



PERANCANGAN SISTEM MONITORING KUALITAS MATA AIR CIKANDUNG BERBASIS IOT

Deyan Muhamad Rizki¹, Asep Saeppani², Yanyan Sofiyani³

^{1,2,3}Informatics, Faculty of Information Technology, Sebelas April University Sumedang
Email: ¹a2.2100030@mhs.stmik-sumedang.ac.id, ²saeppani@stmik-sumedang.ac.id, ³yanyan@stmik-sumedang.ac.id

(Article received: 2 Desember 2024; Revision: 6 Maret 2025; published: 3 April 2025)

Abstract

Cikandung Springs is an important water source for local communities, but the water quality is often not guaranteed. Unclean water conditions can cause various health and environmental problems. Therefore, a water quality monitoring system is needed that can monitor water parameters in real-time to ensure water cleanliness. This research aims to design and implement an Internet of Things (IoT) based water quality monitoring system that uses pH sensors and temperature sensors.

The system designed uses NodeMCU as a microcontroller to process data sent by these sensors. Data obtained from sensors will be processed by NodeMCU and then sent to the website via the cloud system. With this system, Cikandung spring managers can monitor water quality in real-time and take immediate action if undesirable changes in water quality occur. This system also makes it easy for managers to monitor water quality and make the right decisions in using water from the Cikandung spring.

The implementation of this system is expected to improve public health and safety by ensuring the availability of clean water and providing useful data for further research in the fields of water, environment and information technology.

Keywords: *Utilization, Irrigation, Technology, Internet Of Things.*

Abstrak

Sumber Mata Air Cikandung merupakan sumber air penting bagi masyarakat sekitar, namun kualitas airnya sering kali tidak terjamin. Kondisi air yang tidak bersih dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan dan lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan sistem monitoring kualitas air yang dapat memantau parameter air secara real-time untuk memastikan kebersihan air. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring kualitas air berbasis Internet of Things (IoT) yang menggunakan sensor pH dan sensor suhu.

Sistem yang dirancang menggunakan NodeMCU sebagai mikrokontroler untuk mengolah data yang dikirimkan oleh sensor-sensor tersebut. Data yang diperoleh dari sensor akan diproses oleh NodeMCU dan kemudian dikirimkan ke website melalui sistem cloud. Dengan adanya sistem ini, pengelola mata air Cikandung dapat memantau kualitas air secara real-time dan mengambil tindakan segera jika terjadi perubahan kualitas air yang tidak diinginkan. Sistem ini juga memberikan kemudahan bagi pengelola untuk memantau kualitas air dan membuat keputusan yang tepat dalam penggunaan air dari mata air Cikandung.

Implementasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan kesehatan dan keselamatan masyarakat dengan memastikan ketersediaan air bersih serta menyediakan data yang berguna untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang pengairan, lingkungan, dan teknologi informasi.

Kata kunci: *Pemanfaatan, Pengairan, Teknologi, Internet Of Things.*

1. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang memenuhi hajat hidup orang banyak sehingga perlu dilindungi agar dapat tetap bermanfaat bagi hidup dan kehidupan Manusia serta makhluk hidup lainnya.(Pemanfaatan et al., n.d.-a) Sumber daya air merupakan kebutuhan pokok manusia untuk melangsungkan kehidupannya. Air sangat berperan dalam berbagai kebutuhan dan pemanfaatan seperti kebutuhan untuk domestik maupun industri. Air tanah merupakan salah satu potensi sumberdaya air yang belum dimanfaatkan dengan optimal dan bijak. Air bersih merupakan kebutuhan pokok manusia, dalam hal ini air bersih adalah air tanah. Kebutuhan air bersih merupakan kebutuhan pokok yang tidak dapat diganti dan ditinggalkan oleh sebab itu pengolahan dan pelestarian air merupakan hal yang mutlak diperlukan.(Azzahra Alamsyah & Lilik Sumarni, 2024)

Standar kualitas air adalah pesyaratan kualitas air yang ditetapkan oleh suatu negara atau wilayah untuk keperluan perlindungan dan manfaat air pada negara atau wilayah yang bersangkutan.(Hendrawan Jurusan Teknik Lingkungan & Arsitektur Lansekap dan Teknologi Lingkungan, 2005) Mata air adalah air tanah yang keluar dengan sendirinya ke permukaan tanah dengan hampir tidak di pengaruhi oleh musim, sedangkan kualitasnya sama dengan air dalam, sumber mata air yang berpotensi tinggi dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan air baku masyarakat setempat.(Pemanfaatan et al., n.d.-b)

