

RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KEASAMAN DAN BAKTERI AIR PADA DEPOT AIR MINUM MENGGUNAKAN SENSOR pH DAN SENSOR SERAT OPTIK BERBASIS ARDUINO

Eka Juni Prsetya

Mahasiswa Prodi Rekayasa Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu

Email: Eko95713@gmail.com*

Abstract

Physical quantities can affect both directly and indirectly the survival of living things both on land and in water, including in catfish farming. If the water quality is always changing or unstable, it can adversely affect the condition of the fish such as stress, illness or death if it cannot adapt to the changes that occur. Water temperature and pH are basic in addition to several other parameters used to maintain healthy pond water quality. Thermometers and pH meters in their use must take direct measurements to the location to determine the pH and temperature values of pond water. So that a pH and temperature monitoring tool is needed with the use of IoT which can provide time efficiency in monitoring the quality of pool water in real time without having to come directly to the location to save time. The sensors used are pH sensors and DS18B20 sensors. And using NodeMCU ESP8266 which is a microcontroller that has been equipped with an ESP8266 WiFi module in it. The test results of the pH sensor with a large R square value = 0.909, while the temperature sensor produces an R square value = 0.911. This shows that both sensors have a level of validity of the tool is very valid.

Keywords: Detection System, Acidity, Bacteria, Arduino Based

Abstrak

Besaran fisika dapat berpengaruh baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap keberlangsungan hidup makhluk hidup baik di darat maupun di air, termasuk pada budidaya ikan lele. Jika kualitas air selalu berubah-ubah atau tidak stabil, maka dapat berpengaruh buruk terhadap kondisi ikan seperti stres, sakit atau kematian jika tidak dapat beradaptasi terhadap perubahan yang terjadi. Suhu dan pH air merupakan dasar selain dari beberapa parameter lainnya yang digunakan untuk menjaga kualitas air kolam agar tetap sehat. Termometer dan pH meter dalam penggunaannya harus melakukan pengukuran langsung ke lokasi untuk mengetahui nilai pH dan suhu dari air kolam. Sehingga diperlukan alat monitoring pH dan suhu dengan pemanfaatan IoT yang dapat memberikan efisiensi waktu dalam melakukan pemantauan kualitas air kolam secara real time tanpa harus datang langsung ke lokasi untuk mengefisiensi waktu. Sensor yang digunakan adalah sensor pH dan sensor DS18B20. Serta menggunakan NodeMCU ESP8266 yang merupakan mikrokontroler yang telah dilengkapi oleh module WiFi ESP8266 di dalamnya. Hasil pengujian sensor pH dengan besar nilai R square = 0,909, sedangkan pada sensor suhu menghasilkan nilai R square = 0,911. Ini menunjukkan bahwa kedua sensor memiliki tingkat kevalidan alat adalah sangat valid.

Kata Kunci: Sistem Pendeteksi, Keasaman, Bakteri, Berbasis Arduino

1. Pendahuluan

Air minum merupakan air yang sangat berperan penting bagi tubuh manusia untuk memenuhi kebutuhan hidrasi pada tubuh dikarenakan sebagian besar tubuh manusia diliputi oleh cairan. Sehingga kekurangan cairan atau yang sering dikenal dengan dehidrasi dapat mengakibatkan penurunan fungsi-fungsi dari tubuh manusia. Air yang dibutuhkan manusia bukanlah air sembarangan, air yang layak diminum harus memenuhi persyaratan agar air yang akan dikonsumsi benar-benar layak dan aman. Syarat dasarnya ialah harus terbebas dari bakteri dan kuman serta terhindar dari kontaminasi zat-zat yang berbahaya.

Air Minum Isi Ulang (AMIU) merupakan alternatif utama khususnya bagi masyarakat perkotaan untuk memenuhi kebutuhan air minum. diindikasikan dengan menjamurnya depot air minum isi ulang. Depot air minum isi ulang sumber air bakunya maupun dalam proses pengolahannya perlu dilakukan kontrol yang tepat serta untuk melindungi konsumen, maka kualitas air baku air minum harus diuji sekali 3 bulan, sedangkan untuk air minum siap kemas minimal diuji sekali sebulan.

