

Rancang Bangun Smart System Pendeteksi Air Layak Minum Pada Sumur di Daerah Pesisir Pantai Berbasis Internet Of Things (IoT)

Imam Fathurrahman^{1*}, Indra Gunawan², L.M. Samsu³, Nia Budiarti⁴

^{1,2,4}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Hamzanwadi

³Program Studi Sistem Informasi, Universitas Hamzanwadi

*har.poenya@gmail.com

Abstrak

Air merupakan sumber daya alam yang penting bagi kehidupan manusia, namun di beberapa daerah pesisir pantai, ketersediaan air bersih sering menjadi masalah serius. Salah satu sumber air yang digunakan oleh masyarakat di daerah tersebut adalah sumur-sumur yang seringkali tidak memenuhi standar kesehatan untuk dikonsumsi. Metode pendeteksian kualitas air sumur secara manual masih memerlukan waktu yang lama, mahal, dan tidak efisien. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan sistem yang dapat mendeteksi kualitas air secara real-time dan memberikan informasi kepada masyarakat dengan cepat dan akurat. Teknologi Internet of Things (IoT) yang memungkinkan objek terhubung dengan internet menjadi solusi yang dapat dimanfaatkan. Dalam penelitian ini, dirancang sebuah Smart System menggunakan sensor salinitas dan logam mangan untuk memantau kualitas air sumur secara real-time di daerah pesisir pantai. Data dari sensor-sensor tersebut dikirimkan ke server melalui jaringan internet dan dianalisis untuk memberikan informasi kepada pengguna melalui aplikasi Blynk pada smartphone. Dengan adanya sistem ini, masyarakat dapat memantau kualitas air sumur secara langsung, mengambil tindakan yang tepat, dan menjaga kesehatan masyarakat setempat. Selain itu, sistem ini juga dapat membantu pemerintah atau lembaga terkait dalam memonitor dan mengambil tindakan cepat terhadap perubahan kualitas air sumur di daerah pesisir pantai.

Kata Kunci: air, internet of things, sensor salinitas

Abstract

Water is an important natural resource for human life, but in some coastal areas, the availability of clean water is often a serious problem. One source of water used by communities in these areas is wells, which often do not meet health standards for consumption. Manual methods for detecting well water quality still require long, expensive, and inefficient processes. Therefore, the development of a system that can detect water quality in real-time and provide fast and accurate information to the community is needed. The Internet of Things (IoT) technology, which allows objects to be connected to the internet, provides a solution that can be utilized. In this study, a Smart System was designed using salinity and manganese sensors to monitor the real-time quality of well water in coastal areas. Data from these sensors are sent to a server through the internet and analyzed to provide information to users via the Blynk application on their smartphones. With this system, communities can directly monitor the quality of well water, take appropriate actions, and safeguard the health of local residents. Additionally, this system can also assist relevant government or institutions in monitoring and taking quick actions in response to changes in well water quality in coastal areas.

Keywords: Water, Internet of Things, Salinity Sensor

1. Pendahuluan

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Namun, di

beberapa daerah pesisir pantai, ketersediaan air bersih sering menjadi masalah serius. Salah satu sumber air yang digunakan oleh masyarakat di

daerah tersebut adalah sumur-sumur yang digali di sekitar wilayah tersebut. Namun, kualitas air sumur-sumur tersebut seringkali tidak memenuhi standar kesehatan untuk dikonsumsi.

Pada umumnya, pendeteksian kualitas air sumur masih dilakukan secara manual dengan mengirimkan sampel air ke laboratorium untuk dianalisis. Metode ini memerlukan waktu yang cukup lama, mahal, dan tidak efisien. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan sistem yang dapat mendeteksi kualitas air secara real-time dan memberikan informasi kepada masyarakat secara cepat dan akurat.

Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi berkembang pesat. Manusia menggunakan teknologi untuk melakukan aktivitasnya, menjadikannya sebagai kebutuhan hidup sehari-hari [1]. Salah satu teknologi yang paling banyak digunakan saat ini adalah teknologi Internet of Things (IoT)[21]. Perkembangan teknologi IoT merupakan teknologi yang memungkinkan objek dapat terhubung dengan jaringan internet. Teknologi ini dikembangkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 dan terus diterapkan dan dikembangkan hingga saat ini. hanya memberikan identitas unik melalui alamat IP, setiap objek dapat terkoneksi dengan internet dan mengirimkan data untuk keperluan tertentu [2].

Dengan memanfaatkan IoT, dapat dirancang Smart System yang dapat memantau kualitas air sumur secara real-time dan memberikan

informasi kepada pengguna melalui platform digital, seperti aplikasi mobile atau dashboard web. Hal ini akan memungkinkan pengguna untuk memantau kualitas air secara langsung, mengambil tindakan yang diperlukan, dan menghindari risiko kesehatan yang ditimbulkan oleh air yang tidak layak.

Air laut memiliki pengaruh yang kuat terhadap kualitas air sumur di daerah pesisir. Hal ini tercermin dari tingginya tingkat salinitas (kadar garam) air sumur. Air yang terlalu asin dapat menyebabkan berbagai masalah, seperti risiko kesehatan jika digunakan sebagai air minum, menyebabkan gagal panen bagi petani, merusak peralatan dan bangunan yang terbuat dari unsur logam, digunakan untuk air bersih kadar salinitas < 0,5 ‰ [3].

Selain kandungan salinitas pada air sumur masyarakat pesisir pantai, kandungan mangan juga perlu diperhatikan. Mangan merupakan substansi alami yang terdapat pada berbagai tipe batu karang. Mangan tidak terdapat dalam keadaan bebas di lingkungan tetapi selalu bersenyawa dengan unsur lain seperti oksigen, sulfur, dan klorin. Mangan merupakan komponen alami di lingkungan sehingga mangan dapat dijumpai dimanapun baik di air, tanah, udara dan didalam tubuh mikroorganisme[4]. Meskipun, mangan merupakan salah satu unsur esensial bagi manusia dan hewan, tetapi paparan kronis sampai pada dosis yang tinggi dapat

membahayakan kesehatan dengan target adalah sistem syaraf[5]. Berdasarkan peraturan menteri kesehatan RI nomor 492 tahun 2010, kadar maksimum logam mangan yang diperbolehkan untuk dikonsumsi yaitu 250mg/L[6].

Salah satu penyebab terjadinya air tawar dan air payau terhadap masing-masing sumur dikarenakan letak sumur dan jarak sumur dengan bibir pantai yang berbeda-beda. Sumur yang terletak pada dataran tinggi dari pantai akan menghasilkan air tawar, sedangkan sumur yang terletak pada dataran rendah atau datar dari pantai akan menghasilkan air payau.

Pada penelitian sebelumnya proses pendeteksian kandungan salinitas dan logam mangan dilakukan dengan dua alat yang berbeda, yang dimana mendeteksi masing masing kandungan di dalam air, keefektifan alat ini hampir sama dengan alat yang peneliti buat namun kekurangan alat pada penelitian sebelumnya adalah tidak bisa dipantau atau dimonitoring melalui jarak jauh melalui smartphone.

Dari permasalahan diatas maka perlu dirancang sebuah alat smart system untuk mendeteksi kualitas air sumur secara real-time pada daerah pesisir pantai. alat ini menggunakan teknologi Internet of Things menggunakan sensor salinitas untuk mengetahui kandungan salinitas dan logam mangan. Data yang diperoleh dari sensor-sensor tersebut akan dikirimkan secara langsung ke server melalui jaringan internet . Selanjutnya, data

tersebut akan dianalisis dan diproses untuk memberikan informasi tentang kualitas air sumur kepada pengguna aplikasi Blynk pada smartphone.

