

PURWARUPA PENGENDALIAN MEDIA KOLAM TERPAL UNTUK SISTEM BUDIDAYA MINA PADI

Arifin^{*1}, Agus Riyanto², Mohd. Ilyas Hadikusuma³

Politeknik Negeri Pontianak; Jl. Jend. Ahmad Yani, Bansir Laut, Pontianak, (0561)736180

Jurusan Elektro, Politeknik Negeri Pontianak, Pontianak

e-mail: ^{*1}arifinsukses155@gmail.com, ²ariyanto228@gmail.com, ³ilyas.hadikusuma@gmail.com

Abstrak

Budidaya mina padi merupakan integrasi antara budidaya ikan dan padi disatu lokasi, yang membutuhkan manajemen waktu dan tenaga yang efisien. Pemberian pakan dan pengaturan kondisi air adalah aspek penting dalam budidaya ini. Suhu dan pH air kolam berpengaruh signifikan terhadap kesejahteraan ikan, sehingga pemantauan terhadap keduanya sangat penting. Penelitian ini bertujuan merancang purwarupa pengendalian media kolam terpal untuk sistem budidaya mina padi. Metode penelitian melibatkan pengumpulan data dari berbagai sumber dan mempelajari sistem otomatis alat yang direncanakan. Arduino Uno menjadi komponen utama sebagai pengatur atau pengendali sistem, dilengkapi dengan sensor ultrasonik, suhu, dan pH, serta RTC untuk mengatur jadwal pemberian pakan. Data hasil pengukuran akan ditampilkan melalui LCD untuk memantau kondisi kolam secara real-time. Perancangan rinci dilakukan untuk memastikan alat sesuai dengan kebutuhan dalam budidaya mina padi.

Kata kunci : Budidaya Mina Padi, Arduino uno.

Abstract

Mina rice cultivation is an integration of fish and rice cultivation in one location, which requires efficient time and energy management. Providing food and regulating water conditions are important aspects in this cultivation. Pond water temperature and pH have a significant effect on fish welfare, so monitoring both is very important. This research aims to design a prototype for controlling tarpaulin pond media for the mina padi cultivation system. The research method involves collecting data from various sources and studying the planned automated system of tools. Arduino Uno is the main component as a system regulator or controller, equipped with ultrasonic, temperature and pH sensors, as well as RTC to regulate the feeding schedule. Measurement data will be displayed via LCD to monitor pool conditions in real-time. Detailed design is carried out to ensure that the equipment meets the needs in cultivating mina rice.

Keywords: Cultivation Mina Padi, Arduino uno.

1. PENDAHULUAN

Indonesia negara dengan populasi yang sangat padat. Pertumbuhan penduduk sangat besar akan berpengaruh pada jumlah persediaan pangan pertahunnya, sementara dengan perkembangan jumlah penduduk yang cepat, maka sekarang banyak lahan pertanian dijadikan tempat pemukiman penduduk, sehingga lahan pertanian semangkin menyempit. Untuk mengatasi hal hal tersebut maka dapat dibuat pengendalian media kolam terpal untuk sistem budidaya mina padi. Mina padi merupakan pemanfaatan suatu media untuk menanam padi dan memelihara ikan secara bersamaan dalam satu tempat. Sistem usahatani mina padi mencakup praktek budidaya ikan serasi di dalam lahan persawahan.

Konsep usahatani mina padi melibatkan usaha terpadu yang dirancang untuk mengoptimalkan produktivitas lahan sawah dengan menggabungkan dua aspek utama, yaitu budidaya padi dan ikan.[1] Budidaya mina padi di Kalimantan barat khususnya di daerah Sambas sangat sulit dijumpai, dikarenakan usaha mina padi di daerah tersebut kurang populer. kurangnya kesadaran petani akan manfaatnya dan kurangnya pendidikan mengenai teknik dan manajemen yang diperlukan. Infrastruktur yang tidak memadai, terutama terkait dengan saluran air, juga dapat menjadi kendala serius karena sistem mina padi memerlukan manajemen air yang baik. Budidaya mina padi di kalimantan barat khususnya di Sambas terdapat bebrapa kekurangan, karena Budidaya mina padi di daerah tersebut masih bergantung pada keadaan alam, misalnya pada bagian pengairan masih bergantung pada kondisi alam (air hujan) sehingga hasil yang didapat kurang efektif, mina padi memerlukan perairan yang cukup untuk menopang hasil yang maksimal. Sistem intensifikasi mina padi menggabungkan budidaya ikan dan padi dalam satu lahan untuk meningkatkan produktivitas dengan memanfaatkan kotoran ikan sebagai pupuk alami yang mampu mengurangi penggunaan pupuk kimia dan menghambat pertumbuhan gulma, sehingga dapat menekan biaya penyiangan[1].

