

Rancang Bangun Sistem Monitoring Salinitas Air Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno

Andi Rosman N^{1,*} dan Kamaruddin²

¹Prodi Teknik Informatika, Universitas Cokroaminoto Palopo
Jl. Latamcelling No.19 Kota Palopo, 91911, Sulawesi Selatan

²Prodi Fisika, Universitas Muslim Maros
Jl. Dr. Ratulangi No. 62 Maros, 90511, Sulawesi Selatan, Indonesia

*andirosman37@gmail.com

ABSTRAK

Rancang bangun sistem monitoring salinitas air berbasis mikrokontroler Arduino Uno telah berhasil dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat rancangan alat pemantau salinitas air secara *real time* berbasis mikrokontroler. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan memvariasikan kadar garam yang terkandung pada air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rancangan alat monitoring salinitas air yang telah dibuat memiliki spesifikasi sensitivitas sensor sebesar 0,155 ppm/ml dan bekerja dengan baik pada rentang volume air sebesar 100-200 ml. Alat monitoring yang dibuat telah bekerja dengan baik sebagai sistem monitoring kualitas air menggunakan serial monitor dari Integrated Development Environment (IDE) Arduino UNO.

Kata kunci: salinitas, mikrokontroler, monitoring

ABSTRACT

The design of a water salinity monitoring system based on the Arduino Uno microcontroller has been successfully done. This study aims to design a water salinity monitoring tool based on a microcontroller in real time. This type of research is experimental research by varying the salinity contained in water. The results showed that the design of the water salinity monitoring tool that had been made had a sensor sensitivity specification of 0.155 ppm/ml and worked well in the water volume at a range of 100-200 ml. The monitoring tool made has worked well as a water quality monitoring system using a serial monitor from the Arduino Uno Integrated Development Environment (IDE).

Keywords: salinity, microcontroller, monitoring

I. PENDAHULUAN

Faktor penentu dari meningkatnya hasil produksi tambak seperti udang, ikan bandeng, ataupun rumput laut adalah kualitas air. Parameter-parameter dari kualitas air terdiri dari parameter fisika dan kimia. Parameter fisika meliputi intensitas cahaya, suhu, dan kekeruhan. Sementara untuk parameter kimia meliputi salinitas, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut, Nitrat, Fosfat. Banyaknya parameter-parameter dari kualitas air tersebut diukur dengan menggunakan berbagai teknik pengukuran.

Air laut dapat dikatakan merupakan larutan garam. Kadar garam air biasanya didefinisikan sebagai jumlah (dalam gram) dari total garam terlarut yang ada dalam 1 kilogram air laut dan biasanya diukur dengan konduktivitas. Semakin tinggi konduktivitas semakin tinggi kadar garamnya. Komposisi kadar garam tersebut selalu dalam keadaan yang konstan dalam jangka waktu yang panjang. Hal ini disebabkan karena adanya kontrol dari berbagai proses kimia dan biologi di dalam perairan laut. Kondisi ini menyebabkan sebagian besar organisme yang hidup di perairan laut merupakan organisme yang memiliki toleransi (sensitivitas) terhadap perubahan salinitas yang sangat kecil atau organisme yang diklasifikasikan sebagai organisme stenohalin (Widodo dan Suadi dalam Dewi Armita, 2011).

Salinitas didefinisikan sebagai jumlah bahan padat yang terkandung dalam tiap kilogram air laut, dinyatakan dalam gram per-kilogram atau perseribu (Sutika dalam Dewi Armita, 2011). Salinitas penting artinya bagi kelangsungan hidup organisme, hampir semua organisme laut hanya dapat hidup pada daerah yang mempunyai perubahan salinitas yang kecil. Secara umum salinitas permukaan perairan Indonesia rata-rata berkisar antara 32 – 34 per mil atau berkisar 33 o/oo sampai 37 o/oo dan berubah-ubah berdasarkan waktu dan ruang. Nilai

salinitas sangat dipengaruhi oleh suplai air tawar ke air laut, curah hujan, musim, topografi, pasang surut dan evaporasi. Sebaran salinitas dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai. Salinitas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan rumput laut. Kondisi salinitas yang baik untuk pertumbuhan rumput laut yaitu berkisar antara 15-35 ppt (Aslan dalam Dewi Armita, 2011)

Selama ini telah banyak cara yang telah dikembangkan untuk mengukur parameter-parameter tersebut. Namun dari berbagai penelitian teknik pengukuran yang dilakukan adalah kebanyakan melakukan pengambilan sampel air untuk diuji di laboratorium. Penelitian-penelitian tersebut antara lain oleh 1) Neksidin, dkk (2013) yang melakukan studi kualitas air untuk budidaya rumput laut di Konawe Selatan, 2) Yanis Burdames dan Edwin L.A. Ngangi (2014): Kondisi Lingkungan Perairan Budi Daya Rumput Laut di Desa Arakan, Kabupaten Minahasa Selatan, 3) Abdul Akib, dkk (2015): Kelayakan Kualitas Air Untuk Kawasan Budidaya Eucheuma Cottoni Berdasarkan Aspek Fisika, Kimia Dan Biologi Di Kabupaten Kepulauan Selayar. Pada penelitian ini akan dilakukan teknik pengukuran dan metode yang berbeda dengan penelitian-penelitian diatas dalam mengukur kualitas air. Teknik pengukuran yang akan dilakukan menggunakan sensor yang diintegrasikan dengan mikrokontroler. Hasil pengukuran akan dimonitoring secara *real time* menggunakan IDE dari Arduino.