Pengadaan air minum isi ulang harus memenuhi persyaratan yang sudah ditentukan peraturan internasional ataupun peraturan nasional dan setempat. Dalam hal ini, kualitas air minum di Indonesia harus memenuhi persyaratan yang tertuang di dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 dimana setiap komponen yang diperkenankan berada di dalamnya harus sesuai dengan persyaratan kesehatan air minum yang meliputi persyaratan fisika, kimia dan

biologi. Parameter yang harus diukur untuk mengetahui kualitas air minum dalam kemasan yang di konsumsi dijelaskan pada SNI 01-3553-2015 meliputi Uji Derajat Keasaman (pH) dan uji Total Bakteri E-Colli.

Bakteri *Escherichia coli* atau lebih dikenal dengan *e-coli* digunakan sebagai salah satu indikator kualitas air. Bakteri *Escherichia coli* sendiri bukan penyebab penyakit, namun keberadaannya mengindikasikan keberadaan organisme patogen seperti bakteri, virus atau protozoa parasit. Bakteri *e-coli* dijadikan sebagai bakteri indikator karena dapat dikenali dengan mudah dan cepat serta dapat dikuantifikasi menggunakan tes laboratorium. Jumlahnya memiliki korelasi dengan jumlah bakteri patogen, serta bertahan lebih lama dibanding bakteri patogen dalam lingkungan yang tidak menguntungkan.

Sensor serat optik dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk mendeteksi bakteri didalam air minum isi ulang karena praktis dan bisa dibawa kemana-mana dan tidak harus melakukan pengujian di laboratorium. Selain itu, dalam mengukur kualitas air yang perlu diketahui adalah kandungan derajat keasaman dari air tersebut. Alat ukur air minum yang baik memiliki rentang nilai 0-14 yang dimana pH netral berada pada nilai 6,5 hingga 7,5. Lebih dari 7,5 bernilai basa dan kurang dari 6,5 bernilai asam. Nilai pH 0 menunjukkan derajat keasaman larutan yang sangat tinggi sedangkan nilai 14 menunjukkan nilai kebasaan suatu larutan yang sangat tinggi. pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kadar ion hidrogen (H⁺) dalam air yang merupakan salah satu faktor kimia yang sangat berpengaruh terhadap kehidupan organisme hidup di perairan. Air minum dengan pH asam akan mempermudah tumbuhnya bakteri. Maka, air minum harus diproses sedemikian rupa sehingga dapat diminimalisir kontaminan yang ada dan aman untuk dikonsumsi.

Berdasarkan aspek tersebut, penulis mengembangkan instrumen alat pendeteksi kualitas air dan bakteri *Escherichia coli* dengan menciptakan alat ukur kandungan bakteri *e-coli* dalam air minum isi ulang dengan menggunakan sistem sensor serat optik dan sensor pH, Sensor pH bersifat analog sehingga untuk menggunakannya harus dilakukan kalibrasi untuk mendapatkan rumus konversi analog to digital (ADC). Sedangkan Arduino merupakan sebuah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform* dan dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang.

Instrumen ini berbeda dengan teknologi yang telah dikembangkan oleh penelitian-penelitian sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh Zulus (2017) dengan judul “Rancang Bangun Monitoring pH Air Menggunakan Soil Moisture Sensor di SMK N 1 Tebing Tinggi Kabupaten Empat Lawang”. Penelitian ini dibangun menggunakan sensor soil moisture yang berguna untuk mendeteksi drajat keasaman. Sensor ini menghasilkan output analog yang akan diproses menggunakan arduino. Hasil dari pembacaan sensor ini akan dihubungkan dengan buzzer dan LCD Display sebagai hasil indikasinya. Sistem monitoring ini dapat membantu untuk memonitoring pH air sehingga dapat mengetahui apakah air yang ada memiliki kadar keasaman yang normal atau tidak. Kekurangan pada penelitian ini Pengembangan unit output yang digunakan belum maksimal sehingga tampilan gambar yang di hasilkan kurang jelas. Selain itu sensor yang digunakan kurang sensitife sehingga hasil yang didapat kurang akurat.

2. Tinjauan pustaka dan pengembangan hipotesis

Adapun tujuan penelitian ini adalah merancang alat pendeteksi air layak minum isi ulang pada depot air minum menggunakan sensor pH dan sensor serat optik berbasis Arduino Uno.

3. Metode penelitian

Metode Penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen Pada penelitian dilakukan perancangan dan sistem untuk keasaman dan kadar bakteri air pada depot air minum menggunakan sensor pH dan sensor serat optik dengan kendali arduino uno.

