



RANCANG BANGUN PEMBERIAN PAKAN DAN PENGATURAN PH AIR OTOMATIS PADA TAMBAK UDANG BERBASIS ATMEGA32

Mulkan Iskandar Nasution dan Risma Khoiriah Simbolon

Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

mulkaniskandar@uinsu.ac.id

Diterima: April 2020. Disetujui: Mei 2020. Dipublikasikan: Juni 2020

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian rancang bangun pemberian pakan dan pengaturan pH air otomatis pada tambak udang berbasis atmega32. Dengan menggunakan mikrokontroler Atmega32 sebagai perancangan system. Pengaturan pH air menggunakan pompa peristaltik untuk mengalirkan air yang berisi larutan buffer. Sensor ultrasonik mendeteksi persediaan pakan. Jika pakan hampir habis, maka buzzer akan berbunyi. Motor servo digunakan sebagai pembuka penutup pada wadah pakan sehingga semakin banyak servo bergerak maka semakin banyak pakan yang diberikan pada udang. Alat ini juga dapat mengukur suhu air pada tambak udang menggunakan sensor suhu DS18B20. Hasil penelitian menunjukkan pengujian sensor pH mendapatkan hasil yang baik karena alat mampu menjaga nilai pH sesuai dengan yang dibutuhkan. Jika pH air dalam tambak lebih dari 8,5 atau kurang dari 6,5 maka pompa akan aktif dan bekerja menyalurkan air yang dicampur dengan larutan buffer ke dalam tambak tersebut. Wadah pakan menggunakan sensor ultrasonik untuk membaca jarak jika pakan hampir habis didalam wadah. Jika sensor mengukur jarak lebih dari 4 cm maka buzzer tidak aktif tetapi jika jarak kurang dari 4 cm maka buzzer aktif dan berbunyi. Pada saat pemberian pakan motor servo akan bergerak membuka penutup wadah pakan dengan sekali pergerakan 0,7gram pakan yang diberikan. Agar pakan menyebar digunakan kipas untuk penyebaran pakan tersebut.

Kata Kunci: Atmega32, Pakan, Sensor pH, Sensor Suhu, dan Sensor Ultrasonik

pengembangannya petambak tradisional masih menemui banyak

PENDAHULUAN

Tambak merupakan tempat pembudidayaan udang yang berlokasi di daerah pesisir. Lokasi tambak harus dekat dengan sumber air dengan kualitas air baik dan tidak tercemar, kuantitas cukup, lahan yang memungkinkan untuk petak pemeliharaan dan mudah dijangkau. Petakan tambak bisa saja berbentuk bujur sangkar atau bentuk persegi panjang dengan kedalaman 150-180 cm. Kegiatan budidaya udang telah dilakukan di beberapa tempat di Indonesia, misalnya daerah pesisir Pantai Cermin, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara, Indonesia. Namun dalam proses

kendala, diantaranya banyaknya benih udang yang mati. Salah satu faktor yang menjadi pemicu utama udang mengalami kematian, yaitu adanya perbedaan drastis kandungan garam, suhu air, kadar oksigen, pH air, dan salinitas pada air tambak dibandingkan di penangkaran benih udang, sehingga pada saat udang dipindahkan ke tambak, banyak benih udang yang tidak bisa beradaptasi.

Dilihat dari bidang fisika, kimia dan biologi, air tambak mempunyai beberapa fungsi dalam kehidupan udang serta pakan alaminya. Kualitas air yang baik merupakan syarat mutlak keberhasilan budidaya.

Menurut (Nur, 2017) kualitas air adalah beberapa ukuran yang digunakan untuk mengetahui kualitas air diantaranya derajat keasaman yaitu tingkat keasaman air yang dinyatakan dalam pH (power of hydrogen) air. Besarnya pH air yang optimal untuk kehidupan udang adalah 6,5 – 8,5 netral, karena pada kisaran tersebut menunjukkan keseimbangan yang optimal antara oksigen dan karbon dioksida serta berbagai mikro organisme yang merugikan sulit berkembang.

Pakan udang merupakan unsur terpenting yang menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang. Pakan udang adalah faktor penentu keberhasilan usaha budidaya udang sehingga perlu pengelolaan yang efektif dan efisien. Waktu pemberian pakan udang harus terjadwal, ketepatan dalam pemberian pakan udang harus merata, dan jumlah pakan udang yang diberikan pada setiap hari sehingga pertumbuhan udang dapat terjaga dengan baik.