Teknologi yang digunakan adalah *IoT*. Teknologi *IoT* pada awal mulanya digagas untuk memperbaiki proses bisnis dalam industri manufaktur, sekarang ini telah jadi bagian dari bermacam bidang perekonomian, termasuk dalam sektor utama seperti pertanian menggunakan teknologi ini dapat menghubungkan berbagai alat dengan koneksi internet untuk melakukan suatu kegiatan.(Azhar et al., 2024)

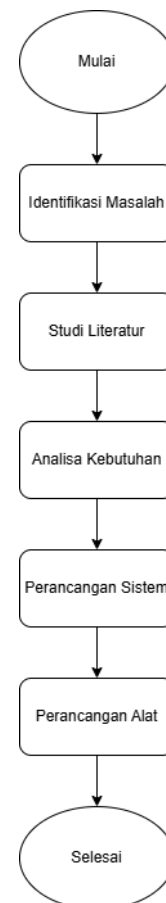
Teknologi *IoT* yang dipilih untuk pengembangan di sektor pengairan karena kemampuannya dalam menangani berbagai tantangan yang di hadapi pengelola mata air secara digital. Sensor *Iot* dapat digunakan untuk memantau kondisi mata air, seperti mendeteksi pH, suhu air, dan kualitas air. Perangkat *IoT* juga memungkinkan pengelolaan mata air terjaga dengan baik.

Berdasarkan uraian di atas, rumusan masalah yang muncul adalah tentang bagaimana pemanfaatan teknologi *IoT* dalam monitoring kualitas air di Mata Air Cikandung. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat perancangan dan memberikan pemahaman mengenai berbagai penerapan teknologi *IoT* yang dapat membantu pekerjaan manusia dan dapat mengoptimalkan hasil di bidang pengairan. Selain itu, diharapkan penelitian ini dapat memberikan inspirasi bagi peneliti lain untuk mengembangkan inovasi baru

dalam penerapan *IoT* di dunia pengairan. Khususnya bagi masyarakat, penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pemahaman tentang manfaat *IoT*, sehingga mereka dapat menggunakannya untuk meningkatkan kualitas, hasil produksi, dan kemajuan sektor pengairan di Indonesia.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yaitu pengumpulan data atau informasi dalam melakukan sebuah penelitian yang disesuaikan dengan subjek atau objek yang diteliti. Dalam sebuah perancangan sistem dibutuhkan metode penelitian agar proses dari penelitian dapat berjalan dengan baik. Tahapan metode penelitian dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Identifikasi Masalah

Tahap ini dilakukan identifikasi pada permasalahan yang akan diangkat menjadi penelitian. Proses pada identifikasi permasalahan ini akan dilakukan dengan memonitoring kualitas air pada Mata Air Cikandung.

B. Studi Literatur

Tahap ini peneliti akan melakukan pencarian dan melakukan pemahaman dalam teori yang didasarkan dari referensi. Dari teori yang didapatkan maka akan menjadi sebuah bahan dalam melakukan pembahasan dari hasil penelitian dengan menelusuri sumber dari tulisan yang pernah dilakukan sebelumnya.

C. Analisis Kebutuhan

Tahap ini akan dilakukan rancangan sistem yang dimana akan dapat memenuhi kebutuhan pada sistem yang dirancang. Data – data yang sudah diperoleh dari hasil identifikasi masalah. Selanjutnya akan dilakukan analisa dari sensor – sensor yang digunakan. Data analisa yang didapatkan merupakan data yang akan dibuat menjadi prototype rancangan alat. Kebutuhan perangkat keras/alat dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar2. Kebutuhan Perangkat Keras

Berikut adalah penjelasan terkait perangkat keras/alat yang dibutuhkan:

1. Sensor PH
Sensor pH air adalah alat yang digunakan untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan, termasuk air. Alat ini berfungsi dengan cara mendeteksi konsentrasi ion hidrogen dalam larutan, yang kemudian dikonversi menjadi nilai pH pada skala 0 hingga 14.
2. Sensor Suhu
Sensor suhu air adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi dan mengukur suhu air.
3. Arduino Uno
Arduino Uno adalah papan pengendali mikro yang berbasis pada mikrokontroler yang dirancang untuk memudahkan pengguna dalam mengembangkan proyek.
4. NodeMCU

NodeMCU merupakan modul pengembangan yang dibangun di atas chip ESP8266, yang dikenal karena kemampuannya untuk menyediakan konektivitas Wi-Fi. NodeMCU mengintegrasikan mikrokontroler dan modul Wi-Fi dalam satu papan, sehingga memudahkan pengembang untuk membuat proyek IoT tanpa memerlukan komponen tambahan yang rumit.