Di sisi lain, teknologi otomatisasi dalam budidaya ikan, seperti pada sistem Budikdamber, menggunakan Arduino UNO ATmega 328 sebagai pengendali utama, dengan relay yang berfungsi sebagai saklar otomatis untuk mengaktifkan motor DC, mengatur pakan ikan secara presisi berdasarkan jadwal dan porsi yang tepat[2]. Sistem serupa berbasis Internet of Things (IoT) juga memungkinkan pemantauan suhu dan kadar pH air secara otomatis, dengan hasil yang ditampilkan melalui aplikasi Telegram untuk memudahkan pengelolaan budidaya ikan secara efisien[3]. Pada penyelesaian tugas akhir ini telah dibuat Purwarupa Pengendalian Media Kolam Terpal Untuk Sistem Budidaya Mina Padi.

Real Time Clock (RTC) digunakan sebagai pengaturan jadwal pemberian pakan ikan, sensor ultrasonik digunakan untuk mengontrol ketinggian air di kolam terpal, sensor suhu DS18B20 dan sensor ph 4502c digunakan untuk monitoring temperatur dan ph air, arduino uno digunakan sebagai kontrol atau otak dari pengendalian perangkat yang telah dirancang.

2. METODE

Untuk menyelesaikan penelitian ini ada beberapa langkah yang perlu diperhatikan sebagai berikut.

2.1 Parameter Yang Ingin Dicapai

Beberapa parameter yang ingin dicapai ditampilkan pada tabel 1.

Table 1 Parameter yang ingin dicapai

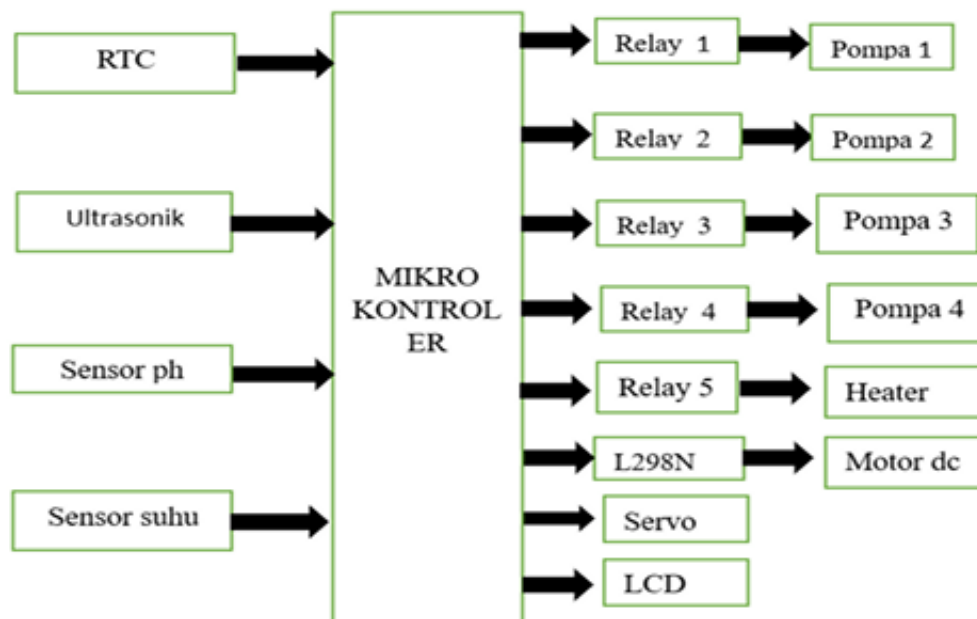
No	Alat / Material	Keterangan
1	Sistem Mekanik	Kolam : Tipe kolam terpal (dimensi P x L x T: 100 X 100 X 50 cm); Ketinggian air : 25cm; Nilai pH air: 6,7-8,2; Suhu air:25-30°C Tandon: Kapasitas isi : 150L: dengan dimensi (dia.:45cm, T 100cm) Tempat pakan:(dimensi P:15cm, L:15cm, T: 16 cm) bentuk mirip Corong Kincir air : jumlah blade 8 buah(P:20cm, L:5cm)
2	Sistem Elektronik/kelistrikan	Sumber daya yang digunakan: ac dan dc Kebutuhan daya: 98,55 watt 1 buah Heater sumber tegangan ac, daya:350watt 4buah motor pump sumber tegangan: 12V dc

