E-ISSN : 2614-8382
Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri)
Vol. 4 No. 2 (2021)

RANCANG BANGUN SISTEM DIGITAL DAN PEMANFAATAN ENERGI PANEL SURYA GUNA MENINGKATKAN PRODUKTIFITAS KOLAM NILA

Handi Luthfi[1)], Dhayal Gustopo Setiadjit[2)], Soemanto[3)]
[1,3)] Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
[2)] Program Studi Teknik Industri S-2, Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang
Email : luthfihandi@gmail.com

Abstrak, Ikan Nila (*oreochormis niloticus*) yang berasal dari Taiwan sudah sejak tahun 1969 dikenal oleh masyarakat Indonesia. Kualitas air yang kurang baik mengakibatkan pertumbuhan ikan menjadi lambat. Permasalahan yang sering terjadi ialah kualitas air yang buruk, ini dapat menyebabkan berbagai penyakit pada ikan, seperti jamur, dan penyakit lainnya, beberapa diantaranya dapat menyebabkan hilangnya nafsu makan ikan dan berujung pada kematian. Hasil dari penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan jumlah keuntungan dan mengurangi angka kematian ikan. Adanya alat pengontrol air tersebut dapat mengurangi angka kematian rata-rata rentan dari bulan Oktober-Maret sebesar 5,6% sedangkan setelah dipasang alat pengontrol air mengalami penurunan yaitu sebesar 3,4% untuk satu kolam yang berisi 500 ekor ikan nila.

Kata kunci : Produktifitas, *System*, Panel Surya, Energi

PENDAHULUAN

Ikan Nila (*oreochormis niloticus*) yang berasal dari Taiwan sudah sejak tahun 1969 dikenal oleh masyarakat Indonesia. Hal ini disebabkan oleh sifatnya yang mudah berkembang biak, pertumbuhan badannya cepat, dan merupakan pemakan plankton serta tumbuhan air lunak yang tumbuh di dalam kolam. Keunggulan lain, ternyata ikan nila (*oreochormis niloticus*) dapat hidup, tumbuh dan berbiak batas tingkat kekeruhan maksimum yaitu 50 NTU. Ikan Nila (oreochormis niloticus) termasuk salah satu jenis ikan yang mempunyai toleransi terhadap kualitas air dengan kisaran lebar, maka Ikan Nila (*oreochormis niloticus*) cara pembudidayaan tidak sulit untuk memaksimalkan cara pemeliharaan ikan ini, kualitas air juga menjadi prioritas penting.

Kualitas air yang kurang baik mengakibatkan pertumbuhan ikan menjadi lambat. Dalam usaha budidaya ikan nila ketersediaan air dan kualitas air merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan dalam usaha budidaya ikan. Permasalahan yang sering terjadi ialah kualitas air yang buruk, ini dapat menyebabkan berbagai penyakit pada ikan, seperti jamur, dan penyakit lainnya, beberapa diantaranya dapat menyebabkan hilangnya nafsu makan ikan dan berujung pada kematian. Saat mengelola, para pembudidaya ini biasanya melakukan pengecekan kolam secara terus-menerus yang membutuhkan waktu untuk memantau kualitas air pada kolam. Untuk mengatasi masalah ini, perlu diadakan terobosan terbaru untuk mengontrol air secara otomatis dan menjadikan kolam tersebut lebih efisien. Perancangan kolam ikan berbasis digital perlu diterapkan pada kolam ikan nila. Ikan nila merupakan ikan yang sensitif terhadap kualitas air, dimana ikan nila akan terganggu pertumbuhannya jika kualitas air yang tidak layak.

Berdasarkan Penerapan alat pengontrol air otomatis pada kolam nila diharapkan akan meningkatnya produktivitas pada kolam milik pembudidaya ikan nila di Desa Banjar'arum dengan tinggi kolam 1 m dan lebar 2 m kolam tersebut diisi ikan nila sebesar 7 cm sebanyak 500 ekor, untuk uji coba alat pengontrol air tersebut akan dilakukan pada bulan April 2021 selama satu bulan. Berikut tabel hasil observasi selama 6 bulan.