5. LCD

LCD, atau Liquid Crystal Display, adalah teknologi layar datar yang menggunakan kristal cair untuk menampilkan gambar atau angka.

6. Breadboard

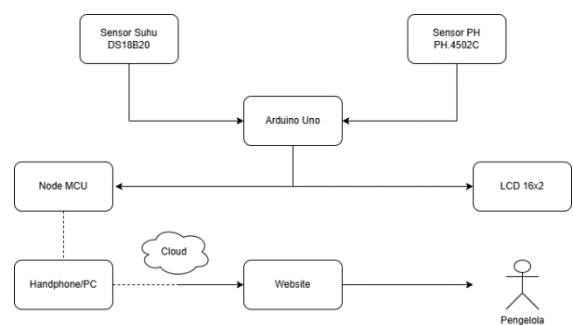
Breadboard mini solderless adalah sebuah papan rangkai elektronik yang dirancang untuk membuat prototipe rangkaian tanpa memerlukan proses penyolderan.

7. Adaptor Power Supply

Adaptor power supply adalah perangkat elektronik yang berfungsi untuk mengubah arus listrik dari sumber AC (Alternating Current) menjadi arus DC (Direct Current) yang diperlukan oleh berbagai perangkat elektronik.

D. Perancangan Sistem

Tahap ini merupakan gambaran perancangan sistem yang akan dibuat berdasarkan dengan komponen – komponen yang sudah tersedia. Setiap sensor yang digunakan akan dihubungkan pada Arduino Uno, selanjutnya akan dihubungkan dengan mikrokontroler yang digunakan yaitu NodeMCU supaya data analog bisa di input ke LCD kemudian diteruskan pada bagian output. Sensor yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, sensor suhu dan sensor pH dari kedua sensor yang digunakan output nya akan ditampilkan pada website. Berikut adalah tampilan rancangan sistem.

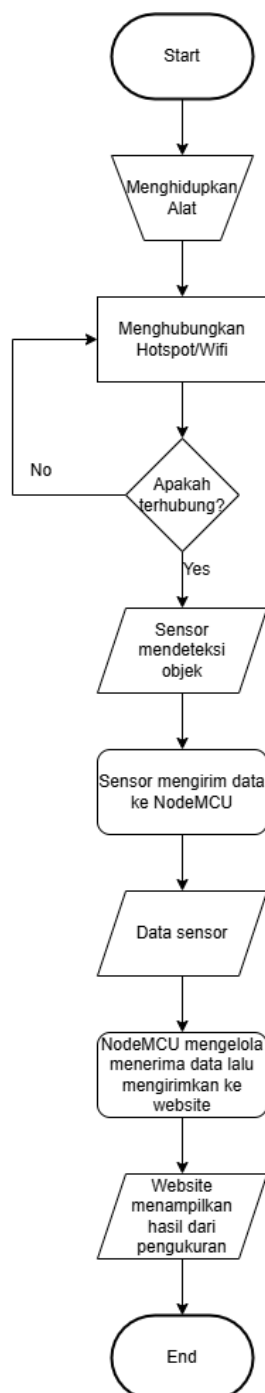


Gambar3. Perancangan Sistem

E. Perancangan Alat

Pada tahap ini adalah perancangan prototype sebuah sistem monitoring dimana memerlukan sebuah perangkat keras yaitu NodeMCU, Arduino Uno, Sensor suhu dan Sensor pH. Pada setiap sensor yang digunakan akan dihubungkan ke NodeMCU dengan menggunakan kabel jumper. Berikut langkah-langkah cara kerja sistem monitoring dijelaskan pada gambar 4.

Gambar4. Flowchart Sistem



4. DISKUSI

Untuk memberikan konteks yang lebih luas mengenai hasil penelitian ini, peneliti akan membandingkan hasil ini dengan penelitian sejenis dari jurnal terdahulu. Berikut beberapa jurnal sejenis yang berkaitan dengan Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Mata Air Cikandung.

4.1 Penerapan Sistem Monitoring Kualitas Air Berbasis *Internet of Things*

Tujuan dari penelitian ini yaitu membuat suatu alat yang dapat memonitor kualitas air pada PAMSIMAS secara real time, dimana pengelola dapat mengetahui kondisi dari kualitas air yang sedang dimonitor. Ketika sistem monitoring menampilkan hasil yang tidak berkualitas maka pengelola akan langsung mengecek pada bagian pipa saluran air, serta mematikan saluran air untuk sementara waktu kemudian akan memberitahukan kepada masyarakat.(Lestari & Zafia, n.d.)