Diharapkan adanya perangkat ini, masyarakat di daerah pesisir pantai dapat memantau kualitas air sumur secara real-time, mengambil langkah-langkah yang tepat dalam mengatasi masalah kualitas air yang buruk, dan menjaga kesehatan masyarakat setempat. Selain itu, sistem ini juga dapat membantu pemerintah atau lembaga terkait dalam memonitor dan mengambil tindakan cepat terhadap perubahan kualitas air sumur di daerah tersebut..

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Penelitian Terkait

Dalam melakukan penelitian ini, penulis menggunakan beberapa acuan pada penelitian sebelumnya sebagai berikut:

- Penelitian Tahun 2020 oleh Nuvreilla Nadya Novenpa dkk, Jurnal Inovasi Fisika Indonesia dengan judul “ Alat Pendeteksi Kualitas Air Portable dengan Parameter Ph, TDS dan Suhu Berbasis Arduino Uno “ . alat ini menerapkan system sensor pH meter, sensor TDS meter dan sensor suhu dalam mendeteksi kualitas air dengan pembacaan tingkat keasaman, jumlah zat terlarut, serta suhu pada air mampu ditampilkan pada LCD secara realtime. “[7].

- Penelitian tahun 2020 oleh I Gunawan dkk, dalam jurnal infotek (informasi dan teknologi) yang berjudul “Prototipe Penerapan lot Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk” Alat ini dapat membantu pengguna air tendon dalam memonitoring level ketinggian air tendonnya, alat ini menggunakan sensor ultrasonic sebagai pengukur ketinggian air, Nodemcu Esp8266 sebagai mikrokontroler dan aplikasi blynk sebagai alat control dan tempat di tampilkannya hasil pengukuran ketinggian air[8].
- Penelitian Tahun 2019 oleh F Ariska dkk, dalam jurnal ejournal dengan judul “Perancangan Alat Pendeteksi Kualitas Air Berbasis Arduino” suatu alat yang menggunakan arduino uno sebagai pengendali keseluruhan rangkaian, mendapatkan masukan dari sensor PH dan sensor suhu yang akan di kenali oleh arduino uno[9].
- Penelitian Tahun 2019 oleh M Yakob dkk, dalam jurnal ejournal dengan judul “Pembuatan Alat Pendeteksi Kadar Logam Pada Air Berbasis Arduino Uno”. Alat pendeteksi ini dapat mendeteksi kadar logam pada air dan menentukan layak atau tidaknya air tersebut di konsumsi[10].
- Penelitian Tahun 2019 oleh Imam Abdul Rozaq dkk, dalam jurnal prosiding SENDI_U

“Karakterisasi sensor salinitas menggunakan arduino uno” alat ini menggunakan arduino uno untuk mengendalikan semua rangkaian, mendapatkan masukan dari pembacaan sensor salinitas yang berfungsi untuk mendeteksi kadar salinitas secara kontinyu pada kolam pembenihan ikan[11]

2.2. Landasan Teori

1) System

Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama- sama untuk melakukan kegiatan atau untuk melakukan sasaran yang tertentu[12].

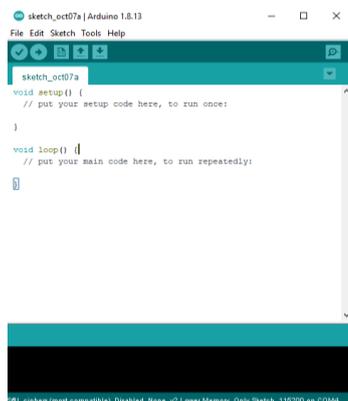
2) Internet of Things

Internet of Things merupakan sebuah teknologi yang memanfaatkan jaringan internet secara real time atau terus menerus dengan fitur control jarak jauh. Dimana informasi diambil melalui sensor yang membaca keadaan suatu lingkungan dengan kerja real time dan tanpa adanya intervensi manusia. Pada dasarnya Internet of Things mengacu kepada sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus dengan kemampuan berbagi data, remote control, dan lain sebagainya[3].

