C
Salinitas	15-25 ppt	0 – 35 < 35 ppt
pH	7,5 - 8	7 – 8,5
Kecerahan	25 – 40 NTU	

2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan hasil pengembangan dari mikrokomputer dengan satu buah *chip*. Mikrokontroler biasa digunakan untuk keperluan khusus seperti sistem kendaraan, peralatan rumah tangga, dan sistem hiburan rumah. Biasanya pada sebuah mikrokontroler akan ditemukan sebuah CPU, *memory*, I/O, juga tambahan *periferal* fungsional seperti *timer* dan ADC (*Analog to Digital Converter*) yang itu semua diletakkan pada sebuah kepingan kecil. Mikrokontroler yang paling sering digunakan saat ini adalah *Arduino* dan *Raspberry Pi* [19].

2.3.1 Arduino

Arduino merupakan mikrokontroler yang dapat diprogram, *open source*, menggunakan *chip* ATmega, dan lebih ditujukan untuk *platform prototyping*. *Platform* ini sangat cocok digunakan sebagai komponen tambahan ketika membuat proyek elektronika atau bahkan sebagai komponen permanen yang pada sebuah proyek robotika ketika produknya selesai dibuat. Pemrograman dapat dilakukan dengan *software* yang telah disediakan oleh *arduino* yang penggunaannya sangat mudah bahkan untuk pemula. Bahasa pemrograman yang digunakan mirip dengan C++ atau Java. *Platform* ini juga bersifat *open source*, sehingga siapapun dapat menggunakan secara bebas serta melakukan perubahan pada kode yang sudah ada sesuai dengan kebutuhan pengguna [20].

Arduino Uno dapat disuplai melalui koneksi USB atau dengan sebuah *power* suplai *eksternal*. Sumber daya dipilih secara otomatis. Suplai *eksternal* (*non-USB*) dapat diperoleh dari sebuah adaptor AC ke DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan sebuah *center-positive* plug yang panjangnya 2,1 mm ke *power jack* dari *board*. Kabel *lead* dari sebuah baterai dapat dimasukkan dalam *header*/kepala pin *ground* (Gnd) dan pin Vin dari konektor *power*. Memori arduino, ATmega328 mempunyai 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk *bootloader*). ATmega 328 juga mempunyai 2 KB SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis (RW/*read and written*) dengan EEPROM *library* [21].

2.3.2 ESP8266

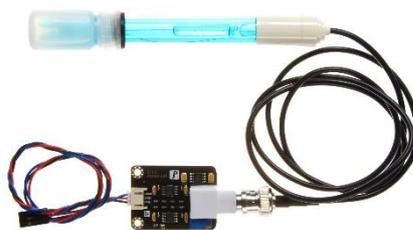
Modul ESP8266 merupakan sebuah modul *Wi-fi* serbaguna yang bersifat SoC (*System on Chip*) sehingga pemrograman dapat dilakukan langsung di modul tanpa memerlukan mikrokontroler. Sebagai modul *Wi-fi*, ESP8266 dapat berjalan sebagai *ad hoc* akses poin atau *klien* sekaligus. Meskipun sudah dapat diprogram, namun untuk dapat berkomunikasi dengan modul lain masih membutuhkan Arduino karena terbatasnya jumlah GPIO (*General Purpose Input Output*) sesuai dengan jenisnya. Yang perlu diperhatikan adalah modul ini berjalan pada tegangan 3,3V DC sedangkan Arduino 5V DC [19].

2.4 Sensor

Sensor merupakan penerjemah yang mengubah sifat fisik menjadi kuantitas numerik. Banyak cara untuk mengukur sifat fisik dari objek yang akan diukur. Misalnya jarak dapat diukur menggunakan *yardstick*, sensor ultrasonik, lidar, dan radar [20].

2.4.1 Sensor pH

Sensor pH adalah sensor yang digunakan untuk mengetahui derajat keasaman. Sensor pH yang digunakan untuk penyelesaian tugas akhir ini adalah SKU SEN 0161 dengan spesifikasi sebagai berikut [22]:



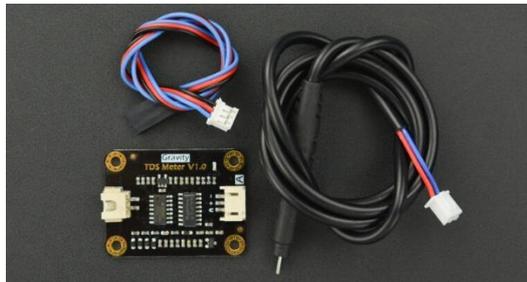
Gambar 2. 2 Sensor pH SKU SEN 0161

- Tegangan *Input* : 5.00V
- Ukuran Modul : 43mm×32mm
- Rentang Pengukuran : 0-14PH
- Pengukuran Suhu : 0-60 °C
- Akuras : ± 0.1pH (25 °C)
- Waktu Respon : ≤ 1min

- Sensor pH dengan Konektor BNC
- Potensiometer
- LED Indikator Daya

2.4.2 Sensor TDS

Pena TDS adalah peralatan untuk mengukur nilai TDS. Pada umumnya alat professional memiliki akurasi yang tinggi dan dapat mengirimkan data ke sistem kendali namun dengan harga yang cukup mahal. Berbeda dengan alat ini, sensor *analog* TDS yang kompatibel dengan arduino, *plug* dan *play*, dan mudah untuk digunakan mengukur nilai TDS dari cairan. Adapun spesifikasi alat yang digunakan sebagai berikut [23] :



