

Rancang Bangun Alat Monitoring Keadaan Air Danau Berbasis Arduino Terintegrasi Web di Limnologi LIPI

Design of Web-Based Arduino-based Lake Water Monitoring Tool in LIPI Limnology

Daniel Jose Andre^{1*}, Endra Triwisesa², Ridwan Siskandar^{3*}

¹ Computer Engineering Study Program, College of Vocational Studies, IPB University, Bogor, West Java, Indonesia

² Lembaga Penelitian Limnologi LIPI, Bogor, West Java, Indonesia

³ Computer Engineering Study Program, College of Vocational Studies, IPB University, Bogor, West Java, Indonesia

* danieljose1908@gmail.com; ridwansiskandar@apps.ipb.ac.id

Article Info:

Received: xx – xx - xxxx
in revised form: xx – xx - xxxx
Accepted: xx – xx - xxxx
Available Online: xx – xx - xxxx

Keywords:

Danau, Ekosistem,
kekeruhan, keasaman.

Corresponding Author:

Opole University of
Technology
(JSI_corresponding_author)
Institute of Processes and
Products Innovation
ul. Ozimska 75, 45-370
Opole, Poland
phone: (+4877) 423-40-31
e-mail: jsi@univtech.eu

Abstract: *Lake is an inland water ecosystem whose existence is very important for human life (Lihawa & Mahmud, 2017). For humans, the importance of lakes means much more than their area. The existence of a lake ecosystem provides beneficial functions for human life (Pratama et al., 2018). Apart from being a source of raw water, irrigation and hydroelectric power, inland public waters have high economic benefits, especially in the development of the fisheries sector, both capture and cultivation. The potential for capture fisheries in mainland public waters is estimated at 3 million tonnes (Triharyuni et al., 2014). The multisectoral utilization and activities in the area around the lake have caused the lake ecosystem to experience increasingly severe degradation until now.*

To detect and measure the effect of a pollutant on environmental quality and to determine the improvement in environmental quality after the pollutant has been removed (Bahri, 2018). Based on several studies that have been carried out in relation to water quality, parameters that are quite influential on the development of cultivated fish include temperature, salinity, brightness, turbidity, degree of acidity (pH) and dissolved oxygen (Mahabror 2013).

Abstrak:

Danau merupakan ekosistem perairan darat yang keberadaannya sangat penting bagi kehidupan manusia (Lihawa & Mahmud, 2017). Bagi manusia, kepentingan danau jauh lebih berarti dibandingkan dengan luas daerahnya. Keberadaan ekosistem danau memberikan fungsi yang menguntungkan bagi kehidupan manusia (Pratama et al., 2018). Selain sebagai sumber air baku, pengairan dan pembangkit listrik tenaga air, perairan umum daratan memiliki manfaat ekonomi yang tinggi terutama pada pengembangan sektor perikanan baik tangkap maupun budidaya. Potensi perikanan tangkap di perairan umum daratan diestimasi mencapai sebesar 3 juta ton (Triharyuni et al., 2014). Pemanfaatan yang multisector serta adanya aktivitas di kawasan sekitar danau menyebabkan kondisi ekosistem danau mengalami degradasi yang semakin berat hingga saat ini.

Untuk mendeteksi dan mengukur pengaruh yang ditimbulkan oleh suatu pencemar terhadap kualitas lingkungan dan mengetahui perbaikan kualitas lingkungan setelah pencemar dihilangkan (Bahri, 2018). Berdasarkan beberapa penelitian yang pernah dilakukan dalam kaitannya dengan kualitas perairan, parameter-parameter yang cukup berpengaruh terhadap perkembangan ikan budidaya antara lain suhu, salinitas, kecerahan, kekeruhan, derajat keasaman (pH) dan oksigen terlarut (Mahabror 2013).

PENDAHULUAN

Derajat keasaman atau kebasaan (pH) dianggap sebagai faktor ekologi utama yang membatasi kegiatan dan penyebaran organisme akuatik, karena perubahan pH berkaitan dengan perubahan-perubahan faktor fisika-kimia lainnya. Air yang murni secara kimiawi adalah netral, dan memiliki jumlah ion hidrosil dan hidrogen yang sama banyak (Hermansyah, 2017).