		1 motor gearbox 1 buah motor servo
3	Sistem pengolahan data	1 buah Modul rtc 3231S 1 buah modul sensor ultrasonik SR04 1 buah modul sensor ph modulv1.1 1 unit sensor suhu ds18b20 1 buah modul arduin uno shofware arduino ide
4	Lain-lain	Jumlah bibit ikan nila: 10 ekor Jenis padi: ciherang (jarak tanam 20x20cm) Jumlah berat pakan: 4,5g/1 detik Cairan penambahan dan pengurang ph merek firs-all

Beberapa parameter yang disajikan pada tabel 1 tersebut ditetapkan dengan merunut pada penelitian yang telah dikakuakn sebeumnya yaitu: [3], [4], [5], [6]. Adapun waktu pemberiam pakan ikan secara ideal dilakukan pada waktu pagi dan sore (jam 08.00 dan 15.00). Akan tetapi, dalam pengujin nanti, pakan ikan akan diberikan setiap 5 detik guna membuktikan kinerja perangkat pemberi pakan. Jumlah pakan yang diberian untuk ikan nila sebanyak 4,5 gram Sesuai dengan kebutuhan ikan. Untuk menentukan pakan ikan yang ideal maka di lakukan perhitungan sebagai berikut ini.

$$3\% \times \text{berat ikan} \times \text{jumlah ikan} = 3\% \times 15(\text{gram}) \times 10 = 4,5 \text{ g}$$

Diagram blok sistem sebagai berikut.



Gambar 1 Diagram Blok

Gambar 1 mendeskripsikan blok diagram purwarupa yang akan dibuat. Terdapat tiga bagian utama tersebut adalah; Bagian input, bagian proses dan bagian output. Bagian input ini terdiri dari rtc, sensor ultrasonik, sensor ph dan sensor suhu. Bagian proses disini menggunakan mikrokontroler arduino uno. Bagian output terdiri dari relay, pompa, driver motor L298N, motor dc, servo, dan lcd.

Rtc digunakan sebagai pembacaan waktu untuk pemberian pakan ikan. Sensor ultrasonik digunakan untuk pembacaan ketinggian air kolam. Sensor ph ini digunakan untuk mendeteksi

nilai ph atau kondisi air kolam apakah bersifat asam atau basa. Sensor suhu digunakan untuk mendeteksi kondisi suhu air kolam terpal.

Mikrokontroler digunakan sebagai pemroses data yang dihasilkan dari pembacaan sensor dan kemudian di teruskan ke bagian output. Relay (1,2,3,4,5) digunakan sebagai saklar elektronik yang dapat mengontrol arus listrik. Pompa 1 digunakan untuk menjaga ketinggian air dalam kolam agar sesuai dengan yang ditetapkan 25cm.