Tabel 1. Data observasi

Bulan	Total Output	Total Input	Produktifitas
Oktober	Rp: 452,000	Rp: 327,000	1,38
November	Rp: 480.000	Rp: 327,000	1,46
Desember	Rp: 470.000	Rp: 327,000	1,43
Januari	Rp: 480.000	Rp: 327,000	1,46
Februari	Rp: 465.000	Rp: 327,000	1,42
Maret	Rp: 485.000	Rp: 327,000	1,48
Rata-Rata			1,43

Dari data observasi menujukkan bahwa tingkat rata-rata produktifitas ikan nila dari bulan Oktober 2020–Maret 2021 sejumlah 1,43 rata-rata yaitu hasil dari total input modal meliputi bibit, pakan, vitera untuk satu bulan sedangkan rata-rata kematian adalah 28 ekor dan total output merupakan hasil penjualan ikan yang telah berkembang dari segi berat maupun ukuran berikut tabel modal input.

METODE

Arduino Uno

Arduino Uno adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *opensource* yang didalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah *chip* Mikrokontroller dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel.

Gambar 1. *Arduino Uno*

Sensor Turbidity

Analog Turbidity Sensor untuk *Arduino* merupakan sensor yang berfungsi mengukur kualitas air dengan mendeteksi tingkat kekeruhannya.

Gambar 2. *Sensor Turbidity*

Water Pump

Water pump ini merupakan elemen yang berfungsi untuk menyerap sekaigus mendorong air.

Gambar 3. *Water pump*

Panel Surya

Panel surya adalah sebuah sistem yang dapat digunakan untuk mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik.

Gambar 4. Panel surya

Baterai

Baterai adalah sebuah alat untuk menyimpan energi pada umumnya adalah energi listrik berguna untuk menggantikan sumber energi panel surya pada malam hari.

Gambar 5. Baterai

Produktifitas

Produktivitas secara umum adalah kemampuan setiap orang, sistem atau suatu perusahaan dalam menghasilkan sesuatu yang diinginkan dengan cara memanfaatkan sumber daya secara efektif dan juga efisien. Produktivitas ini menunjukkan produktivitas dari semua faktor yang digunakan untuk menghasilkan output. Faktor tersebut adalah bahan baku, tenaga kerja, energi, modal, dan lain-lainnya. Rumus Produktivitas Total sebagai berikut.

Produktifitas = TR/TC

Dimana :
TR = Penerimaan total / total revenue (Rp)
TC = Biaya total / total cost (Rp)

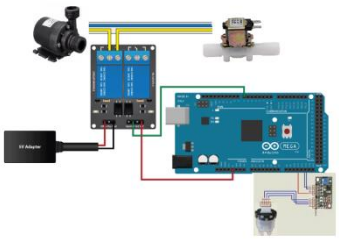
Pengukuran berdasarkan pendekatan rasio output per input dapat menggunakan satuan fisik dari output dan input (ukuran berat, panjang, isi, dan lain-lainnya) atau satuan moneter dari output dan input (dolar, rupiah, pound sterling, dan lain-lainnya), Puji Sinarni Dewi (2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

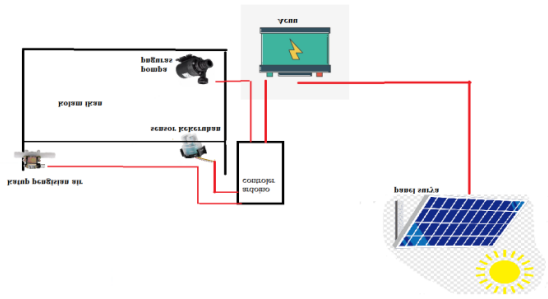
Perancangan mesin

Perancangan mesin dilakukan setelah penulis melakukan studi lapangan dengan melakukan survei lapangan dan didapat di desa Banjar'arum, Kab. Malang pembudidaya ikan nila membutuhkan alat pengontrol air otomatis yang efisien.

