



Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Vaname

A. Emil Multazam¹, Zulfajri Basri Hasanuddin²

¹Sistem Komputer, STMIK Handayani, ²Teknik Elektro, UNHAS

¹a.emil.multazam@gmail.com, ²zulfajri@unhas.ac.id

Abstrak

Produksi yang tinggi merupakan tujuan dari budidaya udang secara intensif untuk memenuhi kebutuhan pasar akan udang. Pada penelitian ini membahas rancang bangun sebuah sistem untuk pemantauan kualitas air yang dapat memberikan informasi tentang parameter kualitas air. Sistem yang dibuat memiliki komponen utama, yaitu sensor Suhu, pH, Kekeruhan dan ketinggian air. Pengujian sistem menggunakan teknik kalibrasi untuk memastikan bahwa sistem yang dirancang dapat beroperasi dengan baik. Mulai dari proses perancangan perangkat keras (*Hardware*) dan sinkronisasi dengan perangkat lunak (*Software*). Sistem monitoring menggunakan Arduino Mega dan beberapa sensor bekerja memantau kualitas air dan mengirimkan peringatan melalui SMS (*Short Message Service*) jika parameter melewati ambang batas. Sensor pH meter membutuhkan waktu sekitar 30 menit untuk membaca nilai pH sampai stabil, jika terjadi perubahan pH air secara drastis. Setelah dilakukan pengujian dan kalibrasi sensor, rata-rata tingkat akurasi sensor mencapai 99%.

Kata Kunci : Tambak Udang, Sistem Monitoring, Sensor, Arduino

Abstract

High production is main goal of shrimp farming intensively to fulfill demand for shrimp market. This study discussed the design of a water quality monitoring system that can provide parameters information about water quality. The system has main components, Temperature sensor, pH, Turbidity and water level. System tested uses calibration techniques to ensure that the system operate properly as designed. Start with designing hardware and software synchronization. Monitoring system uses Arduino Mega and several sensors which monitor water quality and send a warning via Short Message Service if the parameters cross the threshold limit. The pH meter sensor takes time about 30 minutes for reading pH value until stable, in case of drastic changes in water pH. After testing and calibrating the sensor, the average of all sensor accuracy rate reaches 99%.

Keywords: prawn embankment, Monitoring System, Sensor, Arduino



1. Pendahuluan

Produksi yang tinggi merupakan tujuan dari budidaya udang secara intensif untuk memenuhi kebutuhan pasar akan udang. Salah satu ciri dari budidaya intensif adalah pemantauan yang dilakukan secara berkala terhadap kolam atau tambak untuk menghasilkan kualitas udang yang bagus. Pada budidaya intensif dengan padat tebar yang tinggi menuntut kondisi lingkungan kolam atau tambak yang dapat menunjang bibit udang untuk tumbuh dengan baik. Saat musim hujan, kualitas air tambak cenderung tidak stabil serta pada kondisi ekstrim akan terjadi penurunan kualitas perairan secara drastis. Seperti kita ketahui, kualitas perairan erat sekali dengan aktivitas plankton (*phytoplankton*) dalam berfotosintesa untuk menghasilkan *chlorophyll* (zat hijau daun) yang sangat berguna dalam menjaga keseimbangan ekosistem perairan tersebut. Kegiatan fotosintesa oleh plankton (*phytoplankton*) tersebut sangat tergantung oleh adanya sinar matahari, sedangkan pada musim hujan intensitas sinar matahari di dalam perairan tambak relatif minim sehingga kualitas air tambak cenderung tidak stabil. Secara fisik kualitas air untuk budidaya udang Vaname ditentukan oleh kecerahan air ideal 30 cm (menunjukkan populasi plankton dan kandungan material terlarut dalam air), suhu (ideal 25 – 31°C) dan derajat keasaman (pH) Besarnya pH air yang optimal untuk kehidupan udang adalah 7,5 – 8,5 (netral), karena pada kisaran tersebut menunjukkan imbang yang optimal antara oksigen dan karbondioksida serta berbagai mikroorganisme yang merugikan sulit berkembang.