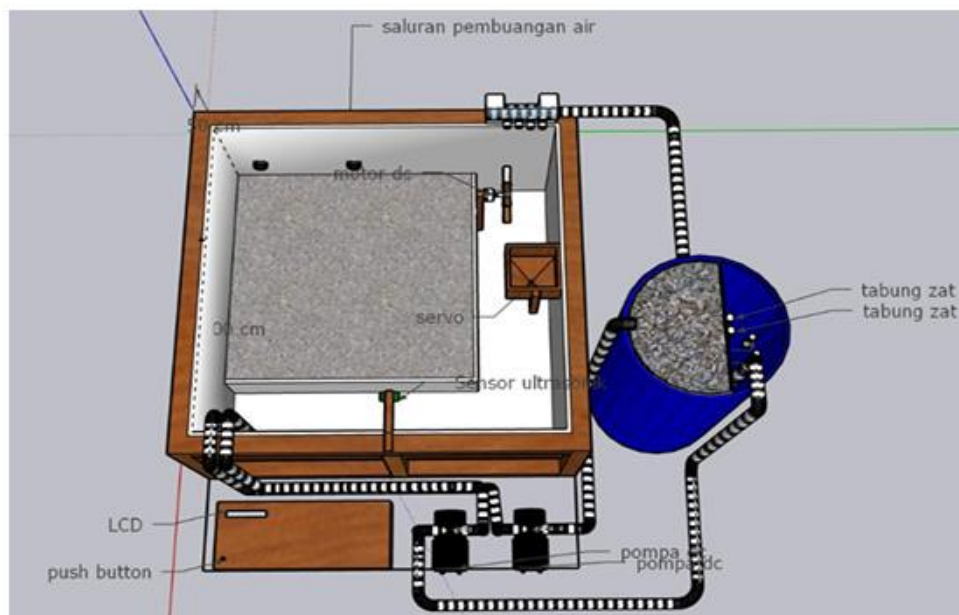
Pompa 2 digunakan untuk sirkulasi air kolam. Pompa 3 dan 4 (pompa dc) disini digunakan untuk memindahkan cairan zat asam maupun zat basa. Heater digunakan untuk meningkatkan suhu jika suhu dalam kolam terpal turun dari yang ditetapkan.

L298N digunakan untuk driver moto yang mampu mengendalikan kecepatan serta arah rotasi motor. Motor dc digunakan untuk pembuatan kincir air yang berfungsi untuk mempercepat sirkulasi air. Servo difungsikan sebagai buka tutup pintu pada tempat pemberian pakan ikan. Lcd berfungsi untuk menampilkan data-data yang diperlukan.

2.2 Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik ini memiliki beberapa bagian utama penting yaitu kolam terpal, balin-baling air, tandon air, saluran sirkulasi dan tempat pakan ikan. Dimensi dari bagian tersebut ditampilkan pada tabel 1.

Gambaran dari perancangan mekanik purwarupa pengendalian media kolam terpal untuk sistem budidaya mina padi seperti berikut.



Gambar 2. Kolam terpal

2.3 Perancangan Elektronik

Perancangan elektronik ini merujuk pada gambar 1 diagram blok yang mana memiliki tiga bagian yaitu bagian input, proses dan output. Bagian input meliputi rtc, sensor ultrasonik, sensor ph, sensor suhu.

Bagian proses berupa mikrokontroler arduino uno. Bagian output terdiri dari relay, pompa, driver motor L298N, motor dc, servo, heater dan lcd. Pada bagian tersebut dijelaskan pada sub bab berikut ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengaturan Suhu Air

Pengujian sensor suhu pada kolam terpal dengan menggunakan sesor suhu ds18b20. Hasil dari pembacaan sensor suhu sebagai berikut.

Tabel 2 Pengujian Sensor Suhu

No	Suhu Air	Lama Sirkulasi Air
1	31,5-30	3 jam 19 menit
2	31-30	2 jam 13 menit
3	24-25	19 menit
4	23-25	35 menit

Berdasarkan hasil pengujian kali ini pada tabel 2. Hasil pembacaan sensor suhu pada kolam terpal dan lama sirkulasi air pada kolam untuk mencapai suhu 25-30°C, Rentang suhu tersebut dianggap optimal untuk mendukung pertumbuhan ikan nila.

Berdasarkan tabel di atas, dapat dijelaskan untuk meningkatkan suhu air kurang dari 25°C maka mengaktifkan heater untuk menghangatkan air sampai suhu air mencapai rentang yang ditentukan, lama heater aktif untuk mencapai rentang suhu tersebut dapat dilihat ditabel 2. Apabila suhu air lebih dari 30°C maka baling-baling air aktif untuk menurunkan suhu air. Baling-baling air juga dapat digunakan untuk meningkatkan aerasi air di dalam kolam.