Transparansi atau kejernihan air suatu ekosistem perairan juga ikut menentukan keadaan biota air di dalamnya, karena meningkatnya kekeruhan mengakibatkan terbatasnya transparansi atau penetrasi sinar matahari dan menurunnya produktivitas primer, kekeruhan disebabkan oleh lumpur, partikel terlarut, potongan tanaman, dan fitoplankton. Penembusan sinar berkurang dalam air yang keruh, dan mempengaruhi kedalaman tempat hidup tumbuhan akuatik, karena membatasi pertumbuhan organisme yang menyesuaikan diri pada keadaan air yang jernih. berdampak negatif terhadap sumber daya air, termasuk penurunan kualitas air.

Maka alat monitoring ini dapat digunakan untuk memantau keadaan pH serta kejernihan air danau. Alat ini menggunakan mikrokontroler arduino Uno untuk mengolah hasil pengukuran sensor. Hasil pengukuran akan disimpan ke data logger (*microSD card*) dan database. Kemudian hasil pengukuran pH dan kejernihan (Siskandar & Kusumah, 2019) dapat dimonitoring melalui web lalu hasil pengukuran tersebut tersimpan di database server dapat di download melalui web.

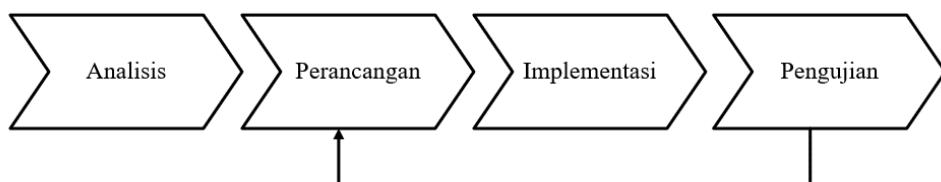
METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi dan waktu penelitian dilakukan di Pusat Penelitian Limnologi LIPI Jalan Raya Jakarta Bogor Km 46 Cibinong. Kegiatan penelitian berlangsung selama 45 hari masa kerja terhitung mulai tanggal 4 Februari hingga 10 Maret 2019. Waktu pelaksanaan dimulai dari jam 08.00 s.d 16.00 WIB. Hari kerja dimulai dari hari Senin sampai dengan Jum'at.

Pengumpulan Data

Dalam penyelesaian pembuatan alat monitoring air danau ini menggunakan konsep metodologi penelitian berjudul “*Adapting Action Research and Design Science Research Methods for Urban Informatics*” ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1 Konsep Metodologi Penelitian untuk DSR (Design Science Research)

Metode Analisis Data

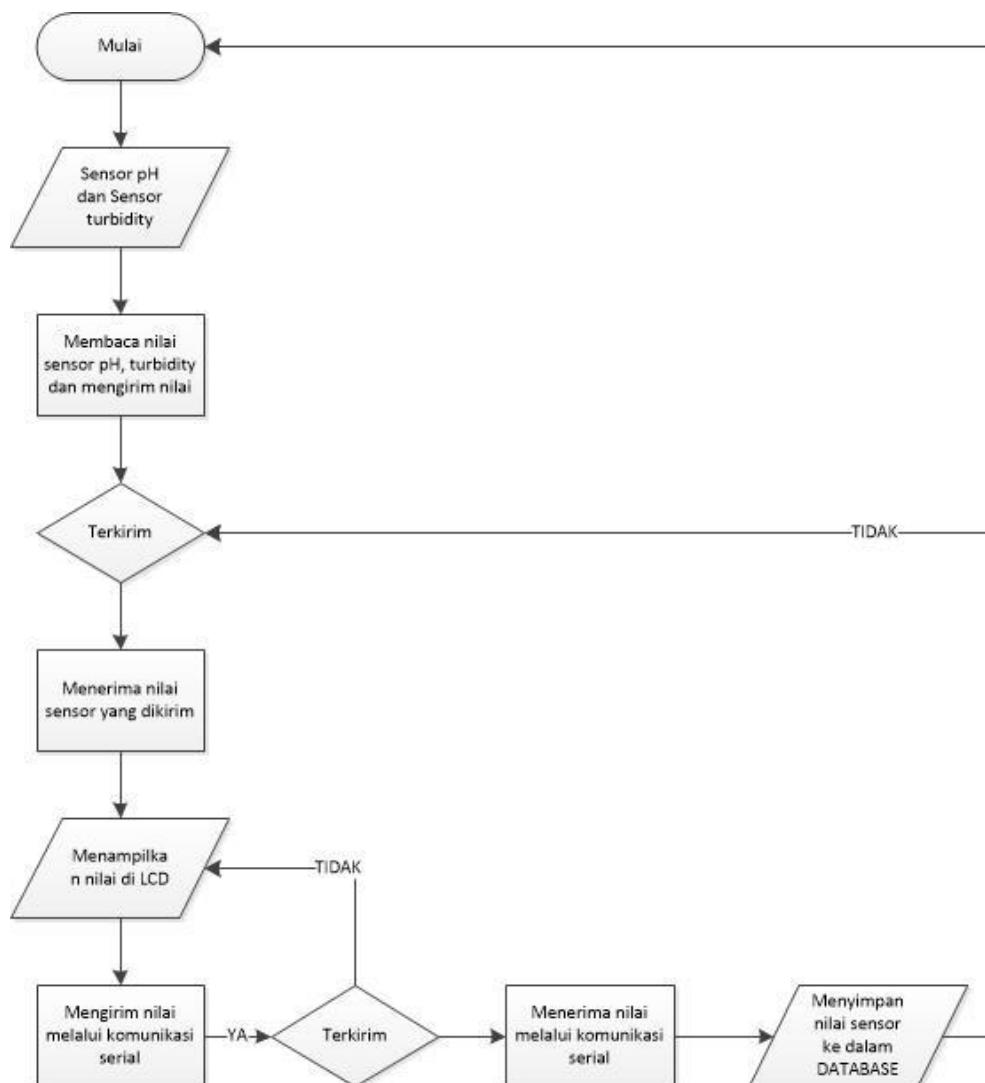
Analisis bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan yang ada di Pusat Penelitian, Analisis dilakukan dengan berdiskusi. Mahasiswa sering berdiskusi dengan pembimbing instansi untuk mengambil tema yang akan dianalisis permasalahannya (Dika & Ali, 2016). Tahap ini menentukan solusi dalam menghadapi permasalahan tersebut.