Tambak yang akan dijadikan objek penelitian berada di daerah Maros, tambak tersebut menggunakan metode semi intensif luas tambak ini adalah 50 meter x 50 meter persegi dengan menggunakan empat kincir untuk sirkulasi airnya, penyebaran udang satu kali tabur adalah 180.000 bibit, jumlah kematian udang dari awal tabur hingga 4 bulan masa panen mencapai 17.000-25.000 ekor. Berdasarkan latar belakang tersebut maka penelitian ini akan dirancang suatu sistem monitoring kualitas air pada tambak udang vaname untuk memantau kolam atau tambak. Harapannya adalah dengan diterapkannya alat ini maka permasalahan yang timbul karena kelalaian petugas jaga dapat diminimalisir.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Udang Vaname

Udang Vaname dikenal sebagai *white leh shrimp* atau *western white shrimp* atau *pacific white leg shrimp* dalam dunia perdagangan. Di Indonesia, selain dikenal sebagai udang vaname juga dikenal sebagai udang vanmei atau udang kaki putih. Udang vaname menyandang nama ilmiah *Litopenaeus Vannamei* (Boone, 1931). Udang vaname digolongkan dalam famili *Penaidae*. Penggolongan udang vaname secara lengkap adalah sebagai berikut :

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Ordo	: Decapoda
Famili	: Penaidae
Genus	: Litopenaeus
Spesies	: Litopenaeus vannamei [1].

2.2 Arduino

Arduino merupakan perangkat keras sekaligus perangkat lunak yang memungkinkan siapa saja melakukan pembuatan *prototype* suatu rangkaian elektronika yang berbasis mikrokontroler dengan mudah dan cepat. Papan Arduino bekerja dengan tegangan masukan 7-12V. Adapun tegangan kerja yang digunakan adalah 5V. Papan ini mengandung 14 pin digital dan 6 di antara pin-pin tersebut dapat bertindak sebagai pin-pin PWM (*Pulse Width Modulation*), yang memungkinkan untuk mendapatkan isyarat analog di pin digital., PWM berguna misalnya untuk meredupkan LED atau mengatur kecepatan putar motor [2].

2.3 Rangkaian ISP (*In System Programming*)

Program pada mikrokontroler dibuat didalam komputer serta penanaman program pada mikrokontroler melalui rangkaian ISP yang terdapat pada mikrokontroler. Tujuan ditanamkan program pada mikrokontroler agar rangkaian elektronika yang kita gunakan dapat bekerja sesuai yang kita inginkan [3].

2.4 Nilai Parameter Kualitas Air Budidaya Udang Vaname

Keberhasilan dalam budidaya udang suhu berkisar antara 20-30°C, sedangkan pH Untuk standar budidaya udang vaname berkisar 7,5-8,5.[4].

3. Metodologi Penelitian

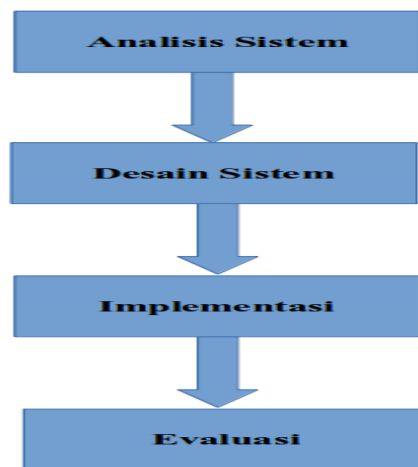
3.1 Rancangan Sistem

Perancangan sistem akan dilakukan sebagai langkah awal sebelum terbentuknya suatu sistem beserta rangkaian leketronik pendukungnya yang siap direalisasikan. Hal ini dilakukan agar sistem yang dibuat dapat berjalan sebagaimana mestinya.

Sistem ini berfokus pada pembuatan sistem monitoring udang buatan yang dilengkapi dengan sensor suhu, analog pH meter, sensor kecerahan air, arduino, serta sensor ultrasonik yang secara otomatis berjalan sesuai kondisi dan keadaan kolam. Untuk sistem informasi (notifikasi keadaan air) akan dikirimkan melalui SMS ke petugas jaga, pesan yang dikirim berisi informasi mengenai suhu, pH, dan kecerahan air, serta ketinggian air.