Mikrokontroler yang digunakan dalam perancangan ini adalah mikrokontroler tipe AVR yaitu ATmega32. Mikrokontroler diprogram dengan bahasa C dengan editor arduino dalam rancangan ini mikrokontroler digunakan sebagai alat control otomatis dan Input mikrokontroler berasal dari sebuah tombol dan timer DS3231 atau RTC.

Mikrokontroller di dapat bekerja setelah di program karena program akan tertanam pada memory mikrokontroller. Untuk memprogram mikrokontroller membutuhkan sebuah komponen FTDI yang dihubungkan pin reset, tx, rx, vcc dan gnd pada mikrokontroller.

Power supply pada alat ini berfungsi sebagai sumber daya untuk menghidupkan system. Dalam rangkaian ini peneliti memakai IC regulator 7805 digunakan untuk menurunkan tegangan 12 volt menjadi 5 volt. Dimana masukan rangkaian ini adalah dari power supply swithing sebesar 12 volt dan keluaran rangkaian ini sebesar 5 volt dan akan di pergunakan untuk menghidupkan system dalam penelitian ini.

Sensor pH berfungsi untuk mengukur pH (derajat keasaman atau kebasaaan) suatu cairan (ada elektroda khusus yang berfungsi

untuk mengukur pH bahan-bahan semi-padat. Cara kerja dari pH meter yang biasa terdiri dari pengukuran probe pH (elektoda gelas) yang terhubung ke pengukuran pembacaan yang mengukur dan menampilkan pH yang terukur.

Display yang digunakan adalah LCD (Liquid Crystal Display) 16 x 2. Pada LCD Hitachi - M1632 sudah terdapat driver untuk mengubah data ASCII output mikrokontroler menjadi tampilan karakter. Pemasangan potensio sebesar 10 K Ω untuk mengatur kontras karakter yang tampil.

Keluaran yang digunakan salah satunya adalah servo untuk menumpahkan pakan ikan ke dalam tambak. Jeni servo yang digunakan adalah servo motor tipe standar hanya mampu berputar 90 derajat. Servo motor tipe standar ini memiliki tiga kabel yakni PWM, Ground dan Vcc. Motor Servo berfungsi sebagai perangkat yang akan menggerakkan botol yang berisi pakan dan di putar oleh servo agar pakan jatuh melewati lubang yang tersedia.

Sensor Ultrasonik terhubung ke pin digital yaitu pin PB1 dan PB2, sensor ultrasonic memiliki empat pin yaitu vcc, gnd, triger dan echo. berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu.

Sensor suhu DS18B20 memiliki tingkat keakurasian sensor yaitu +/-0.5 °C pada suhu - 10 °C sampai +85 °C. DS18B20 memiliki interface menggunakan 1 wire sebagai komunikasi data.

Module RTC ds3231 adalah salah satu jenis module yang dimana berfungsi sebagai RTC (Real Time Clock) atau pewaktu digital. Interface atau antarmuka untuk mengakses modul ini yaitu menggunakan PC atau two wire (SDA dan SCL). Sehingga apabila diakses menggunakan mikrokontroler pin yang dibutuhkan 2 pin saja dan 2 pin power.

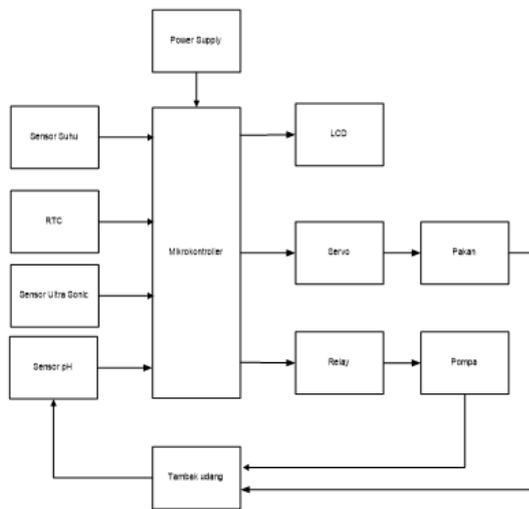
Relay pompa bekerja sebagai sirkulasi pada tambak udang, dimana pompa berfungsi sebagai indikator pengaturan pH pada tambak

udang dan kipas untuk menyebarkan pakan udang.

Buzzer berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Rangkaian buzzer dalam alat ini digunakan sebagai peringatan jika pakan hampir habis maka buzzer akan berbunyi.

METODE PENELITIAN

Perancangan alat ditunjukkan pada gambar 1. Setiap blok memiliki fungsi masing-masing.