4.2 Prototipe Smart Door Lock Berbasis Internet Of Things (Studi Kasus Lab Komputer Politeknik TEDC Bandung)

Keamanan pintu di laboratorium komputer Politeknik TEDC Bandung masih menggunakan sistem kunci manual. Pintu dapat dibuka dengan menggunakan kunci yang diambil melalui penjaga ruangan. Kendala yang muncul apabila pengelola atau penjaga ruangan tidak sedang di ruang jaga, maka dosen atau mahasiswa tidak dapat menggunakan ruangan untuk belajar. Disamping itu, hak masuk dan juga waktu akses tidak dibatasi, sehingga siapapun dan kapanpun pengguna dapat memasuki ruangan. Internet of Things dimanfaatkan sebagai kontrol mikrokontroler. Dengan Smart Door Lock berbasis Internet of Things (IoT), pengguna bisa membuka pintu tanpa memanfaatkan kunci manual, hanya memerlukan akses dengan scan RFID card pada RFID yang sudah tersedia dengan database yang disimpan melalui HeidiSQL. Berdasarkan alasan di atas, maka dari itu penulis merancang dan membuat prototipe kunci pintu pintar berbasis Internet of Things atau (IoT).(Juniawan et al., 2024)

4.3 Implementasi Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Budidaya Tambak Udang Dan Bandeng

Penulis perlu merancang alat monitoring kualitas air tambak setelah terjadinya fenomena kerusakan air pada tambak di sekitar lokasi lumpur lapindo, dengan kemajuan dan perkembangan teknologi sekarang ini, sehingga mendorong untuk

menemukan hal baru guna mempermudah dan mengoptimalkan aktivitas petani tambak sehari-hari. Alat ini bertujuan dapat memastikan/ menentukan kualitas air yang sebenarnya, dengan seperti itu dapat menentukan tindakan untuk meminimalisir penyakit pada ikan dan menurunkan angka kematian pada ikan, untuk penggunaan alat tersebut bisa dilakukan terutama dilakukan pada saat sebelum memasukkan bibit ikan bisa melalui pengecekan air terlebih dahulu, untuk memastikan kualitas air dan menghasilkan air yang pas untuk bibit ikan, mengapa demikian, karena bibit ikan bandeng dan udang yang belum dewasa akan lebih rentan dan sensitif terhadap penyakit. Berbeda dengan ikan yang sudah berumur lebih 2 bulan pastinya akan lebih kuat dan tahan terhadap penyakit. Dari situ penulis skripsi ini merancang alat monitoring kualitas air tambak, dengan menambahkan fitur mengontrol pakan ikan bandeng dan udang secara otomatis.(Fatchi Machzar et al., 2018)

4.4 RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING. KUALITAS AIR ADA BUDIDAYA.IKAN.HIAS.AIR.TAWAR.BERBASIS IOT (INTERNET.OF THINGS)

Batasan-batasan kualitas air saat budidaya ikan hias sangat berperan dalam menciptakan suasana alami yang sesuai dengan kebutuhan ikan hias untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan hias. Salah satu faktor penting yang mempengaruhi kesuksesan perikanan budidaya adalah kualitas air. Tingkat kekeruhan air di tempat penampungan, misalnya akuarium harus selalu dimonitor karena air yang tidak baik dapat mengganggu pertumbuhan dan dapat menyebabkan kematian pada ikan. Tuntutan untuk memenuhi syarat diatas agar air pada kolam tetap terjaga, oleh sebab itu dibutuhkan rancangan alat yang dapat memantau dan menginformasikan kondisi air kolam kepada pembudidaya ikan secara realtime dimanapun pembudidaya ikan berada. (Ojso, +RANCANG+BANGUN+SISTEM+MONITORING.+KUALITAS+AIR+PADA+BUDIDAYA.IKAN.HIAS.AIR.TAWAR.BERBASIS.IOT+(INTERNET.OF+THINGS) (2), n.d.)