4. Hasil dan pembahasan

Pada bagian ini akan dipaparkan hasil dari analisa rancang bangun system pendeteksi keasaman dan bakteri air menggunakan sensor pH dan sensor serat optic berbasis arduino, pendeteksi keasaman dan bakteri ini menggunakan arduino r3 sebagai komponen kendali utamanya, sensor pH

berfungsi sebagai pengukur kadar pH air, sensor serat optic berfungsi sebagai deteksi bakteri *e-coli* dalam air, module sensor sebagai penghubung antara arduino dengan sensor pH agar dapat mendeteksi keasaman pH air.

Pembuatan alat pendeteksi keasaman dan bakteri air pada depot air minum menggunakan sensor pH dan sensor serat optik ini dilakukan dengan mengumpulkan alat dan bahan, kemudian dilakukan proses merangkai alat. Adapun alat yang digunakan dalam merangkai yaitu :

A. Alat yang digunakan dalam merangkai alat

1. Obeng digunakan untuk merakit alat
2. Solder digunakan untuk menyambungkan alat elektromik
3. Timah digunakan untuk menempelkan alat elektronik
4. Tang Potong digunakan untuk memotong
5. Laptop atau Notebook digunakan untuk membuat program alat
6. Penghisap Timah digunakan untuk membersihkan sisa timah
7. Pisau digunakan untuk memotong alat elektronika
8. Gunting digunakan untuk memotong

B. Bahan yang digunakan dalam merangkai alat

Adapun bahan, komponen dan fungsinya untuk merangkai alat yaitu:

1. Sensor Ph berfungsi sebgai deteksi keasaman air
2. Arduino Uno berfungsi sebagai control alat
3. Modul Sensor berfungsi sebagai penghubung sensor pH
4. LCD Display 16 x 2 berfungsi sebagai pemberi nformasi kadar keasama dan bakteri
5. Kabel Secukupnya sebagai penghubung alat elektronika
6. Komponen Elektronika berfungsi sebagai bahan dasar alat
7. Software Arduino IDE berfungsi sebagai membuat program alat
8. Sensor Serat Optik berfungsi sebagai pendeteksi bakteri *e coli*

5. Kesimpulan

Setelah perancangan, pelaksanaan rancang bangun system pendeteksi keasaman dan bakteri air pada depot air minum menggunakan sensor pH dan sensor serat optic berbasis arduino uno, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Waktu mendeteksi keasaman pH dan bakteri air (*e-colli*) tercepat saat alat pendeteksi dimakukkan ke dalam air yaitu 40 detik dan pendeteksi terlama yaitu selama 2 menit, dari hasil deteksi yang dilakukan untuk mendapatkan air yang netral itu di butuhkan waktu sekitar 1-1,5 menit.
2. Alat pendeteksi keasaman dan bakteri air sesuai dengan perintah yang diberikan melalui arduino uno terhadap sensor pH dan sensor serat optic.
3. Sensor pH dan sensor serat optic tidak mengukur kekeruhan dan bau pada air..

Limitasi dan studi lanjutan

Bersadarkan analisa dan pelaksanaan rancang bangun system pendeteksi keasaman dan bakteri air pada depot air minum menggunakan sensor pH dan sensor serat optic berbasis arduino uno, Maka untuk kesempurnaan dari pemecahan masalah ini ada beberapa saran bagi penulis di masa mendatang:

1. Pengembangan dapat dilakukan dengan cara menambahkan bukan hanya 2 jenis deteksi yang di uji tetapi bisa juga di tambahkan mengukur deteksi kekeruhan dan bau pada air minum. Supaya alat yang di gunakan lebih tepat dan lengkap.
2. System dapat digunakan lebih lanjut dengan menggunakan program ataupun sensor yang berbeda seperti program bahasa pyton, android studio dan dengan menggunakan sensor yang lebih bagus sehingga mendapatkan hasil yang lebih sesuai dengan yang diharapkan.

Ucapan terima kasih

Syukur alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul **Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Keasaman Dan Bakteri Air Pada Depot Air Minum Menggunakan Sensor pH Dan Sensor Serat Optik Berbasis Arduino** Dalam penyelesaian Proposal Skripsi ini, Penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak yang sangat besar artinya, baik berupa moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Siswanto, SE, S.Kom, M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu.
2. Ibu Toibah Umi Kalsum, M.Kom selaku Ketua Program Studi Rekayasa Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu dan Pembimbing yang telah banyak membimbing penulis selama melaksanakan Proposal Skripsi.
3. Seluruh Dosen dan Karyawan Prodi Rekayasa Sistem Komputer, Universitas Dehasen Bengkulu, atas ilmu, bimbingan dan bantuannya hingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal skripsi ini.
4. Keluarga Penulis, ayah dan ibu yang telah memberikan dukungan dan do'a, serta biaya dan nasehat yang sangat dibutuhkan penulis.
5. Teman-teman seperjuangan dari awal masuk kuliah sampai dengan sekarang yang telah memberikan banyak motivasi dan dukungan kepada penulis.
6. Senior-senior Prodi Rekayasa Sistem Komputer, Universitas Dehasen Bengkulu yang telah membantu memberikan nasehat kepada penulis.
7. Rekan-rekan UKM baik ditingkat fakultas maupun universitas yang telah memberikan banyak motivasi dan dukungan kepada penulis.