Penulis melakukan perancangan dengan mendesain skema alat atau mesin pengontrol sir yang ditenagai sumber energi matahari.



Gambar 6. Desain skema perkabelan Ardoino



Gambar 7. Skema instalasi pada kolam

Gambar di atas merupakan hasil dari desain rancangan mesin pengontrol air yang nantinya akan dibuat, mesin tersebut memiliki satu sensor yang berfungsi untuk mendeteksi tingkat kekeruhan air.

Mesin ini akan dibuat dengan sedetail mungkin tujuan agar mesin saat digunakan atau dioperasikan benar – benar sebagaimana mestinya sehingga hasil dari mesin dapat sesuai dengan keinginan perancang pemasangan alat pengontrol air pada kolam nila.

Pengumpulan bahan baku

- **Pemasangan kabel untuk sensor**

Gambar 8. Pemasangan Kabel

Gambar di atas gambar pemasangan kabel untuk sensor kekeruhan dan switch pengisian air dan pengurasan air.

- **Pengisian program perintah Ardoino**

Gambar 9. Pengisian program perintah Ardoino

Gambar di atas merupakan proses tahapan pengisian program untuk berapa lama proses pengurasan dan pengisian air serta mendeteksi kekeruhan air pada kolam.

- **Proses pemasangan box pelindung**

Gambar 10. Pemasangan box pelindung

Gambar di atas merupakan pemasangan box pelindung Ardoino controler yang berfunsi untuk melindungi dari air hujan dan panas matahari

Pemasangan panel surya dan accu

Gambar 11. Pemasangan panel surya

Gambar di atas merupakan pemasangan panel surya dan accu sebagai sumber listrik utama

- **Pemasangan alat pengontrol air pada kolam nila**

Gambar 12. Pemasangan alat pada kolam

Gambar 13. Uji coba alat pengontrol air

Pada gambar di atas merupakan tahap proses pemasangan semua komponen alat pengontrol air ke kolam ikan nila yang akan siap untuk dicoba kerjanya.

- **Pengujian mesin pengontrol air**

Setelah pembuatan mesin selesai penulis melakukan pengujian mesin untuk melihat apakah ada suatu permasalahan yang terjadi di mesin tersebut untuk diperbaiki, dan penulis mendapatkan beberapa permasalahan, diantaranya:

1. Pompa air kurang tenaga
   Pada permasalahan ini penulis dibuat sedikit menyulitkan dan membingungkan dimana saat pompa air untuk menguras air keruh tidak dapat mengeluarkan air keluar kolam atau pembuangan dan mengakibatkan air kotor tidak terkuras atau terbuang yang dapat mengakibatkan sistem tidak bekerja semestinya dan berdampak air tetap keruh setelah dites dan dilepas dari kolam, ternyata kapasitas pompa air

tersebut terlalu kecil untuk mengeluarkan air dari dalam kolam. Penulis berfikir untuk dapat memompa air keluar dari dalam kolam dan mendapatkan ide dengan mengganti pompa air yang lebih besar

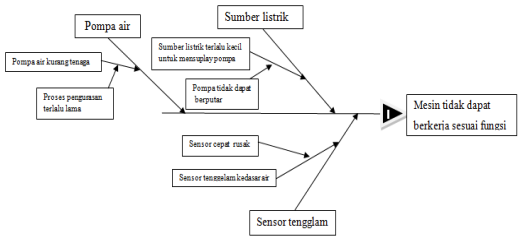
2. Sumber listrik terlalu kecil

   Pada permasalahan ini penulis dibingungkan dengan pergantian pompa air dengan tekanan air yang lebih besar dikarenakan pompa air dengan kapasitas yang lebih besar membutuhkan sumber energi listrik yang sederajat dengan arus PLN yaitu AC 220V sedangkan sumber energi yang dimiliki dari ACCU sebesar DC 12V.

3. Sensor tidak terapung pada air

   Pada permasalahan ini sensor yang mendeteksi kekeruhan air yang tidak terapung pada air sebagaimana mestinya karena jika sensor tenggelam ke dalam air mengakibatkan sensor rusak.