3.2 Rancangan Penelitian

Metode perancangan yang dilakukan merupakan deskripsi yang disederhankan dari proses tahapan penelitian, yaitu proses perancangan alat yang sequensial dimulai dari tahap analisis sistem sampai pengujian/evaluasi yang diperlihatkan pada gambar :



Gambar 1 Rancangan Penelitian

Penjelasan mengenai setiap tahapan pada gambar diatas adalah sebagai berikut :

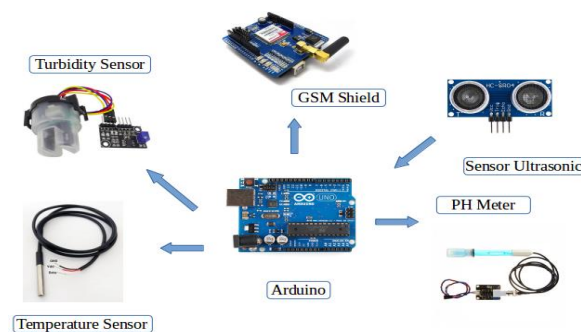
a) Analisis Sistem

Pada tahapan ini berlangsung dengan melakukan studi awal mengenai masalah yang ada agar dapat diantisipasi segala permasalahan yang terkait dengan diterapkannya siste yang baru. Adapun masalah yang teridentifikasi :

- Bagaimana memantau kualitas air pada pada kolam/tambak yang mencakup pH, suhu, kecerahan air, dan ketinggian air.
- Bagaimana merancang sistem monitoring menggunakan sms (*Short Message Service*) yang dapat mendeteksi kualitas air pada kolam.
- Bagaimana sensor-sensor tersebut dapat memudahkan pemilik kolam tambak dalam menerima dan mengawasi informasi kualitas ait.

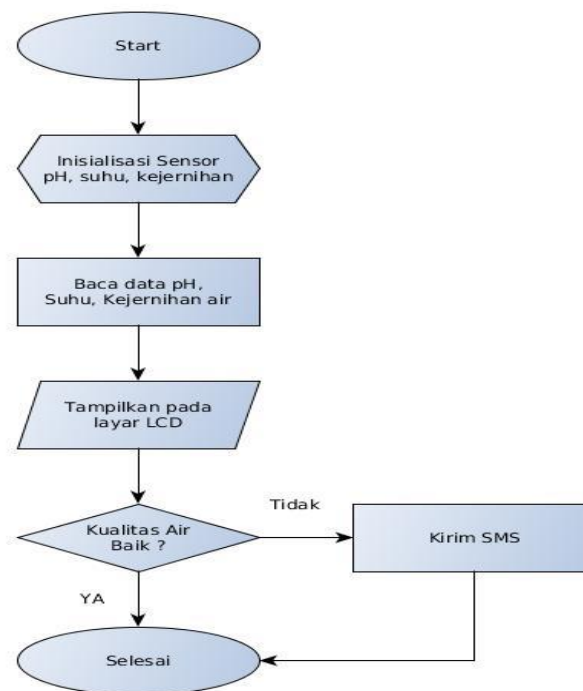
b) Desain

Desain yang digunakan untuk merancang sistem secara keseluruhan secara umum digambarkan sebagai berikut :



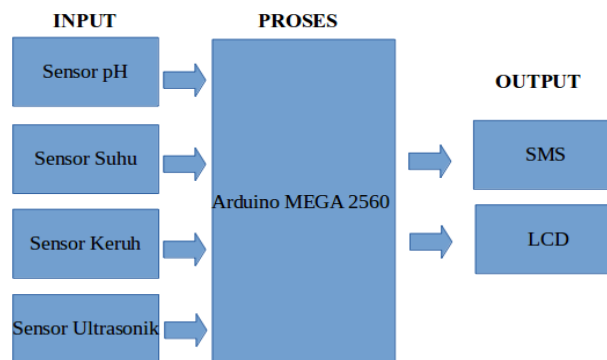
Gambar 2 Rancangan Alat

Flowchart secara umum digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3. flowchart sistem

Diagram blok secara umum digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4. Diagram Blok Rancangan Sistem

c) Implementasi sistem

Pada tahap ini untuk mengetahui hasil dari perancangan alat yang telah dibuat, maka dilakukan pengujian sistem yang telah dibuat apakah alat yang dirancang sudah berfungsi dengan baik atau tidak. Jika sistem belum berfungsi dengan baik maka, akan dilakukan pengecekan dimana kesalahan tersebut terjadi, baik pada rancangan sistem, desain ataupun tahapan *coding*.