3) Arduino IDE

Arduino IDE adalah suatu software yang digunakan untuk memprogram board Arduino, dibutuhkan aplikasi IDE (Integrated Development

Environment) bawaan dari Arduino. Aplikasi ini berguna untuk membuka, membuat, dan mengedit source code Arduino[15].



Gambar 1. Arduino IDE

4) Sensor Salinitas



Gambar 2. Sensor salinitas

Sensor salinitas adalah suatu sensor yang dapat mengukur kadar garam dalam suatu kandungan zat yang terlarut pada air. Untuk perancangan sensor salinitas, dapat menggunakan prinsip konduktivitas yang ada pada dua probe dan diletakkan pada suatu larutan yang diberikan beda potensial listrik (pada normalnya membentuk suatu sinusioda). Sebuah system konduktivitas tersusun atas dua electrode yang dirangkakan dengan sumber tegangan serta sebuah amper meter. Electrode-elektrode tersebut di atur sehingga memiliki jarak tertentu antara keduanya (biasanya 1 cm). Pada saat

pengukuran, kedua electrode ini dicelupkan ke dalam sempel larutan dan diberi tegangan dalam besar tertentu. Nilai arus listrik dibaca oleh amper meter, digunakan lebih lanjut untuk menghitung nilai konduktivitas listrik larutan[16].

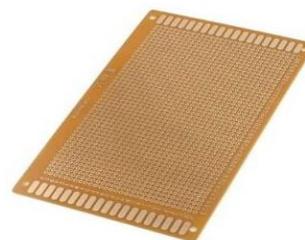
5) NodeMCU ESP32



Gambar 3. NodeMCU ESP32

NodeMCU ESP32 memiliki keunggulan yaitu system berbiaya rendah, dan juga berdaya rendah dengan modul WiFi yang terintegrasi dengan chip mikrokontroler serta memiliki Bluetooth dengan mode ganda dan fitur hemat daya menjadikannya lebih fleksibel[17].

6) Printed Circuit Board (PCB)



Gambar 4. PCB

Printed Circuit Board (PCB) atau papan rangkaian tercetak adalah papan rangkaian yang digunakan sebagai tempat penghubung jalur konduktor dan penyusunan letak komponen-komponen elektronika. Yang disebut jalur konduktor adalah sistem pengkabelan antar komponen sebagai bagian dari hubungan data dan kelistrikan pada

komponen tersebut. Dengan demikian, jalur konduktor dan tata letak komponen merupakan bagian dari suatu sistem yang disebut PCB. Papan rangkaian tercetak atau yang dikenal dengan nama PCB adalah suatu jenis papan yang terbuat dari bahan isolator padat, bahan yang sangat banyak dan sering digunakan adalah dari bahan pertinak ataupun yang lainnya seperti bahan fiber-glass. Pada permukaan papan tersebut dilapisi dengan bahan konduktor kuat, seperti tembaga atau bahan lainnya[18].

7) Modul Step Down

Modul converter DC (DC-DC Converter) ini menggunakan IC LM 2596 yang merupakan Integrated Circuit (IC) untuk mengubah tingkatan tegangan (voltage level) arus searah/Direct Current (DC) menjadi lebih rendah dibanding tegangan masukannya. Tegangan masukan (Input Voltage) dapat dialiri tegangan berapa pun antara 3 Volt hingga 40 Volt DC, Yang akan diubah menjadi tegangan yang lebih rendah antara 1,5 Volt hingga 3,5 Volt DC[20].

3. Metode Penelitian

3.1. Metode pengumpulan data

Untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, ada beberapa metode yang digunakan antara lain :

1) Observasi

Observasi merupakan kegiatan pencarian dan pengumpulan data yang dilakukan dengan

pengamatan secara langsung terhadap suatu peristiwa yang diikuti pencatatan secara urut untuk mengumpulkan data yang berhubungan dengan objek penelitian

2) Studi Pustaka

Dilakukan dengan mencari referensi- referensi dan berbagai teori yang berkaitan dengan kasus serupa yang bisa didapatkan melalui buku, jurnal, literatur, dan internet. Sehingga mendapatkan data yang dibutuhkan untuk merancang dan membangun produk yang akan peneliti buat.