Beberapa metode yang dilakukan untuk terbentuknya alat ini dimulai dari studi literature, persiapan alat, perancangan alat, pembuatan alat, dan tahap uji coba. Dan diharapkan dengan pengembangan yang akan dilakukan dapat membantu dan menambah manfaat dan fungsionalitas dari alat tersebut (Nabilah et al., 2016)

Perancangan merupakan hasil dari tahap analisis masalah di Pusat Penelitian Limnologi LIPI. Tahap perancangan bertujuan untuk memberikan gambaran flowchart, skema rangkaian, dan desain alat yang sesuai dengan kebutuhan sistem yang akan dibangun (Dicky Abiyaksa et al., 2020). Perancangan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno, dan NodeMCU ESP8266 dengan memprogram mikrokontroler berdasarkan flowchart dari kebutuhan yang akan diimplementasikan

A. Flowchart.

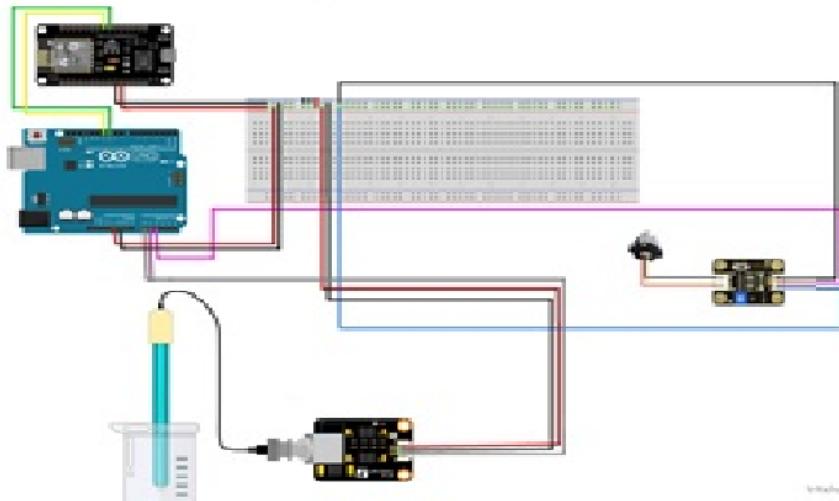
Pembuatan *flowchart* bertujuan untuk menunjukkan cara kerja dari alat yang dibuat. Pada Gambar 2.