4.5 SISTEM MONITORING KUALITAS AIR PADA KOLAM IKAN BERBASIS WIRELESS SENSOR NETWORK MENGGUNAKAN KOMUNIKASI ZIGBEE.

Kualitas air merupakan parameter utama dalam keberhasilan budidaya ikan. Karakteristik fisik dan kimia air ini sangat mendasar dan sangat berpengaruh pada ikan. Adapun karakteristik tersebut antara lain adalah tingkat keasaman (pH) dan suhu. Para pembudidaya ikan harus senantiasa mengontrol dan menjaga kualitas air untuk keberhasilan budidaya ikan tersebut. Mereka melakukan pengecekan dengan mengukur satu persatu kualitas air pada masing-

masing kolam dengan menggunakan alat pengukur keasaman (pH) dan pengukur suhu yang pengoperasionalnya masih manual. Hal ini berpengaruh terhadap efisiensi waktu dan kerja dari para pembudidaya ikan. Maka dari itu dibutuhkan alat yang bisa membantu mengontrol kualitas air secara real time. (Prosiding Seminar Nasional Teknologi Dan Informatika, 2017 : Kudus, 25 Juli 2017, 2017)

5. KESIMPULAN

Sumber Mata Air Cikandung merupakan sumber air yang krusial bagi masyarakat setempat, namun sering kali kualitas airnya tidak terjamin. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring kualitas air berbasis Internet of Things (IoT) yang menggunakan sensor pH dan suhu. Dengan menggunakan NodeMCU sebagai mikrokontroler, data dari sensor akan diproses dan dikirim ke platform cloud untuk pemantauan real-time. Sistem ini memungkinkan pengelola untuk segera mengambil tindakan jika terjadi perubahan kualitas air yang tidak diinginkan, sehingga dapat meningkatkan kesehatan masyarakat dan memastikan ketersediaan air bersih.

Metode Penelitian mencakup identifikasi masalah, studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan sistem, dan perancangan alat. Sensor pH dan suhu digunakan untuk mengukur kualitas air, sementara Arduino Uno dan NodeMCU berfungsi sebagai pengendali dan penghubung ke internet. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam pengelolaan sumber daya air dan mendorong inovasi lebih lanjut dalam teknologi IoT di bidang pengairan. (Fatchi Machzar et al., 2018)

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Sebelas April Sumedang atas dukungan dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih juga peneliti sampaikan kepada dosen pembimbing yang telah membantu dan membimbing peneliti dalam melaksanakan penelitian ini.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, R., Saeppani, A., & Sofiyan, Y. (2024). *THE UTILIZATION OF INTERNET OF THINGS (IOT) TECHNOLOGY IN AGRICULTURE*. 1(2).
- Azzahra Alamsyah, & Lilik Sumarni. (2024). Kampanye Public Relations (Edukasi dan Kolaborasi) dalam Tingkat Kesadaran Masyarakat Akan Penggunaan Air Bersih. *Harmoni: Jurnal Ilmu Komunikasi Dan Sosial*, 2(3), 331–345.

- <https://doi.org/10.59581/harmoni-widyakarya.v2i3.3954>
- Fatchi Machzar, A., Rizqika Akbar, S., & Fitriah, H. (2018). *Implementasi Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Budidaya Tambak Udang Dan Bandeng* (Vol. 2, Issue 10). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Hendrawan Jurusan Teknik Lingkungan, D., & Arsitektur Lansekap dan Teknologi Lingkungan, F. (2005). *KUALITAS AIR SUNGAI DAN SITU DI DKI JAKARTA* (Vol. 9, Issue 1).
- Juniawan, M. A., Haris, A., Komputer, R. T., Tedc, P., Jl, B., Pesantren, K. M., & Cimahi, J. B. (2024). PROTOTIPE SMART DOOR LOCK BERBASIS INTERNET OF THINGS (STUDI KASUS LAB KOMPUTER POLITEKNIK TEDC BANDUNG). In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 8, Issue 5).
- Lestari, A., & Zafia, A. (n.d.). PENERAPAN SISTEM MONITORING KUALITAS AIR BERBASIS INTERNET OF THINGS. In *Journal Informatic and Information Technology* (Vol. 1, Issue 1).
- ojsx, +RANCANG+BANGUN+SISTEM+MONITORING.+KUALITAS+AIR+PAD A+BUDIDAYA.IKAN.HIAS.AIR.TAWAR.BERBASIS.IOT+(INTERNET.OF+THINGS) (2). (n.d.).
- Pemanfaatan, A., Tri Budi Lestari, D., & Suprpto, H. (n.d.-a). *ANALISIS PEMANFAATAN MATA AIR SEBAGAI SUMBER AIR BAKU DI KECAMATAN CISARUA, KABUPATEN BOGOR.*
- Pemanfaatan, A., Tri Budi Lestari, D., & Suprpto, H. (n.d.-b). *ANALISIS PEMANFAATAN MATA AIR SEBAGAI SUMBER AIR BAKU DI KECAMATAN CISARUA, KABUPATEN BOGOR.*
- Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Informatika, 2017 : Kudus, 25 Juli 2017.* (2017). Badan Penerbit Universitas Muria Kudus.