3.2. Tahapan Penelitian



Gambar 5. Tahapan Penelitian

Adapun tahapan dalam penelitian ini meliputi beberapa tahapan diantaranya :

- Studi literatur dan Observasi

Melakukan pengumpulan data-data atau informasi dari jurnal, internet, dan dokumentasi tentang system monitoring dan pendeteksi air sumur layak minum pada daerah pesisir pantai.

- Perencanaan.
Menentukan bahan dan model awal dari produk yang akan dibuat baik berupa kebutuhan hardware dan software pendukung serta model dari produk yang akan dibuat.
- Pengembangan format produk awal
Melakukan penyiapan bahan untuk membuat alat monitoring dan pendeteksi air sumur layak minum pada daerah pesisir pantai.
- Uji coba lapangan
Pada tahapan ini melakukan uji coba lapangan untuk mengetahui apakah alat sudah sesuai dengan perencanaan atau tidak.
- Revisi produk
Pada tahapan ini melakukan peyempurnaan dan perbaikan produk berdasarkan hasil ujicoba lapangan.
- Hasil akhir
Pada tahapan ini produk sudah dapat dioperasikan secara normal.

3.3. Lokasi Penelitian

Pada penelitian ini peneliti mengambil lokasi di beberapa desa yaitu: Desa Tanjung Luar, Kec.Keruak, Kab.Lombok Timur, Desa Obel-Obel. Kec.Obel-Obel, Kab.Lombok Timur, Desa Lingkok Bagek, Kec,Keruak, Kab.Lombok Timur, Desa Kedome. Kec,Keruak. Kab,Lombok

Timur.Lokasi ini digunakan sebagai tempat pengumpulan data-data yang dibutuhkan untuk menciptakan Alat Smart System Pendeteksi Air Layak Minum Pada Sumur Di Daerah Pesisir Pantai Berbasis Internet Of Things

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Analisis System Yang Sedang Berjalan

Seperti yang sudah dipaparkan pada bab-bab sebelumnya bahwa saat ini masyarakat pesisir pantai masih sangat awam akan kesadaran air bersih dikarnakan di daerah pesisir umumnya memiliki air yang melimpah, tetapi sering mengalami kesulitan karena berkaitan dengan kelangkaan air tawar yang dapat dimanfaatkan sebagai air bersih.Hal ini dikarenakan kurangnya pengetahuan tentang teknologi yang tepat guna untuk mendeteksi air layak minum pada sumur di daerah pesisir pantai.

4.2. Analisis Hasil Solusi

Berdasarkan masalah yang telah di paparkan sesuai sistem yang sedang berjalan, penulis ingin merancang/membuat sebuah rancang bangun smart system pendeteksi air layak minum pada sumur di daerah pesisir pantai berbasis Internet of things.

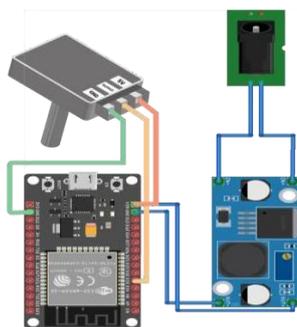


Gambar 6. Rancangan Sistem Baru

Pada gambar 6. menampilkan analisa usulan yang akan dibahas pada alat yang dibuat, dimana terdapat sensor yaitu sensor salinitas yang berfungsi untuk mendeteksi kadar garam dan kadar logam. Selanjutnya ada Step Down yang dimana fungsinya menurunkan tegangan yang besar menjadi tegangan yang lebih kecil, lalu diproses oleh ESP32 yang dikirim melalui jaringan internet sehingga dapat ditampilkan pada aplikasi Blynk yang terpasang pada Smartphone.

4.3. Hasil Rancangan Skematik

Berikut ini merupakan rangkaian dari alat pendeteksi air layak minum.