Gambar 1. Diagram Blok Perancangan Alat

Mikrokontroler Atmega32 berfungsi sebagai pusat kendali alat. Power supply berfungsi sebagai sumber tegangan keseluruhan sistem. RTC DS3231 berfungsi sebagai pencacah waktu agar waktu tepat 24 jam dalam satu hari. LCD berfungsi sebagai penampil data dari sensor. Motor servo sebagai pemutar wadah pakan udang. Sensor Ultrasonik sebagai pendeteksi banyaknya persediaan pakan udang. Sensor pH berfungsi untuk mengukur pH air pada tambak udang. Sensor suhu berfungsi sebagai pendeteksi suhu air pada tambak udang. Relay pompa berfungsi sebagai sirkulasi tambak udang. Kipas berfungsi sebagai penyebaran pakan udang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Pengujian Rangkaian Power Supply

Pengujian power supply (adaptor) dan regulator tegangan. Pengukuran tegangan pada keluaran adaptor adalah 12,24 Volt DC. Pengujian pada regulator tegangan adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Pengujian Power Supply

Tegangan Catu Daya (V in)	Tegangan Output Regulator (V out)
12,53 Volt	5,03 Volt

Pada penelitian ini power supply berfungsi sebagai penyedia tegangan atau sebagai sumber tegangan keseluruhan sistem seperti mikrokontroler, Modul GSM, Sensor dan sebagainya yang membutuhkan tegangan inputan atau yang termasuk komponen aktif.

2. Pengujian Rangkaian LCD

Bagian ini hanya terdiri dari sebuah LCD dot matriks 2 x 16 karakter yang berfungsi sebagai tampilan dari beberapa keterangan.

Tabel 2. Pengujian Tampilan LCD

Pin	Tegangan (V)
VSS	0
VDD	4.99
Vo	1.08
Rs	4.70
Rw	6.4×10^{-3}
E	17.3×10^{-3}
D0	4.98
D1	4.98
D2	4.98
D3	4.98
D4	310×10^{-3}
D5	233×10^{-3}
D6	135×10^{-3}
D7	125×10^{-3}
A	4.55
K	0



Gambar 2. Pengujian LCD

LCD ini berfungsi untuk menampilkan karakter yang diinginkan dengan memprogram mikrokontroler, pada penelitian ini LCD berfungsi untuk menampilkan nilai waktu dan parameter yang terukur oleh sensor.

3. Pengujian Rangkaian Motor Servo

Pengujian Motor Servo dilakukan untuk mengetahui keakuratan pergerakan servo yang dilakukan. Jadi penulis dapat mengetahui apakah antara pergerakan yang diinginkan dengan pergerakan sebenarnya benar-benar sesuai. Pergerakan servo dikatakan baik apabila perbedaan/ error besar derajat pergerakan masih kecil dan bisa ditolerir. Pengujian dilakukan dengan bantuan busur derajat guna mengetahui besar pergeseran dari motor servo. Pada program mikrokontroler motor servo disetting sebesar 180° dengan waktu delay 1000 ms (1 detik). Setelah motor servo mencapai sudut 180° maka motor servo akan melakukan pengurangan derajat sebesar 20° hingga kembali pada posisi 0°. Penggunaan waktu delay sebesar 1 detik guna memberi waktu untuk mengamati besar perubahan motor servo.



Gambar 3. Pengujian Motor Servo

Pengujian motor servo pada dasarnya untuk mengetahui keadaan dari motor servo, dengan program di atas dan ketika di coba motor servo berputar 180 derajat, maka motor servo dikatakan dalam keadaan baik. Pada penelitian

ini motor servo digunakan sebagai penarik pakan sehingga dapat menuangkan pakan ikan kedalam wadah.

4. Pengujian Sensor Ultrasonic

Sensor ultrasonik bekerja berdasarkan perbandingan dari berapa waktu yang ditangkap setelah gelombang itu dipancarkan. Semakin jauh benda maka waktu pantulan akan semakin lama sedangkan jika semakin dekat benda maka pantulan akan semakin cepat.

Tabel 3. Pengujian Sensor Ultrasonik

No	Jarak (cm)	Status Buzzer
1	2	Aktif
2	4	Aktif
3	6	Tidak Aktif
4	8	Tidak Aktif
5	10	Tidak Aktif
6	12	Tidak Aktif
7	14	Tidak Aktif



Gambar 4. Pengujian Sensor Ultrasonik

5. Pengujian Pemberian Pakan

Data yang diperoleh dari pengujian yang dilakukan penulis adalah semakin lama servo bergerak maka semakin banyak juga pakan udang yang akan diberikan pada udang. Seperti terlihat pada tabel 4. dibawah ini.