Gambar 2. 3 Sensor TDS

- Papan Pemancar Sinyal
 - Tegangan *Input* : 3.3 ~ 5.5V
 - Tegangan *Output* : 0 ~ 2.3V
 - Arus yang digunakan : 3 ~ 6mA
 - Rentang Pengukuran TDS : 0 ~ 1000ppm
 - Akurasi Pengukuran TDS : $\pm 10\%$ F.S. (25 °C)
 - Ukuran modul : 42 * 32mm
 - Antarmuka Modul : PH2.0-3P
 - Antarmuka Elektroda : XH2.54-2P
- Probe TDS
 - Jumlah Jarum : 2
 - Panjang Total : 83cm
 - Antarmuka Koneksi : XH2.54-2P
 - Warna : Hitam
 - Probe Tahan Air

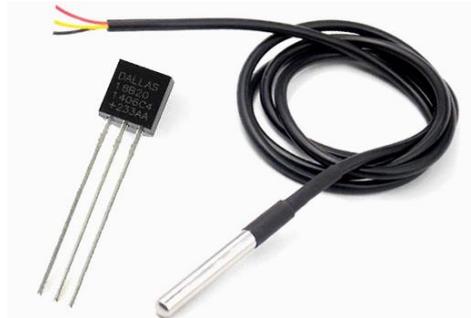
2.4.3 Sensor Kekeruhan

Sensor kekeruhan mendeteksi kualitas air dengan mengukur tingkat kekeruhan pada air. Dengan menggunakan cahaya untuk mendeteksi partikel tersuspensi dalam air dengan mengukur transmitansi cahaya dan laju hamburan, yang berubah dengan jumlah Total Suspended Solids (TSS) dalam air. Dengan meningkatnya TSS maka tingkat kekeruhan cairan juga meningkat. Sensor ini menyediakan mode keluaran sinyal *analog* dan *digital*. Adapun spesifikasi alat yang digunakan adalah sebagai berikut [24] :

- Tegangan operasi : 5V DC
- Arus maksimal : 40 mA
- Waktu tanggapan : <500ms
- Resistansi isolasi : 100M (min)
- Metode output :
 - Keluaran *analog* : 0-4.5V
 - Keluaran *digital* : Tinggi/ rendah

2.4.4 Sensor Suhu DS18B20

Sensor suhu yang digunakan pada perancangan alat yaitu sensor suhu tipe DS18B20. Sensor suhu DS18B20 merupakan sebuah sensor dengan akurasi nilai suhu dan kecepatan pengukuran memiliki kestabilan yang lebih baik dari sensor suhu yang sebelumnya. Untuk pembacaan suhu, sensor menggunakan protokol 1 *wire communication*. DS18B20 memiliki 3 pin yang terdiri dari +5V, *ground* dan *Data Input/Output*. Sensor suhu DS18B20 beroperasi pada suhu -55°C hingga +125°C. Keunggulan DS18B20 yaitu *output* berupa data *digital* dengan nilai ketelitian 0.5°C selama kisaran temperatur 10°C sampai + 85°C hingga mempermudah pembacaan oleh mikrokontroler [25].

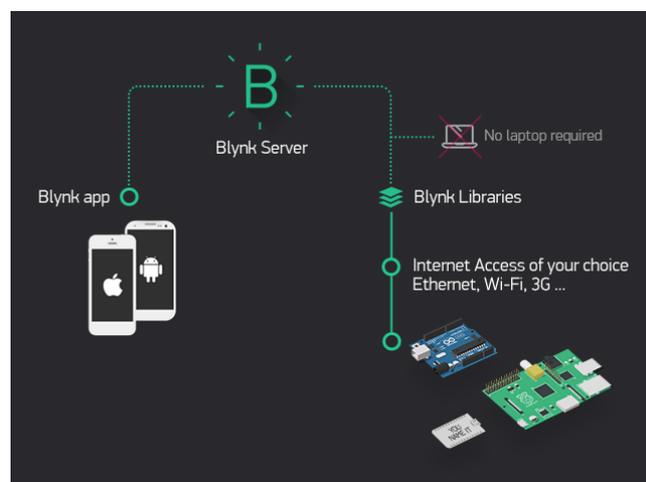


Gambar 2. 4 Sensor Suhu DS18B20

2.5 Blynk

Blynk merupakan salah satu platform yang dirancang untuk *Internet of Things*. Ia dapat mengontrol perangkat keras dari jarak jauh, dapat menampilkan data sensor dengan cara visual dan masih banyak hal lainnya. Terdapat tiga komponen utama dalam platform *Blynk* yaitu :

1. Aplikasi *Blynk* ; memungkinkan anda membuat *project interface* luar biasa dengan menggunakan *widget* yang tersedia.
2. *Blynk Server* ; bertanggung jawab atas semua komunikasi antara *smartphone* dan perangkat keras. *Blynk cloud* dapat digunakan untuk menjalankan server *Blynk* pribadi secara lokal.
3. *Blynk Libraries* ; untuk semua platform perangkat keras, memungkinkan komunikasi dengan server dan memproses semua perintah yang masuk dan keluar [26].



Gambar 2. 5 Arsitektur kerja *Blynk* server