

Perancangan dan Pembuatan Sistem Pengaturan pH dan Suhu Air pada Kolam Ikan

Muhamad Taufiq Tamam¹, Dwi Nugroho Aji²

^{1,2}Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jl. K.H. Ahmad Dahlan Dukuhlawuh Purwokerto
*Email: tamam@ump.ac.id

Abstrak

Kondisi lingkungan kolam sangat berpengaruh terhadap proses budidaya ikan air tawar. Faktor yang berpengaruh terhadap lingkungan kolam adalah derajat keasaman (pH) dan suhu air. Nilai derajat keasaman (pH) yang cocok untuk ikan air tawar adalah antara 6-8 sedangkan suhu antara 26 °C - 30 °C. Pada penelitian ini dibuat sistem yang bisa memonitor dan mengendalikan kondisi pH dan suhu air. Jika pH air terdeteksi rendah maka akan mengaktifkan sistem pH up dan sebaliknya. Jika suhu air terdeteksi rendah maka akan mengaktifkan sistem pemanas dan sebaliknya. Dari hasil pengujian yang dilakukan pada tiga kondisi yang berbeda (pagi, siang dan malam), diperoleh hasil bahwa alat ini memiliki tingkat kesalahan yang rendah. Pengujian saat pagi hari tingkat kesalahan pengukuran pH sebesar 0,0043% dan pengukuran suhu 0,0004%. Pengujian saat siang hari tingkat kesalahan pengukuran pH sebesar 0,0006% dan pengukuran suhu 0,001%. Pengujian saat malam hari tingkat kesalahan pengukuran pH sebesar 0,002% dan pengukuran suhu 0,002%.

Kata kunci: budidaya ikan air tawar, derajat keasaman (pH) air, suhu air

Abstrak

Kondisi lingkungan kolam sangat berpengaruh terhadap proses budidaya ikan air tawar. faktor yang berpengaruh terhadap lingkungan kolam adalah derajat keasaman (pH) dan suhu udara. Nilai derajat keasaman (pH) yang cocok untuk ikan air tawar adalah antara 6-8 sedangkan suhu antara 26 °C - 30 °C. Pada penelitian ini dibuat sistem yang bisa memonitor dan mengendalikan kondisi pH dan suhu udara. Jika pH air terdeteksi rendah maka akan mengaktifkan sistem pH ke atas dan sebaliknya. Jika suhu udara terdeteksi rendah maka akan mengaktifkan sistem pemanas dan sebaliknya. Dari hasil pengujian yang dilakukan pada tiga kondisi yang berbeda (pagi, siang dan malam), diperoleh hasil bahwa alat ini memiliki tingkat kesalahan yang rendah. pengujian saat pagi hari tingkat kesalahan pengukuran pH sebesar 0,0043% dan pengukuran suhu 0,0004%. pengujian saat siang hari tingkat kesalahan pengukuran pH sebesar 0,0006% dan pengukuran suhu 0,001%. pengujian saat malam hari tingkat kesalahan pengukuran pH sebesar 0,002% dan pengukuran suhu 0,002%.

Kata kunci: budidaya ikan air tawar, derajat keasaman (pH) udara, suhu udara

1 PENDAHULUAN

Potensi produksi budidaya ikan air tawar di Indonesia menduduki peringkat ke-4 di tingkat dunia. Luas lahan yang tersedia untuk budidaya ikan air tawar seluas 2,2 juta Ha dengan rincian kolam seluas 526,40 ribu Ha, perairan umum (danau, waduk, sungai dan rawa) seluas 158,2 ribu Ha, dan sawah untuk mina padi seluas 1,55 juta Ha. Hal ini menunjukkan bahwa potensi ini harus dikelola dengan benar secara profesional [1].

Kualitas air merupakan hal mendasar yang harus diperhatikan dalam proses budidaya ikan air tawar. Parameter utama yang harus diperhatikan adalah derajat keasaman (pH) dan suhu air. Dua parameter tersebut sangat berpengaruh terhadap sifat fisika dan kimia air tawar. Tiap-tiap jenis ikan air tawar

memiliki kebutuhan pH dan suhu air yang berbeda [2].