Tabel 4. Pengujian Massa Pakan Yang Keluar (gr)

No	Banyak Servo Bergerak (kali)	Massa Pakan Yang Keluar (gr)
1	1	0,7
2	2	1,3
3	3	2,1

4	4	2,7
5	5	3,3

6. Pengujian Sensor Suhu

Dari tabel 5 dapat dilihat bahwa semakin tinggi yang di ukur maka tingkat kesalahan akan semakin tinggi, contoh pada suhu 37,7 derajat celcius tingkat kesalahan atau error nya adalah 0, akan tetapi pada suhu 41,1 derajat celcius tingkat kesalahan atau error nya adalah 0,98 dan akan semakin meningkat tingkat kesalahan jadi lebih baik penggunaan sensor ini adalah dibawah 37 derajat celcius.

Tabel 5. Pengujian Sensor Suhu

No	Alat Ukur Thermo 300	Sensor DS18B 20	Selis ih	% Error
1	37,7	37,7	0	0
2	37,7	38	0,3	0,79
3	41,1	40,12	0,98	2,38
4	42	41,1	0,9	2,14
5	43,5	42,1	1,4	3,21
6	45,1	43,1	2	4,43
7	46,1	44,1	2	4,33
8	48,1	45	3,1	6,44
9	49,2	46	3,2	6,50
10	51	47,2	3,8	7,45
11	52,2	48	4,2	8,04

7. Pengujian Sensor pH

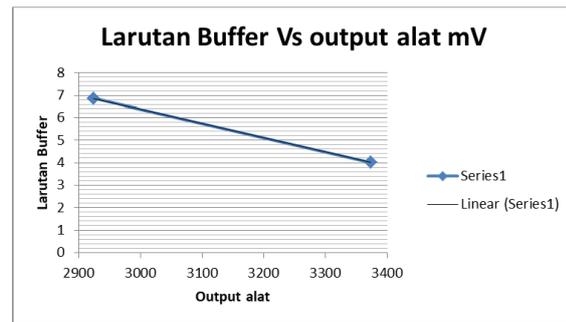
Pengujian kalibrasi pH buffer (larutan standart pH) dengan sensor pH meter dilakukan untuk mengetahui kebenaran konvensional nilai alat ukur dan bahan alat ukur dengan cara membandingkan terhadap standar ukur yang mampu telusuri ke standar nasional maupun internasional. Hasil kalibrasi sensor dapat dilihat pada tabel 4.6 dibawah ini.

Tabel 6. Pengujian Kalibrasi Sensor pH

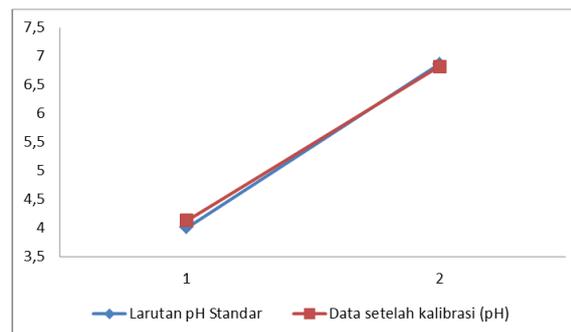
No	Larutan	Data Sebelum	Data Setelah

	pH Standar	Kalibrasi (mV)	Kalibrasi
1	4,01	3374	4,13
2	6,86	2924	6,82

Grafik hubungan larutan pH buffer dan konsentrasi pH terlihat pada gambar 5 dan 6 dibawah ini.



Gambar 5. Grafik Sebelum Kalibrasi



Gambar 6. Grafik Setelah Kalibrasi

8. Pengujian Dengan Larutan pH Buffer Powder

Pengujian pemberian larutan pH buffer powder pada air tambak dilakukan untuk menetralkan pH pada tambak, pada tabel 7 dibawah ini data untuk menurunkan pH air pada tambak udang, karena air tambak lebih sering basa dibandingkan asam maka dari itu pengujian ini untuk menurunkan pH air yang tinggi ke rendah.