Gambar 7. Skema

Dari rancangan skematik pada gambar diatas menjabarkan arah pin dari sensor salinitas, Pada sensor salinitas terdapat 3 pin yaitu

5V, OutPut, GND .5V yang disambungkan ke VCC yang terdapat pada ESP32, OutPut yang disambungkan ke D34 yang terdapat pada ESP32, kemudian GND dihubungkan ke GND yang terdapat pada ESP32. Dan terdapat StepDown yang berfungsi untuk mengubah tegangan yang besar menjadi tegangan yang kecil, dimana pin GND yang terdapat pada sensor salinitas akan terhubung ke pin Output yang ada pada StepDown. Dan yang terakhir pada power jack terhubung dengan pin Input pada stepdown, sebagai port untuk memasang jack input dari adaptor 12 volt arus DC.

4.3. Pembahasan

Pada bagian ini peneliti akan membahas pengujian dan hasil uji coba alat pendeteksi air sumur layak minum yang telah dilakukan sebelumnya. Jadi, adapun cara kerja alat yang peneliti buat. Dimana, ketika alat sudah dinyalakan dan semua alat akan bekerja sesuai kegunaannya, ketika sensor salinitas di celupkan atau dimasukkan ke dalam sampel air maka sensor akan mulai mendeteksi kandungan salinitas dan logam mangan yang terdapat pada sampel air tersebut, lalu ESP32 akan mengirim informasi ke aplikasi Blynk, setelah itu data yang dikirim dari ESP32 tersebut akan ditampilkan pada smartphone yang telah memansang aplikasi Blynk.

1. Pengujian Sensor

Pada tahap ini merupakan hasil dari pengujian masing-masing komponen alat. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan setiap fungsi dari masing-masing komponen yang digunakan sudah berjalan dengan baik atau tidak.

- Pengujian Sensor salinitas

Sistem pengujian Sensor Salinitas adalah dengan cara mencelupkan ujung sensor kedalam beberapa sampel air, untuk pengujian sensor Salinitas dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 8. Alat yang sudah berfungsi

- Pengujian pada aplikasi Blynk

Pada gambar 9. dapat terlihat tampilan informasi dari sensor salinitas yang dikirim ke smartphone pengguna sehingga pengguna dapat mengetahui alayak atau tidak layak air untuk dikonsumsi.



Gambar 9. pengujian pada aplikasi Blynk

5. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil analisis, perancangan, implementasi dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, dapat diambil kesimpulan bahwa sistem ini menggunakan sensor salinitas untuk menguji kandungan salinitas dan logam mangan dalam air. Melalui pengujian yang dilakukan, alat ini terbukti berhasil dalam mendeteksi kandungan tersebut. Terobosan baru dalam implementasi sistem ini adalah penggunaan aplikasi Blynk sebagai server untuk perangkat IoT, memberikan solusi praktis dan inovatif bagi para penggiat IoT

6. Daftar Pustaka

- [1] A. R. Agusta, J. Andjarwirawan, and R. Lim, "Implementasi Internet of Things Untuk Menjaga Kelembaban Udara Pada Budidaya Jamur," *J. Infra*, vol. 7, no. 2, pp. 95–100, 2019, [Online]. Available: <https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-informatika/article/view/8761>
- [2] J. S. Saputra et al., "Prototype Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Kandang Ayam Broiler Berbasis," vol. 7, no. 1, 2020.
- [3] A. R. Halim, M. Saiful, and L. Kertawijaya, "Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu Tubuh Pintarberbasis Internet Of Things," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 5, no. 1, pp. 117–127, 2022, doi: 10.29408/jit.v5i1.4615.
- [4] V. Natalia, V. H. S. Si, and L. Belakang, "Kualitas Air Tanah Berdasarkan Kandungan Tembaga di Dusun – Dusun Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Sampah Ngronggo , Salatiga," vol. 1, no. 1, pp. 5–19, 2018.
- [5] P. Pesantren, U. Quro, K. Trenggalek, and