Air yang layak untuk dikonsumsi harus memenuhi beberapa persyaratan, antara lain persyaratan fisik, kimiawi dan mikrobiologis. Air dinyatakan layak untuk dikonsumsi jika memiliki pH antara 6,5 – 7,5. Untuk menentukan kelayakan ketiga persyaratan tersebut dapat digunakan sensor derajat keasaman (pH) dan LDR yang berbasis mikrokontroler. Sistem ini dapat mendeteksi derajat keasaman (pH) dengan tingkat keakuratan > 80%, pada pH=7 tingkat keakurasiannya dapat mencapai 94,4%. Sedangkan tingkat kekeruhan yang dapat dideteksi pada rentang 0-200 dengan jarak pencahayaan LED dan sensor sejauh 10 cm [3].

Faktor-faktor yang berpengaruh dalam budidaya lele sangkuriang suhu air, derajat keasaman (pH) air

dan pakan yang dikonsumsi. Pemantauan kondisi derajat keasaman (pH), suhu air dan pemberian pakan dilakukan secara otomatis dengan memanfaatkan sensor derajat keasaman (pH), sensor suhu dan pewaktu (*timer*). Pemantauan parameter-parameter ini dapat dilakukan dari mana saja dan dalam waktu nyata (*real time*) karena sistem ini berbasis internet of things (IoT) [4].

Monitoring kualitas air yang digunakan dalam industri jika dilakukan secara manual akan memerlukan waktu yang lama. Hal ini tentunya akan dapat berpengaruh terhadap proses secara keseluruhan. Oleh karena itu diperlukan sistem monitoring yang otomatis dan dapat diakses kapan saja (*real time*). Sistem ini terdiri atas sensor pH, mikrokontroler, penampil (*display*) dan aplikasi *webserver*. Respon waktu dari sistem ini sebesar 1,93 detik dengan efisiensi sensor sebesar 94,16% [5].

Kondisi kualitas air di suatu lokasi perlu dipantau untuk mengantisipasi terjadinya penurunan kualitas airnya. Kualitas air yang perlu dipantau adalah derajat keasaman (pH) dan suhu. Pemantauan ini dilakukan secara waktu nyata (*real time*) dengan sistem telemetri dan menggunakan jaringan WiFi. Dengan menggunakan sensor pH dan sensor suhu RTD, hasil pembacaan kedua sensor tersebut diolah oleh mikrokontroler. Data yang telah diproses dikirimkan ke stasiun pemantauan dengan teknik telemetri menggunakan jaringan WiFi [6].

Dalam budidaya ikan kerapu, faktor suhu air sangat berpengaruh. Oleh karena itu diperlukan sistem yang bisa mengontrol agar suhu air sesuai dengan kebutuhan. Dengan menggunakan sensor suhu dan sistem yang berbasis mikrokontroler, suhu pada air bisa diatur sesuai dengan kebutuhan untuk budidaya ikan kerapu, yaitu pada rentang 24°C-31°C. Hasil pembacaan suhu akan digunakan untuk mengatur sistem pemanas dan pendingin air [7].

2 METODOLOGI

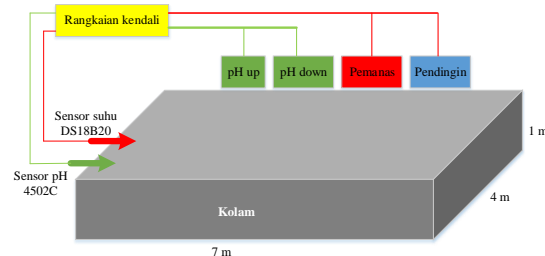
Secara garis besar, prinsip kerja sistem keseluruhan ditunjukkan dalam diagram blok pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram blok sistem

Sistem terdiri atas sensor pH, sensor suhu, sistem penaik dan penurun pH, sistem penaik dan penurun suhu air serta mikrokontroler. Sensor pH akan

mendeteksi derajat keasaman (pH) air kolam dan sensor suhu akan mendeteksi suhu air kolam. Hasil pembacaan masing-sensor akan diolah oleh mikrokontroler yang selanjutnya digunakan untuk mengontrol kondisi air kolam. Kondisi pH yang diinginkan adalah antara 6-8 sedangkan suhu antara 26°C - 30°C.



Gambar 2. Rancangan sistem

Sensor pH dan sensor suhu diletakkan pada posisi sampai menyentuh air kolam supaya bisa mendeteksi kondisi air kolam. Sistem penaik pH (*pH up*) akan bekerja jika terbaca pH kurang dari 6 dan sebaliknya sistem penurun pH (*pH down*) akan bekerja jika terbaca pH lebih besar dari 8. Sistem pemanas akan bekerja jika terbaca suhu kurang dari 26°C dan sistem pendingin akan bekerja jika terbaca suhu lebih besar dari 30°C

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem merupakan bentuk pengaturan pH dan suhu air pada kolam ikan dengan menggunakan sensor pH dan sensor suhu. Pengujian dilakukan pada kolam ikan air tawar dengan ukuran 7 m x 4 m yang berisi ikan Gurami. Pengambilan data dilakukan pada tiga waktu yang berbeda yaitu pagi, siang dan malam. Setiap sesi pengambilan data dilakukan selama kurang lebih satu jam dengan interval setiap 10 menit. Selain itu data yang terukur juga dibandingkan dengan alat ukur yang standard untuk mengetahui tingkat kesalahannya.