d) Evaluasi sistem

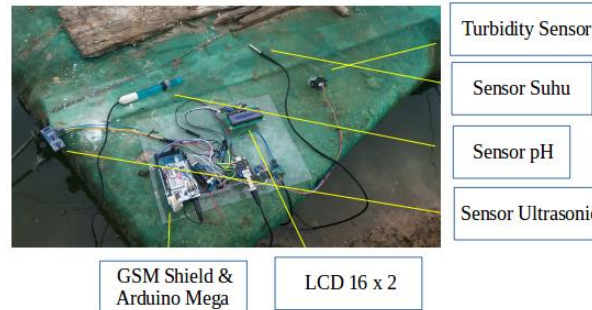
Hasil yang diperoleh dari pengujian sistem dievaluasi untuk menentukan tingkat keakurasian dalam pengujian sistem dalam pemantauan kolam/tambak.

3.3 Metode Pengujian

Pengujian sistem menggunakan teknik kalibrasi untuk memastikan bahwa sistem yang dirancang dapat beroperasi dengan baik. Mulai dari proses perancangan perangkat keras (*Hardware*) dan sinkronisasi dengan perangkat lunak (*Software*).

4. Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang dilakukan menghasilkan perancangan alat monitoring kualitas air tambak udang, sistem terdiri dari beberapa bagian yang saling terhubung yaitu komponen elektronika, sensor pH, sensor suhu, sensor kekeruhan, dan sensor ultrasonik. Semua komponen tersebut disatukan hingga terbentuk suatu alat monitoring kualitas air. Berikut gambar hasil perancangan alat.



Gambar 5. Hasil rancangan alat

4.1 Pengujian Sensor Suhu

Sensor suhu yang digunakan adalah tipe DS18B20, berikut tabel hasil pengujian sensor suhu :

Tabel 1. Pengujian Sensor Suhu DS18B20

No.	Waktu	Daerah/ Titik	Sensor Suhu DS18B210	Thermometer Digital	Selisih	Akurasi
1	08.00 Wita	1	28.5	29.4	0,9	99,1
		2	27.5	28.6	1,1	98,9
		3	27.4	28.5	1,1	98,9
		4	27.1	28.4	1,3	98,7
2	12.00 Wita	1	28,4	30,1	1,7	98,3
		2	29,9	30,2	0,3	99,7
		3	28,8	30,2	1,4	98,6
		4	28,8	30,2	1,4	98,6
3	16.00 Wita	1	31,5	31,7	0,2	99,8
		2	31,4	31,8	0,4	99,6
		3	30,8	31,6	0,8	99,2
		4	30,5	31,6	1,1	98,9
4	20.00 Wita	1	29,3	30,3	1	99
		2	28,9	30,7	1,8	98,2
		3	28,6	30,8	2,2	97,8
		4	29,6	30,6	1	99

Berdasarkan tabel diatas tingkat keakurasian pengujian data dilapangan, maka rata-rata akurasi adalah 98,89% seperti terlihat pada perhitungan dibawah ini :

$$\begin{aligned}
 & \frac{99,1+98,9+98,9+98,7+98,3+99,7+98,6+98,6+99,8+99,6+99,2+98,9+99+98,2+97,8+99}{16} \\
 & = 1582,3 : 16 = 98,89 \%
 \end{aligned}$$

4.2 Pengujian Sensor pH

Sensor pH yang digunakan adalah tipe DFRobot Analog pH Meter V1.1, berikut tabel hasil pengujian sensor suhu :

Tabel 2. Pengujian Sensor pH

No.	Waktu	Daerah/Titik	Sensor pH	pH Meter	Selisih	Akurasi
1	08.00 Wita	1	8,36	8,5	0,14	99,86
		2	8,42	8,5	0,08	99,92
		3	8,45	8,5	0,05	99,95
		4	8,33	8,4	0,07	99,93
2	12.00 Wita	1	8,54	8,6	0,06	99,94
		2	8,58	8,7	0,12	99,88
		3	8,55	8,7	0,15	99,85
		4	8,54	8,7	0,16	99,84
3	17.00 Wita	1	8,82	8,9	0,08	99,92
		2	8,79	8,9	0,11	99,89
		3	8,80	8,9	0,1	99,9
		4	9,01	8,9	0,11	99,89
4	20.00 Wita	1	8,33	8,4	0,07	99,93
		2	8,29	8,3	0,01	99,99
		3	8,25	8,3	0,05	99,95
		4	8,29	8,3	0,01	99,99