Tabel 7. Pengujian Dengan Larutan pH Buffer Powder

No	Menit	pH
1	0	9.8
2	1	9.0

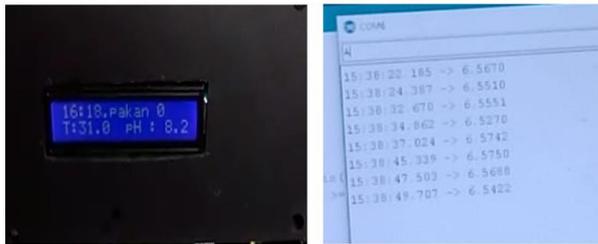
3	2	8.4
4	3	8.2

tetapi jika jarak <4 cm maka buzzer aktif dan berbunyi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan tahap perancangan dan pembuatan sistem yang kemudian dilanjutkan dengan tahap pengujian dan analisa maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut: Sistem pengaturan pH dan pemberian pakan otomatis telah berhasil dirancang dan berjalan dengan baik. Pengontrolan nilai pH dijaga pada rentang 6 sampai 8,5 dan pemberian pakan dilakukan 2 kali dalam sehari. Alat ini terbukti dapat mempermudah petambak udang untuk mengontrol tambak mereka dengan tidak selalu datang ke tambak tersebut. Jika jarak sensor ultrasonik melebihi 4 cm maka buzzer tidak akan berbunyi untuk menandakan pakan hampir habis, dan semakin lama servo bergerak maka semakin banyak pakan yang diberikan pada udang dan Pemberian larutan buffer terbukti dapat menetralkan pH air pada tambak udang tersebut.

Pembahasan



(a) (b)

Gambar 7 (a). Data pengujian sensor pH, (b). Data pengujian pakan

Data yang diperoleh dalam pengujian sensor pH air dibutuhkan waktu 6 menit untuk menetralkan kembali pH air pada sirkulasi tambak dengan menggunakan larutan buffer atau larutan penyangga. Dari pengujian ini didapatkan hasil yang baik karena alat mampu menjaga nilai pH air sesuai dengan yang dibutuhkan untuk perkembangan udang. Dari gambar (a) dapat dilihat bahwa pH air berubah sampai 8,2 setelah penambahan larutan buffer. Sehingga dapat disimpulkan bahwa alat ini bekerja dengan baik. Jika pH air dalam tambak >8,5 atau <6,5 maka pompa akan aktif dan bekerja menyalurkan air yang dicampur dengan larutan buffer ke dalam tambak tersebut. Dari gambar (b) dapat dilihat bahwa pemberian pakan dapat bekerja dengan baik. Semakin banyak motor servo bergerak maka akan semakin banyak pula pakan yang akan diberikan kepada udang. Supaya pakan menyebar digunakan kipas untuk penyebaran pakan tersebut. Wadah pakan menggunakan sensor ultrasonik untuk membaca jarak jika pakan hampir habis didalam wadah. Indikator persediaan pakan hampir habis menggunakan buzzer yang berupa bunyi. Jika sensor mengukur jarak >4 cm maka buzzer tidak aktif

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, Offi Surya. 2017. Prototipe Sistem Sirkulasi Air Tambak dan Pakan Ikan Otomatis Berbasis Arduino. Skripsi. Program Studi Teknik Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Alimudin. 2013. Sistem Kendali dan Monitoring Kadar pH, Suhu dan Level Air Pada Kolam Pembenihan (Hatchery) Udang. Skripsi. Program Pasca Sarjana. Universitas Hasanuddin.
- Cahyono, yusuf dwi, dkk. 2018. Mesin Pakan Otomatis Pada Budidaya Ikan Air Tawar Menggunakan SMS Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega. Jurnal Elektonik Pendidikan Teknik Elektronika. 7(1): 18-24.
- Diza K, Vandra, dkk. 2017. Monitoring Suhu dan Kelembaban Menggunakan Mikrokontroller Atmega328 Pada Proses Dekomposisi Pupuk Kompos. Jurnal Teknik Elektro. 2(3): 91-98.
- E. Barus, Eltra. 2018. Otomatisasi Sistem Kontrol pH dan Informasi Suhu pada Aquarium Menggunakan Arduino Uno dan Raspberry PI 3. Jurnal Fisika Sains dan Aplikasinya. 3(2) : 117-124.

- H. Kordi K, M. Ghufran. 2010. Budi Daya Udang Laut. Yogyakarta : ANDI.
- Nur, Iswahyudi.2017. Pengendali Sirkulasi dan Pengukuran pH Air Pada Tambak Udang Berbasis Arduino. Skripsi. Makassar.
- Salmin. 2000. Kadar Oksigen Terlarut di Perairan Sungai Dadap, Goba, Muara..
- Saidul. 2014. Pengontrolan pH Air Secara Otomatis. Skripsi. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sahrijanna, andi dan Septiningsih, early. 2017. Variasi Waktu Kualitas Pada Tambak Budidaya Udang Dengan Teknologi Integrated Multitropic Aquaculture (IMTA) di Mamuju Sulawesi Utara. Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan. 8(16): 52-57.
- Terry R. 2014. Dasa -Dasar Pengendalian Tambak Undang. Bandung : Pustaka Setia, 2000. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.