Gambar 2 Flowchart

B. Skema rangkaian elektronik

Pembuatan skema rangkaian elektronik dibuat berdasarkan komponen yang sudah ditentukan. Semua sensor yang dihubungkan ke arduino Uno. Skema rangkaian elektronik dapat ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Rangkaian Alat

Dalam rancang bangun sistem *monitoring* keadaan air danau berbasis arduino terintegrasi *web* membutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yang dibutuhkan dapat ditunjukkan pada Tabel 1 dan perangkat lunak yang dibutuhkan dapat ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 1 Kebutuhan Perangkat Keras

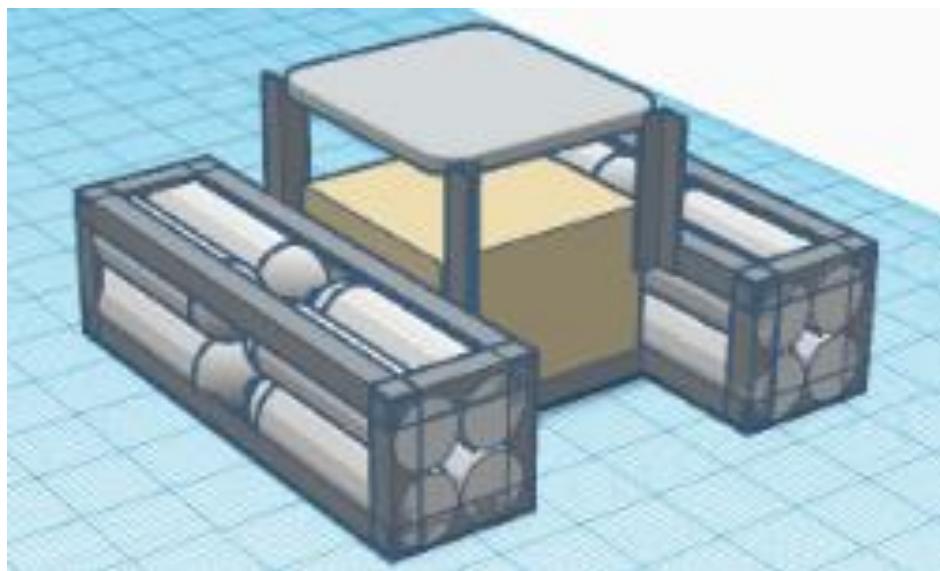
No	Perangkat Keras	Keterangan
1	Arduino Uno	Sebagai Mikrokontroler
2	Sensor pH	Sebagai sensor pengukur keasaman air
3	Sensor <i>Turbidity</i>	Sebagai sensor pengukur kekeruhan air
4	LCD 20x4	Sebagai penampil data sensor
5	NodeMCU	Sebagai pengirim data ke <i>database</i>

Tabel 2 Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Keterangan
1	Arduino IDE	Untuk membuat, mengcompile, dan mengupload source code program mikrokontroler Arduino
2	MySQL	<i>Database</i> server untuk menyimpan hasil pengukuran data sensor pH dan <i>turbidity</i> .
3	Apache	Untuk melayani dan memfungsikan situs web
4	Sublime Text	Untuk proses pembuatan tampilan <i>web</i>

C. Desain alat

Desain alat dibuat dengan tujuan untuk mempermudah pada saat implementasi pembuatan alat. Alat *monitoring* keadaan air danau seperti pada gambar 4 terdapat penampang besi ringan berbentuk persegi panjang yang diisi botol aqua pada kedua sisi alat agar dapat seimbang serta mengapung ketika berada pada permukaan air danau, lalu kotak ditengah berisi komponen alat berupa sensor yang ditutupi dengan blackbox lalu ditutupi lagi dengan box plastik yang bertujuan untuk melindungi komponen dari cipratan air desain alat dapat ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Desain alat

D. Implementasi

Pada tahap implementasi alat yang pertama dilakukan yaitu perakitan semua komponen sesuai skema rangkaian elektronik dan blok diagram yang sudah dirancang pada tahap perancangan (Siskandar & Kusumah, 2019)

Pada Gambar 3 dan Gambar 4. Komponen elektroniknya terdiri dari arduino uno, sensor pH, sensor *turbidity*, LCD 20x4, dan NodeMCU. Setelah perakitan selesai semua komponen dimasukan kedalam kotak hitam berukuran 14,5cm x 9,5cm x 5cm agar komponen keliatan rapi dan terhindar dari cipratan air serta memudahkan melihat *output* dari alat pada LCD. Untuk menghidupkan rangkaian tersebut daya yang diberikan maksimal kurang lebih 5V. Hasil perakitan komponen dapat ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5 Foto alat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan setelah tahap implementasi, pengujian dilakukan pada alat yang telah dibuat, apakah alat sudah memenuhi atau sesuai tujuan yang telah ditetapkan. Pada tahap pengujian ini dilakukan pengujian pembacaan sensor dan pembacaan pada alat yang sudah paten yang ditunjukkan pada gambar 6