Gerakan air yang dihasilkan oleh kincir dapat membantu menuangkan oksigen ke air, untuk menjaga keberlangsungan hidup ikan dan tanaman air. Aerasi juga membantu mengurangi pertumbuhan alga dan meningkatkan kualitas air secara keseluruhan.

Penurunan suhu air sangat lama karena penempatan tandon dan kolam terpal yang berdekatan yang mana faktor yang dapat mempengaruhi suhu air pada kolam dan tandon sama. Selain penempatan tandon yang berdekatan dengan kolam pompa yang digunakan untuk sirkulasi air juga terlalu kecil sehingga pertukaran air dalam tandon ke kolam memerlukan waktu yang lama untuk dapat menurunkan suhu air dalam kolam.

3.2 Pengaturan Ph Air

Pengujian sensor ph dilakukan pada kolam terpal untuk mengetahui kadar ph air tersebut. Hasil dari pembacaan sensor ph sebagai berikut.

Tabel 3 Pengujian Sensor pH

No	Ph Air	Cairan ph(mililiter)	Perubahan Ph
1	8,97	50 (Ph down)	7,66
2	9,13	50 (Ph down)	7,96
3	6,21	75 (Ph up)	6,94
4	5,38	100 (Ph up)	7,17

Berdasarkan hasil pengujian kali ini dapat dilihat data pada tabel 3. Dari hasil analisis data pH air, dapat disimpulkan bahwa penggunaan cairan pH up dan pH down efektif dalam menghasilkan pH yang diinginkan pada rentang 6,7-8,2, yang merupakan kondisi optimal untuk ikan nila dan pencegahan stres.

Apabila pH air kurang dari 6,7 maka bersifat asam dan akan melakukan pemberian pH up untuk meningkatkan kadar pH begitu juga dengan pH lebih dari 8,2 yang bersifat basa maka akan dilakukan penambahan pH down guna untuk menetralkan air dan tetap terjaga pada pH yang sudah ditentukan.

3.3 Pengaturan Level Air

Pengaturan level air menggunakan sensor ultrasonik dilakukan pada kolam terpal untuk mengetahui ketinggian air .

Tabel 4 Pengujian Sensor Ultrasonik

No	Ketinggian air(CM)	Pengisian air(Detik)
1	20	775
2	21	620
3	22	465
4	23	310
5	24	155

Berdasarkan hasil pengujian kali ini dapat dilihat data pada tabel 4. Pembacaan sensor ultrasonik pada kolam terpal dan lama pengisian air pada kolam untuk mencapai 25cm. pengujian sistem ini dilakukan guna menguji kecepatan pompa dalam mengisi kolam terpal.

Dengan adanya data di atas maka dapat dijelaskan bahwa ketinggian air yang kurang dari 25cm maka pompa akan aktif untuk melakukan pengisian kolam terpal sampai batas mencapai 25 cm. Contoh jika kondisi air di kolam terpal 24 cm maka pompa aktif selama 155 detik untuk mengisi air kolam hingga mencapai ketinggian air 25 cm.

3.4 Pengaturan Pakan Ikan

Sampel pakan ikan ini dilakukan untuk mengetahui berat pakan yang dihasilkan pada pengaturan delay motor servo aktif hasilnya dapat dilihat pada tabel 5. pengujian pengambilan sampel pakan ikan.

Tabel 5 Pengujian Pengambilan Sampel Ikan

No	Delay(detik)	Berat pakan(gram)
1	1	5
2	2	10
3	3	15
4	4	20
5	5	25

Pada tabel 5 dapat dijelaskan pengujian pengambilan sampel pakan dilakukan beberapa kali percobaan dengan waktu atau delay berbeda-beda untuk mengaktifkan motor servo dalam pemberian pakan ikan.