Analisa diagram *fishbone*



Gambar 14. Diagram *fishbone*

Dari diagram fishbone terdapat 3 jenis permasalahan terhadap alat pengontrol air untuk mengatasi permasalahan ini dapat dilakukan perbaikan sebagai berikut:

Pompa air kurang tenaga atau terlalu kecil yang mengakibatkan pengurasan air yang sangat lama dan tidak maksimal untuk mengambil kotoran ikan yang ada di dasar air untuk mengatasi masalah ini perlu diganti pompa air yang lebih besar kapasitas hisap dan dorongnya sumber listrik terlalu kecil dikarenakan pompa air yang diganti lebih besar dan membutuhkan arus tegangan listrik yang setara dengan PLN yaitu 220V AC sedangkan sumber energi dari baterai hanya sebesar 12V DC maka untuk menaikkan tegangan listrik tersebut dibutuhkan alat *Inverter* yang merubah arus listrik AC 12v menjadi AC 220V.

Sensor tenggelam ke dasar air kolam yang dapat mengakibatkan rusaknya sensor bila kemasukan air. Untuk mengatasi masalah tersebut, penulis memodifikasi sensor dengan diberikannya sterofom agar bisa tetap terapung.

Setelah melewati permasalahan – permasalahan di atas mesin berjalan dengan lancar tidak ada kendala dan siap untuk dioperasikan untuk mengontrol air pada kolam nila.

- **Pengolahan Data**

Modal Input

Biaya investasi adalah biaya yang terus dikeluarkan walaupun produksi yang diperoleh banyak atau sedikit. Dari hasil analisis dapat diketahui biaya tetap yang dikeluarkan dalam melakukan budidaya ikan nila di desa Banjar'arum sebagai berikut

Tabel 2. Hasil analisis biaya

No	Nama Modal Kerja	Jumlah	Satuan	Harga (Rp)	Biaya Variabel (Rp/produksi)
1	Bibit	500	Ekor	500	250,000
2	Pakan	3	Kg	12,500	37,500
3	Viterna	1		40,000	40,000
Total Modal Input					327,000

- **Penerimaan Output**

Penerimaan merupakan nilai yang diperoleh dari hasil budidaya dalam bulan April dari hasil produksi berupa ikan nila. Dari hasil analisis dapat diketahui penerimaan yang diperoleh dari usaha budidaya ikan nila di Desa Banjar'arum sebagai berikut :

Tabel 3. Penerimaan yang diperoleh pada usaha budidaya ikan nila bulan April

Jenis Produksi	Volume Produksi (Ekor)	Kematian (Ekor)	Harga (Rp)	Penerimaan (Rp)
Ikan Nila	500	17	1000	483.000
				483.000

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa penerimaan usaha pada usaha budidaya ikan nila volume produksi pada bulan April sebesar 500 ekor / produksi

dalam satu bulan dan dengan harga sebesar Rp 1000 ekor sedangkan tingkat kematian 3,4%. Sehingga penerimaan usaha budidaya ikan Nila sebesar Rp 483,000.

Keuntungan

Keuntungan adalah selisih antara penerimaan total dan biaya-biaya (*cost*). Keuntungan merupakan kegiatan pedagang yang mengurangkan beberapa biaya yang dikeluarkan dengan hasil penjualan yang diperoleh. Apabila hasil penjualan yang diperoleh dikurangi dengan biaya-biaya tersebut nilainya positif maka diperoleh keuntungan (laba). Keuntungan yang diperoleh dari usaha budidaya ikan nila pada bulan April dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Keuntungan yang diperoleh pada usaha budidaya ikan nila April

Jenis produksi	Total penerimaan (Rp)	Total modal (Rp)	Keuntungan (Rp)
Ikan nila	483,000	327,000	156,000
Total Keuntungan			**156,000**

Produktifitas

Produktivitas merupakan perbandingan antara totalitas pengeluaran pada waktu tertentu dibagi totalitas masukan pada periode tersebut. Produktivitas usaha budidaya ikan nila dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Produktivitas yang diperoleh pada usaha budidaya nila