- I. Setiadi, "Implementasi Unit Pengolah Air Minum Untuk Menghilangkan Kadar Mangan (Mn) Tinggi : Drinking Water Treatment Impl," no. 492, pp. 90–96, 2010.
- [6] S. Fitriana, "Jurnal Evolusi Volume 7 No 1 – Maret 2019," *J. Ilm. Galuh Justisi*, vol. 7, no. 1, pp. 59–74, 2019.
- [7] N. N. Novempa, P. S. Fisika, U. N. Surabaya, P. S. Fisika, and U. N. Surabaya, "Alat Pendeteksi Kualitas Air Portable Dengan Parameter pH , TDS," vol. 09, pp. 85– 92, 2020.
- [8] I. Gunawan, T. Akbar, and M. Giyandhi Ilham, "Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2020, doi: 10.29408/jit.v3i1.1789.
- [9] F. Ariska, I. Hadi, and Lindawati, "Perancangan Alat Pendeteksi Kualitas Air Berbasis Android," *Semin. Nas. Inov. dan Apl. Teknol. di Ind.* 2019, pp. 173– 176, 2019.
- [10] D. Pratmanto, A. Ardiansyah, A. E. Widodo, and F. Titiani, "Pembuatan Alat Pendeteksi Kadar Logam Pada Air Berbasis Aduino Uno," *EVOLUSI - J. Sains dan Manaj.*, vol. 7, no. 1, pp. 29– 34, 2019, doi: 10.31294/evolusi.v7i1.5013.
- [11] T. Lestari et al., "Prosiding SENDI _ U 2019 ISBN : 978-979-3649-99-3 Prosiding SENDI _ U 2019 ISBN : 978- 979-3649-99-3," *Pros. SENDU_U_2019*, vol. 21, no. 1, pp. 978–979, 2019.
- [12] J. Hutahaean, *Konsep Sistem Informasi*, vol. 3, no. 1. 2017.
- [13] I. Fathurrahman, M. Saiful, and L. M. Samsu, "Penerapan Sistem Monitoring Hidroponik berbasis Internet of Things (IoT)," *ABSYARA J. Pengabd. Pada Masy.*, vol. 2, no. 2, pp. 283–290, Dec. 2021, doi: 10.29408/ab.v2i2.4219
- [14] A. R. Halim, M. Saiful, and L. Kertawijaya, "Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu Tubuh Pintar Berbasis Internet Of Things Studi Teknik Informatika , Universitas Hamzanwadi 2 Program Studi Sistem Informasi , Universitas Hamzanwadi Infotek : Jurnal Informatika , " vol. 5, no. 1, pp. 117–127, 2022.
- [15] Fadlilah, N. I., Arifudin, A., & Informatika, T. (2018). *Pembuatan Alat Pendeteksi Gempa Menggunakan. Evolusi*, 6(1), 61–67. Retrieved from <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/evolusi/article/download/3582/2280>.
- [16] Irwan, S. Rancang Bangun alat pengukuran salinitas air pada tambak garam berbasis arduino (pengukuran salinitas air Secara Otomatis Dan notifikasi telegram). *UMM Institutional Repository*. <https://eprints.umm.ac.id/76377/>
- [17] We and U. R. Idi, Dedi Triyanto, "Keterangan : Aplikasi Sistem Kontrol Portal Parkir Menggunakan Metode Lock Gps Berbasis Internet Of Things," vol. 08, no. 03, 2020.
- [18] I. A. Darmawan, "Faktor - Faktor Kegagalan Pemasangan Komponen Chip Pada Papan PCB Menggunakan Mesin Chip Mounter," *Pros. Semin. Nas. Pendidik. Fis. Untirta*, vol. 3, no. 1, pp. 397–403, 2020.
- [19] N. Esp and D. Blynk, "1 , 2 , 3," vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [20] A. Kahfianti and N. Nurwijayanti, "Simulasi Sistem Keamanan Terpadu Pada Komplek Perumahan Menggunakan Sensor Inframerah," *J. Teknol. Ind.*, vol. 8, pp. 45–52, 2021.