II. METODE

2.1 Jenis, Alat dan Bahan Penelitian

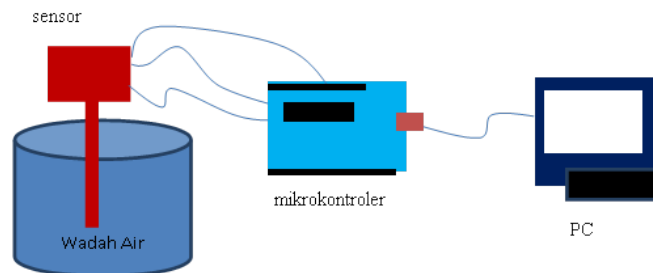
Jenis penelitian yang akan dilakukan merupakan jenis penelitian eksperimen. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya Mikrokontroler Arduino UNO, sensor TDS, sensor LM35, kabel jumper, PC/Laptop, kabel 1 meter, wadah air, gelas ukur, garam, air, dIDE Arduino. Penelitian ini akan merancang sistem monitoring kualitas air (menggunakan mikrokontroler Arduino UNO). Peubah yang diamati adalah kadar garam yang terkandung pada air. Kadar garam yang diamati dalam satuan parts per million (ppm).

Mikrokontroller sering dikenal dengan sebut μC , uC , atau MCU. Mikrokontroller adalah komputer yang berukuran mikro dalam satu chip IC (integrated circuit) yang terdiri dari processor, memory, dan antarmuka yang bisa diprogram. Disebut komputer mikro karena dalam IC atau chip mikrokontroller terdiri dari CPU, memory, dan I/O yang bisa kita kontrol dengan memprogramnya. I/O juga sering disebut dengan GPIO (General Purpose Input Output Pins).

Board Arduino terdiri dari hardware/ modul mikrokontroller yang siap pakai dan software IDE yang digunakan untuk memprogram sehingga kita bisa belajar dengan mudah. Untuk memprogram board Arduino, maka dibutuhkan aplikasi IDE (Integrated Development Environment) bawaan dari Arduino. Aplikasi ini berguna untuk membuat, membuka, dan mengedit source code Arduino.

2.2 Tahapan Penelitian

Penelitian ini meliputi beberapa tahapan pelaksanaan. Tahapan pertama adalah menyiapkan alat dan bahan penelitian. Setelah alat dan bahan lengkap maka akan dilakukan tahapan selanjutnya yaitu membuat rancangan penelitian. Skema rancangan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

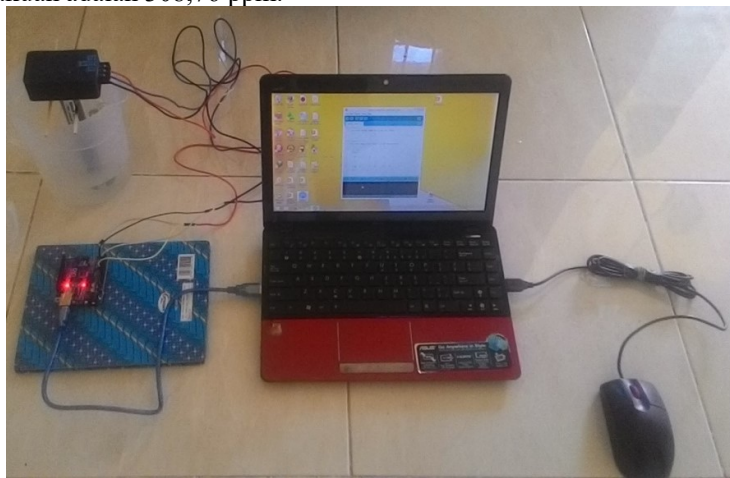


Gambar 1 Skema Rancangan Penelitian

Pengambilan data dilakukan dengan cara memberikan tegangan pada mikrokontroler. Setiap sensor akan membaca kondisi kualitas air (salinitas) dan akan mengirimkan data pengukuran ke mikrokontroler. Selanjutnya data pengukuran tersebut akan tersimpan di mikrokontroler. Pengambilan data akan dilakukan secara berulang. Data-data tersebut kemudian akan dianalisis lebih lanjut untuk mengetahui karakteristik dari sistem yang telah dibuat.

III. HASIL DAN DISKUSI

Rancang bangun sistem monitoring salinitas air berbasis mikrokontroler Arduino Uno dapat dilihat pada Gambar 2. Pengukuran konsentrasi kadar garam awal dari air sebelum diberikan perlakuan adalah 308,76 ppm.