Berdasarkan tabel diatas tingkat keakurasian pengujian data, maka rata-rata akurasinya adalah 99,90% seperti terlihat pada perhitungan dibawah ini :

$$\frac{99,86+99,92+99,95+99,93+99,94+99,88+99,85+99,84+99,92+99,89+99,9+99,89+99,93+99,99+99,95+99,99}{16} = 1598,54 : 16 = 99,90 \%$$

4.3 Pengujian Sensor Turbidity

Sensor Turbidity yang digunakan adalah tipe LGZD *Turbidity Sensor* v1.1, berikut tabel hasil pengujian sensor *turbidity*

Tabel 3. Pengujian Sensor *Turbidity*

No.	Waktu	Daerah/Titik	Nilai Sensor	Keterangan
1	08.00 Wita	1	6	Normal/Keruh
		2	6	Normal/Keruh
		3	6	Normal/Keruh
		4	6	Normal/Keruh
2	12.00 Wita	1	6	Normal/Keruh
		2	6	Normal/Keruh
		3	6	Normal/Keruh
		4	6	Normal/Keruh
3	17.00 Wita	1	6	Normal/Keruh

		2	6	Normal/Keruh
		3	6	Normal/Keruh
		4	6	Normal/Keruh
4	20.00 Wita	1	6	Normal/Keruh
		2	6	Normal/Keruh
		3	6	Normal/Keruh
		4	6	Normal/Keruh

4.4 Pengujian Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik yang digunakan adalah tipe HC-SR04, berikut tabel hasil pengujian sensor ultrasonik :

Tabel 4. Pengujian Sensor *Turbidity*

No.	Waktu	Daerah/Titik	Sensor Ultrasonik	Meteran	Selisih	Akurasi
1	08.00 Wita	1	90,38	90	0,39	99,61
		2	90,27	90	0,27	99,73
		3	90,50	90	0,50	99,5
		4	90,47	90	0,47	99,53
2	12.00 Wita	1	90,11	90	0,11	99,89
		2	90,23	90	0,23	99,77
		3	90,70	90	0,70	99,3
		4	90,66	90	0,66	99,34
3	17.00 Wita	1	90,44	90	0,44	99,56
		2	90,43	90	0,43	99,57
		3	90,76	90	0,76	99,24
		4	90,25	90	0,25	99,75
4	20.00 Wita	1	90,32	90	0,32	99,68
		2	90,44	90	0,44	99,56
		3	90,25	90	0,25	99,75
		4	90,30	90	0,30	99,7

Berdasarkan tabel diatas tingkat keakurasian pengujian data, maka rata-rata akurasinya adalah 99,59% seperti terlihat pada perhitungan dibawah ini :

$$\frac{99,61+99,73+99,5+99,53+99,89+99,77+99,3+99,34+99,56+99,57+99,24+99,75+99,68+99,56+99,75+99,7}{16}$$

$$= 1593,48 : 16 = 99,59\%$$

5. Kesimpulan

Sistem monitoring menggunakan Arduino Mega dan beberapa sensor dapat direalisasikan dan dapat bekerja dengan baik sesuai tujuan awal yaitu memantau kualitas air dan mengirimkan peringatan melalui SMS (*Short Message Service*) jika parameter melewati ambang batas. Sensor pH meter membutuhkan waktu sekitar 30 menit untuk membaca nilai pH sampai stabil, jika terjadi perubahan pH air secara drastis. Setelah dilakukan pengujian dan kalibrasi sensor, rata-rata tingkat akurasi sensor mencapai 99%.



Referensi

- [1] Akhmad Mustafa, dkk, 2015, "Panen Untung dari Produksi Tokolan Udang dalam Waktu Singkat". Lily Publisher Yogyakarta.
- [2] Abdul Kadir, 2016, "Simulasi Arduino". Elex Media Komputindo.
- [3] Abdul Kadir, 2014, "From Zero to a Pro Arduino". Penerbit Andi Yogyakarta.
- [4] Sahabuddin, dkk, "Kajian Kualitas Air Pada Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Dengan Sistem Pergiliran Pakan di Tambak Intensif". Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2014.