Tabel 1. Hasil pengukuran pH waktu pagi hari (jam 05.00-06.00)

No	Waktu (WIB)	Pembacaan pH sistem	Pembacaan pH meter	Kesalahan (%)
1	05.00	6,25	6,25	0
2	05.10	6,28	6,25	0,0048
3	05.20	6,31	6,25	0,0096
4	05.30	6,23	6,23	0
5	05.40	6,24	6,22	0,0032
6	05.50	6,22	6,25	0,0048
7	06.00	6,30	6,25	0,008

Tabel 1 menunjukkan hasil pengukuran derajat keasaman (pH) yang dilakukan pada waktu pagi hari selama satu jam (jam 05.00-06.00). Pengamatan dilakukan setiap 10 menit. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai pH yang terukur masih menunjukkan pada batas yang normal sehingga sistem pH up dan pH down belum aktif/bekerja. Selain itu pengukuran juga dibandingkan dengan alat pH meter yang standar dan menghasilkan rata-rata kesalahan 0,0043%.

Tabel 2. Hasil pengukuran suhu waktu pagi hari (jam 05.00-06.00)

No	Waktu (WIB)	Pembacaan suhu sistem	Pembacaan Termometer (°C)	Kesalahan (%)
1	05.00	26,00	26,02	0,0007
2	05.10	26,00	26,00	0
3	05.20	25,98	26,00	0,0007
4	05.30	26,01	26,01	0
5	05.40	26,00	26,00	0
6	05.50	25,97	26,00	0,0012
7	06.00	26,02	26,01	0,0004

Tabel 2 menunjukkan hasil pengukuran suhu yang dilakukan pada waktu pagi hari selama satu jam (jam 05.00-06.00). Pengamatan dilakukan setiap 10 menit. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai suhu yang terukur pada pengukuran ke-3 dan ke-6 nilainya kurang dari 26°C sehingga sistem pemanas aktif/bekerja. Selain itu pengukuran juga dibandingkan dengan termometer yang standar dan menghasilkan rata-rata kesalahan 0,0004%.

Tabel 3. Hasil pengukuran pH waktu siang hari (jam 11.30-12.30)

No	Waktu (WIB)	Pembacaan pH sistem	Pembacaan pH meter	Kesalahan (%)
1	11.30	6,55	6,55	0
2	11.40	6,55	6,54	0,0015
3	11.50	6,54	6,54	0
4	12.00	6,56	6,55	0,0015
5	12.10	6,55	6,55	0
6	12.20	6,54	6,55	0,0015
7	12.30	6,55	6,55	0

Tabel 3 menunjukkan hasil pengukuran derajat keasaman (pH) yang dilakukan pada waktu siang hari selama satu jam (jam 11.30-12.30). Pengamatan dilakukan setiap 10 menit. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai pH yang terukur masih menunjukkan pada batas yang normal sehingga sistem pH up dan pH down belum aktif/bekerja. Selain itu pengukuran juga dibandingkan dengan alat pH meter yang standar dan menghasilkan rata-rata kesalahan 0,0006.

Tabel 4. Hasil pengukuran suhu waktu siang hari (jam 11.30-12.30)

No	Waktu (WIB)	Pembacaan pH sistem	Pembacaan Termometer (°C)	Kesalahan (%)
1	11.30	28,00	28,00	0
2	11.40	28,09	28,00	0,003
3	11.50	28,00	28,00	0
4	12.00	27,97	28,00	0,001
5	12.10	28,00	28,00	0
6	12.20	28,05	28,00	0,002
7	12.30	28,02	28,00	0,0007

Tabel 4 menunjukkan hasil pengukuran suhu yang dilakukan pada waktu siang hari selama satu jam (jam 11.30-12.30). Pengamatan dilakukan setiap 10 menit. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai suhu yang terukur masih menunjukkan pada batas yang normal sehingga sistem pemanas atau pendingin belum aktif/bekerja. Selain itu pengukuran juga dibandingkan dengan termometer yang standar dan menghasilkan rata-rata kesalahan 0,001%.