Gambar 2 Pengambilan data salinitas air berbasis mikrokontroler Arduino Uno

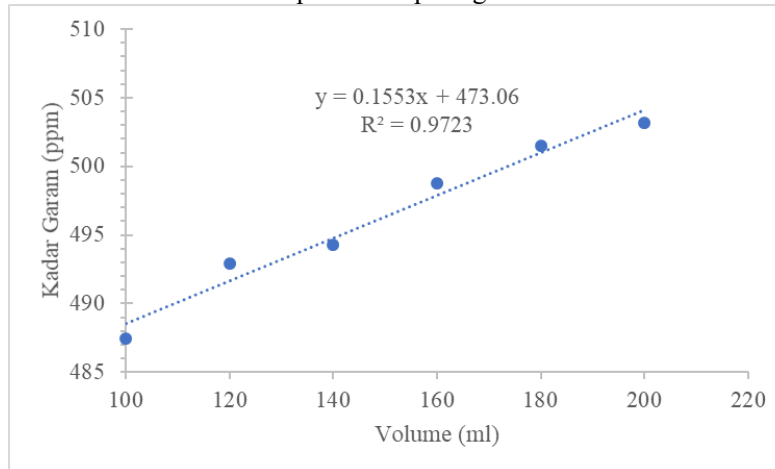
Selanjutnya dimasukkan air yang telah diberi garam sebelumnya. Pemberian air garam ke wadah tiap 20 ml. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa semakin banyak volume air yang diberikan maka semakin besar nilai kadar garamnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil pengukuran

No	Volume (ml)	Dalam ADC	Kadar Garam (ppm)
1	20	81	308,76
2	40	441	431,77
3	60	528	461,50
4	80	577	478,24
5	100	604	487,47
6	120	620	492,93
7	140	624	494,30
8	160	637	498,74
9	180	645	501,48
10	200	650	503,19

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa nilai kadar garam akan selalu meningkat setiap penambahan 20 ml air. Nilai kadar garam yang terbaca pada sensor memperlihatkan kecenderungan untuk meningkat 20-30 ppm per 20 ml air. Akan tetapi sensor akan mengalami saturasi diatas 200 ml air garam yang terlihat dari hanya sedikit peningkatan pembacaan nilai kadar garam yang hanya meningkat 1-3 ppm saja per 20 ml air.

Keadaan tersebut memperlihatkan bahwa sensor TDS memiliki batas ambang pengukuran di daerah 503,19 ppm. Sementara untuk sensitifitas dari sensor dapat dilakukan pengujian regresi linier dua variabel antara variabel volume terhadap tingkat kadar garam dalam satuan ppm. Nilai sensitifitas sensor dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 3 Sensitifitas sensor TDS

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat sensitifitas sensor TDS sebesar 0,155 ppm/ml. Grafik menunjukkan bahwa sensor memiliki sensitifitas yang stabil pada saat penambahan air sebanyak 100 ml sampai dengan 200 ml. Pada saat kondisi inilah sensor dalam performa yang baik. Sementara untuk penambahan air sebanyak 20 ml - 100 ml sensor tidak terlalu baik dalam membaca nilai kadar garam air. Sementara penambahan diatas 200 ml air sensor cenderung akan mengalami saturasi dalam pembacaannya.

IV. KESIMPULAN

Rancangan sistem monitoring kualitas air menggunakan serial monitor dari *Intergated Development Environment* (IDE) Arduino UNO. Variabel yang dimonitor adalah kadar garam air yang disajikan dalam satuan *parts per million* (ppm). Unjuk kerja dari sistem monitoring kualitas air dilihat dari sensitifitas sensor adalah 0,155 ppm/ml. Untuk saturasi dari sensor adalah diatas 200 ml dan sensor bekerja dengan baik pada range volume air 100-200 ml.

DAFTAR PUSTAKA

- Armita, D. 2011. Analisis Perbandingan Kualitas Air di Daerah Budidaya Rumput Laut dengan Daerah Tidak Ada Budidaya Rumput Laut, Di Dusun Malelaya, Desa Punaga, Kecamatan Mangarabombang Kabupaten Takalar. Skripsi Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Universitas Hasanuddin.
- Akib, A., Litaay, M., Ambeng, Asnady, M. 2015. Kelayakan Kualitas Air Untuk Kawasan Budidaya Eucheuma Cottoni Berdasarkan Aspek Fisika, Kimia Dan Biologi Di Kabupaten Kepulauan Selayar. Jurnal Pesisir dan Laut Tropis, Volume 01 No.1, hal 26-36.
- Burdames, Y. dan Edwin, L. A. N. 2014 Kondisi Lingkungan Perairan Budi Daya Rumput Laut di Desa Arakan, Kabupaten Minahasa Selatan. Jurnal Budidaya Perairan Indonesia, Volume 02 No. 3 September 2014: 69-75.
- Neksidin, U., Pangeran, K. dan Emiyarti. 2013. Studi Kualitas air untuk Budidaya Rumput Laut (*Kappaphycus Alvarezii*) di Perairan Teluk Kolono Kabupaten Konawe Selatan. Jurnal Mina Laut Indonesia, Volume 03 No. 12 September 2013: 147-155.