	A	B	C	D	E
1	Monitoring pH Air dan Kejernihan Air				
2	Tanggal : 31 March 2020				
3	No	pH Air	Kekeruhan Air	Tanggal	Waktu
4	1	5	3	2020-04-05	18:50:26
5	2	4	2	2020-04-05	18:51:28
6	3	4	4	25-04-2020	11:22:22
7	4	4	4	25-04-2020	11:22:29
8	5	4	3	25-04-2020	14:37:16
9	6	6	2	25-04-2020	14:37:23
10	7	6	3	25-04-2020	14:37:28
11	8	7	3	25-04-2020	14:37:36
12	9	4	3	25-04-2020	14:37:43

Gambar 6. Hasil pembacaan sensor.

SIMPULAN

Pembuatan alat monitoring keadaan air danau di Pusat Penelitian Limnologi LIPI telah berhasil dilakukan dengan tampilnya nilai pH, dan nilai *turbidity* yang tampil di LCD I2C 20x4 serta dapat dipantau melalui web. Pada alat ini sudah terdapat data logger sehingga, peneliti dapat memantau parameter keadaan air danau dari tepi danau maupun jarak yang jauh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

DAFTAR PUSTAKA

- Bahri, S. (2018). PROTOTYPE MONITORING PENGGUNAAN DAN KUALITAS AIR BERBASIS WEB MENGGUNAKAN RASPBERRY PI Dalam penelitian ini permasalahan yang dibahas dibatasi pada perancangan perangkat keras maupun lunak . Ruang. *Jurnal Elektum*, 15(2).
- Dicky Abiyaksa, Setyono Hari Adi, & Siskandar, R. (2020). *Indonesian Journal of Science Learning*. 1(1), 5–12.
- Dika, A. A., & Ali, W. (2016). Analisis Permasalahan Pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan Mahasiswa Jurusan Ekonomi Pembangunan Universitas Negeri Malang. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 09(1), 11–21.
- Hermansyah. (2017). RANCANG BANGUN PENGENDALI pH AIR UNTUK PEMBUDIDAYAAN IKAN LELE BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 2(1), 1–13.
- Lihawa, F., & Mahmud, M. (2017). Evaluasi Karakteristik Kualitas Air Danau Limboto. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 7(3), 260–266. <https://doi.org/10.29244/jpsl.7.3.260-266>
- Mahabror, D., & . W. (2013). Integrasi Sistem Monitoring Berbasis Mikrokontroller Untuk Pemantauan Kualitas Air Dan Cuaca Di Danau Dengan Teknologi Minibuoy. *Jurnal Kelautan Nasional*, 8(2), 48. <https://doi.org/10.15578/jkn.v8i2.6223>
- Nabilah, N., Islam, H. I., Saputra, D. H., Pradipta, G. M., Said, S., Kurniawan, A., Syafutra, H., Siskandar, R., & Irzaman. (2016). *Pembuatan Prototipe Lampu Otomatis Untuk Penghematan Energi Berbasis Arduino Uno Di Departemen Fisika Fmipa Ipb*. V, SNF2016-CIP-73-SNF2016-CIP-78. <https://doi.org/10.21009/0305020115>
- Pratama, R. A., Taufiqurrahman, M., Elektro, J. T., Teknik, F., Hang, U., Surabaya, T., Arief, J., Hakim, R., & Timur, J. (2018). CYCLOTRON VOLUME 1 NOMOR 2 , Juli 2018 MONITORING SUHU , KADAR pH , DAN TINGKAT SALINITAS MENGGUNAKAN WAHANA REMOTELY OPERATED VEHICLE (ROV) SEBAGAI SARANA OBSERVASI BAWAH AIR CYCLOTRON P-ISSN2614-5499 E-ISSN2614-5164. 1, 38–41.
- Siskandar, R., & Kusumah, B. R. (2019). *Design and Construction of Control Devices for Aquaponic Monitoring Management*. 20, 72–79.
- Triharyuni, S., Purwoko, R. M., & Riset, B. (2014). iii. Jenis-Jenis Dan Sebaran Sumber Daya Ikan Di Kpp Pud 438. In *Potensi, Pengembangan dan Pemanfaatan Perikanan KPP PUD 438*.