Terlihat bahwa semakin lama delay motor servo aktif, semakin banyak pakan ikan yang dihasilkan. Untuk pemberian pakan ikan dengan berat yang sudah diketahui yaitu 4,5 gram maka dapat ditentukan dalam delay motor servo aktif yaitu 1 detik karena pakan yang dikeluarkan mendekati keperluan pakan yang sudah ditetapkan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Sistem purwarupa pengendalian media kolam terpal untuk sistem budidaya mina padi sudah selesai dibuat. Maka kesimpulan dari pembahasan ini sebagai berikut:

1. Jika ph air tidak stabil ($<6,7 >8,2$) maka dilakukan penambahan cairan ph yang bertujuan untuk menetralkan air tersebut.
2. Jika kondisi suhu air melebihi batas yang ditentukan ($25-30^{\circ}\text{C}$) maka kincir air akan aktif dan apabila suhu kurang dari 25°C maka heater aktif untuk menghangatkan air kembali sampai sensor ph membaca rentang waktu yang telah ditetapkan.
3. Jika kondisi air kurang dari 25 cm maka dilakukan pengisian air secara otomatis dengan menggunakan pompa air.
4. Untuk pemberian pakan ikan yang efektif dengan menentukan jadwal pemberian pakan ikan. Jadwal pakan ikan diberikan dua kali sehari dengan jumlah pakan yang sudah ditetapkan.

4.2 Saran

Beberapa saran dalam penulisan antara lain sebagai berikut:

1. Untuk sirkulasi air yang baik pada penerapan secara real disarankan menggunakan pompa yang memiliki daya sedot kuat sehingga mampu mempercepat sirkulasi.
2. Dalam rangka menyediakan sumber energi yang terjaga (terus menerus) ada baiknya dimanfaatkan energi terbarukan seperti sistem PLTS.
3. Pada budidaya mina padi ph air sangat berpengaruh pada keberlangsungan hidup ikan. Untuk menjaga kondisi ph air tetap stabil maka diperlukan beberapa tandon penyaringan air yang diletakkan dibebberapa titik dalam area tanam padi. Dengan demikian faktor-faktor yang mengganggu kadar ph air dapat diminimalkan.
4. Untuk menjaga kondisi suhu tetap stabil apabila sumber air dekat dengan budidaya mina padi tersebut maka dilakukan pergantian air terjadwal. Apabila sumber air jauh dari pembudidayaan mina padi maka perlu menyiapkan tandon air untuk menampung air hujan dan ditempatkan di area yang teduh atau tidak terkena sinar matahari langsung.
5. Pada penelitian ini budidaya mina padi bukan dilakukan pada lahan konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. vol. A. Akbar, “Peran Intensifikasi Mina Padi Dalam Menambah Pendapatan Petani Padi Sawah Digampong Gegarang Kecamatan Jagong Jeget Kabupaten Aceh Tengah,” *J. S. Pertan.*, 1, no. 1, pp. 28–38, 2017, [Online]. Available: <https://www.neliti.com/publications/210823/peran-intensifikasi-mina-padi-dalam-menambah-pendapatan-petani-padi-sawah-digampong>
- [2]. F. N. Haq and N. S.Kom, “Rancang Bangun Sistem Otomatis Pemberian Pakan Pada Budidaya Ikan Dalam Ember (Budikdamber) Berbasis Arduino Uno Atemega 328,” *J. Ilm. Ilk. - Ilmu Komput. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 158–165, 2023, doi: 10.47324/ilkominfo.v6i2.178.
- [3]. U. S. Barat, “PEMBERIAN PAKAN IKAN NILA OTOMATIS SERTA MENGECEK SUHU DAN KADAR pH AIR BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT),” vol. 11, no. 3, 2023.
- [4]. I. Ahmadian, A. Yustiati, and Y. Andriani, “Produktivitas Budidaya Sistem Mina Padi Untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan Di Indonesia: a Review,” *J. Akuatek*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2021.
- [5]. I. M. Sudiarta, E. Syam’um, and R. Syamsuddin, “Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi serta Produksi Ikan Nila pada Sistem Tanam Jajar Legowo,” *J. Sains Teknol.*, vol. 16, no. 1, pp. 70–80, 2016.
- [6]. L. Putu, K. Pratiwi, M. Budiasa, P. S. Agribisnis, and M. Denpasar, “Optimalisasi Lahan Pertanian Perkotaan,” *J. Ecocentrism*, vol. 1, no. 2012, pp. 71–78, 2017.