Semoga Allah SWT memberi pahala yang setimpal kepada pihak yang telah memberi bimbingan dan bantuan dalam penyelesaian Skripsi ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaannya Proposal skripsi Lapangan ini, dan penulis berharap semoga Proposal Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

REFERENSI

1. Agusnar, H. 2007. Kimia Lingkungan. Medan : USU Press. Hal. 26-32.
2. Amani, F., & Prawiroredjo, K. (2016). Alat Ukur Kualitas Air Minum Dengan Parameter Ph, Suhu, Tingkat Kekeruhan, Dan Jumlah Padatan Terlarut. *Jetri*, 49 - 62.
3. Andika, D. 2018. Pengertian Flowchart. Retrieved from it-jurnal.com: <https://www.it-jurnal.com/pengertian-flowchart>.
4. Andi, Nalwan Paulus. 2004. Panduan Praktis Penggunaan Antar muka Modul LCD M1632. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo
5. Athena, Sukar, Hendro M., Anwar D. M., Haryono., 2004. Kandungan Bakteri Total Coli dan Escherichia coli / Fecal coli Air Minum dari Depo Air Minum Isi Ulang di Jakarta, Tangerang, dan Bekasi. *Buletin Penelitian Kesehatan*. Volume 32 Nomor 4 tahun 2004. Jakarta.
6. Budiharto, Widodo. (2010). Robotika Teori dan Implementasi. Andi, Yogyakarta.
7. Della, Y., Suppa, R., & Dani, A. A. (2021). Rancang Bangun Alat Pengukur Sifat Fisis Air Berbasis Arduino. *Teknik Informatika Kaputama (JTik)*, 5(2), 339-245.
8. Dr. Adhyatma, MPH. Accessed 2015. "Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 416/MENKES/PER/IX/1990 Tanggal 3 September 1990". Dokumen PDF. [online]. http://web.ipb.ac.id/~tml_atsp/
9. Fathoni, A., Endrinaldi, & Erllyn. (2015). Identifikasi Bakteri Escherichia Coli pada Air Minum Isi Ulang yang Diproduksi Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Padang Selatan. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 4(2), 376-380.

10. Hartono, Bambang. 2013. Sistem Informasi Manajemen Berbasis Komputer. Jakarta: Rineka Cipta.
11. Isdiana, A. F. (2019). Prototype Pendeteksi pH Air Menggunakan Microcontroller Dengan Sensor pH dan Sensor Dallas Berbasis Android. *SAINTEKS*, 223 - 228.
12. Iwan Setiawan, S.T., M. T. (2011). Buku Ajar Sensor dan Transduser. Semarang, Universitas Diponegoro, 1-24.
13. Jogiyanto. 2001. Analisis & Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis. Andi, Yogyakarta.
14. Junaidi & Prabowo, Y. D., 2018. Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino. Bandar Lampung: AURA.
15. Rendi, A., Nola, F., & Muldarisnur. (2019). Aplikasi Sensor Serat Optik Untuk Pengukuran Kadar Bakteri E-Coli Dalam Air. *Jurnal Ilmu Fisika*, 11(1), 16-24.
16. Selular, T. (2013). No Title, 4(2), 1-7.
17. Sutabri, Tata. 2005. Sistem Informasi Manajemen. 2005. Jakarta.
18. Syahwil, Muhammad (2013). "Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontroler Arduino". Yogyakarta : Penerbit Andi
19. Zulfian Azmi, Saniman, I. (2016). Sistem Penghitung pH Air Pada Tambak Ikan Berbasis Mikrokontroler. *SAINTIKOM*, 15.
20. Zulius, A. (2017). Rancang Bangun Monitoring pH Air Menggunakan Soil Moisture Sensor di SMK N 1 Tebing Tinggi Kabupaten Empat Lawang. *JUSIKOM*, 2(1), 37-43.