Jenis produksi	Total penerimaan	Total modal	Produktifitas
Ikan nila	483,000	327,000	1,47
Produktifitas			**1,47**

Berdasarkan tabel 5 menunjukkan bahwa usaha budidaya ikan nila di Desa Banjar'arum didapatkan hasil bahwa produktifitasnya sebesar 1,47. Kolam nila sebelum dipasangnya alat pengontrol air dengan ukuran 7 cm sebanyak 500 ekor dalam satu kolam dengan rata-rata produktifitas sebesar 1.43 dan mengalami kenaikan setelah dipasangnya alat pengontrol air pada bulan April, produktifitas sebesar 1.47 sangat kecil kenaikannya dikarenakan dalam satu kolam hanya sebanyak 500 ekor untuk angka kematian rata-rata rentan dari bulan Oktober-Maret sebesar 5,6% sedangkan setelah dipasang alat pengontrol air mengalami penurunan kematian ikan nila yaitu sebesar 3,4%. Alat ini memudahkan pembudidaya ikan nila dikarenakan lebih efisien menggunakan energi matahari untuk sumber utama dari alat pengontrol air tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil dari penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan jumlah keuntungan dan mengurangi angka kematian ikan. Alat pengontrol air tersebut dapat mengurangi angka kematian rata-rata rentan dari bulan Oktober-Maret sebesar 5,6%, sedangkan setelah dipasang alat pengontrol air mengalami penurunan yaitu sebesar 3,4% untuk satu kolam yang berisi 500 ekor ikan nila. Hasil evaluasi alat dengan diagram fishbone diperoleh beberapa kendala diantaranya pompa air kurang tenaga yang mengakibatkan pengurasan air yang tidak maksimal, sumber listrik terlalu kecil dikarenakan pompa air yang diganti lebih besar, sensor tenggelam ke dasar air kolam yang dapat mengakibatkan rusaknya sensor jika kemasukan air. Perancangan alat yang dibuat berdasarkan konsep efisiensi penggunaan energi dengan memanfaatkan energi matahari, sehingga diharapkan mampu membantu peternak ikan dalam mengembangkan usahanya

DAFTAR PUSTAKA

Finarti. 2020. *Ikan nila ukan yang berasal dari Taiwan yang banyak di konsumsi di Indonesia*. Jurnal Pengolahan Pangan, 3 (1), 22-27.

Kartika, Rantasari. 2021. *Mudah dan Praktis, Begini Cara Kerja dan Biaya Pasang Panel Surya di Rumah*. Rumah, 123, Selasa, 03/08/2021, 15:00.

Kholil. 2017. *Peningkatan Produktifitas Kelompok Tani Ikan Lele Dengan Teknik Bioflok Khaidir Hakam Gilang Ahmad*. Jurnal Pengabdian, ISSN: 2549-8347 (Online), ISNN: 2579-9126 (Print), Volume 1, No. 2, September 2017.

Khaidir, Hakam Gilang Ahmad. 2019. *Sistem Kontrol Temperatus, dan Kejernihan Air Kolam Ikan Berbasis Ardoino*. Jurnal Teknik Elektro, Volume 08, Nomor 02, Tahun 2019, 420-427.

Puji, Sinarni Dewi. 2016. *Produktivitas Dan Profitabilitas Budidaya Ikan Lele*. Jurnal Media Akuakultur, 11 (1), 2016, 11-17.

Puji, Slamet. 2019. *Pengaruh Pembebanan Langsung Pada Baterai*. Jurnal Hasil Penelitian LPPM, E-ISSN : 2502-8308.

Wahyu, Adi Wibiwo. 2020. *Analog Turbidity Sensor untuk Arduino*. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), Vol. 5, No. 1.

Yunaidi. 2019. *Aplikasi pakan pelet buatan untuk peningkatan produktivitas budidaya ikan air tawar*. Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil Pengabdian kepada Masyarakat, Vol. 3, No. 1, April 2019, Hal. 45-54.