Tabel 5. Hasil pengukuran pH waktu malam hari (jam 21.00-22.00)

No	Waktu (WIB)	Pembacaan pH sistem	Pembacaan pH meter	Kesalahan (%)
1	21.00	5,32	5,30	0,004
2	21.10	5,33	5,31	0,004
3	21.20	5,51	5,51	0
4	21.30	5,82	5,80	0,003
5	21.40	6,12	6,12	0
6	21.50	6,22	6,22	0
7	22.00	6,53	6,50	0,005

Tabel 5 menunjukkan hasil pengukuran derajat keasaman (pH) yang dilakukan pada waktu malam hari selama satu jam (jam 21.00-22.00). Pengamatan dilakukan setiap 10 menit. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai pH yang terukur pada pengukuran pertama sampai ke-4 nilainya kurang dari 6 sehingga sistem pH up aktif/bekerja. Selain itu pengukuran juga dibandingkan dengan alat pH meter yang standar dan menghasilkan rata-rata kesalahan 0,002%.

Tabel 6. Hasil pengukuran suhu waktu malam hari (jam 21.00-22.00)

No	Waktu (WIB)	Pembacaan pH sistem	Pembacaan Termometer (°C)	Kesalahan (%)
1	21.00	27,60	27,60	0
2	21.10	27,59	27,60	0,0004
3	21.20	27,50	27,60	0,004
4	21.30	27,39	27,50	0,0004
5	21.40	27,17	27,20	0,0011
6	21.50	26,98	27,00	0,0007
7	22.00	26,92	27,00	0,003

Tabel 6 menunjukkan hasil pengukuran suhu yang dilakukan pada waktu malam hari selama satu jam (jam 21.00-22.00). Pengamatan dilakukan setiap 10 menit. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai suhu yang terukur masih menunjukkan pada batas yang normal sehingga sistem pemanas atau pendingin belum aktif/bekerja. Selain itu pengukuran juga dibandingkan dengan termometer yang standar dan menghasilkan rata-rata kesalahan 0,002.

4 KESIMPULAN

Sistem yang dibuat pada penelitian sudah dapat bekerja sesuai dengan perencanaan, yaitu dapat memonitor dan mengatur derajat kelembaban (pH) dan suhu air kolam. Hasil pengujian setelah dibandingkan dengan alat ukur yang standar menunjukkan tingkat kesalahan yang kecil. Untuk pengukuran pH pagi hari tingkat kesalahannya 0,0043%, siang hari 0,0006% dan malam hari 0,002%. Untuk pengukuran suhu pagi hari tingkat kesalahannya 0,0004%, siang hari 0,001% dan malam hari 0,002%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. P. / B. Direktorat Kelautan dan Perikanan, "KAJIAN STRATEGI PENGELOLAAN PERIKANAN BERKELANJUTAN." 2014.
- [2] E. Lintang and F. Firdaus, "Sistem monitoring kualitas air pada kolam ikan berbasis wireless sensor network menggunakan komunikasi zigbee," *Pros. SNATIF*, pp. 145–152, 2017.
- [3] M. Abdullah, E. Susanto, and I. P. D. Wibawa, "Rancang Bangun Sistem Kualitas Air Menggunakan Metode Fuzzy Logic," *EProceedings Eng.*, vol. 3, no. 2, 2016.
- [4] A. Qalit, F. Fardian, and A. Rahman, "Rancang Bangun Prototipe Pemantauan Kadar pH dan Kontrol Suhu Serta Pemberian Pakan Otomatis pada Budidaya Ikan Lele Sangkuriang Berbasis IoT," *J. Komput. Inf. Teknol. Dan Elektro*, vol. 2, no. 3, 2017.
- [5] A. Charisma, H. R. Iskandar, E. Taryana, and H. Nurfajar, "Rancang Bangun On-line Monitoring System untuk pH Air Menggunakan PH-4502C Module dan Aplikasi WebServer," *Pros. Semnastek*, 2019.
- [6] A. G. Alfaseno and S. Suryono, "Rancang Bangun Sistem Telemetry Multi-channel Untuk Monitoring Suhu Dan Ph Air Menggunakan Jaringan Wifi," *Youngster Phys. J.*, vol. 4, no. 4, pp. 257–264, 2015.
- [7] S. Nugraha, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Otomatis Pada Kolam Ikan Kerapu Berdasarkan Parameter Suhu Berbasis Real Time" no," *Malang Univ. Marit. Raja Ali Haji*, 2018.