

Conductivity Value Monitoring Tool to Know Water Quality Based IOT [Alat Pembaca Nilai Konduktiviti Untuk Mengetahui Kualitas Air Berbasis Iot]

Aldy Fauzi Ramadhan¹⁾, Dwi Hadidjaja Rasjid Saputra^{*,1)}

¹⁾Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

¹⁾Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: dwihadidjaja1@umsida.ac.id

Abstract. PLTGU Grati has three Gas and Steam Power Plant Blocks with a maximum total power of each block capable of producing 450 MW of power. Water in steam power plants is very necessary as the main raw material for making steam. The raw water used comes from the sea which is then processed into fresh water using a desalination plant. After becoming fresh water, the mineral content will be removed again to obtain water with a conductivity value below 1 $\mu\text{s}/\text{cm}$. To support plant operations, the generator has several auxiliary equipment units. Monitoring tools at the Grati PLTGU plant are very conventional so monitoring is felt to be less efficient. Monitoring productivity values using IoT is considered to be one of the innovations that can make it easier to monitor generating equipment

Keywords –Blynk; Conductivity; ESP32 Microcontroller; Internet Of Thing; Sensor TDS;

Abstrak. PLTGU Grati mempunyai tiga Blok Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU) dengan total daya maksimum tiap blok mampu menghasilkan daya sebesar 450 MW. Air pada pembangkit Listrik tenaga uap sangat diperlukan sebagai bahan baku utama pembuatan uap. Bahan baku air yang digunakan berasal dari laut yang kemudian diolah menjadi air tawar menggunakan desalination plant. Setelah menjadi air tawar air baku akan dihilangkan lagi kadar mineralnya sehingga didapatkan hasil air dengan nilai konduktiviti dibawah 1 $\mu\text{s}/\text{cm}$. Untuk mendukung operasi pembangkit pembangkit mempunyai beberapa unit alat bantu. Pemantauan alat bantu pada pembangkit PLTGU Grati sangat konvensional sehingga pemantauan dirasa kurang efisien. Pemantauan nilai konduktiviti dengan menggunakan IOT dirasa dapat membantu untuk menjadi salah satu pembaharuan yang dapat mempermudah pemantauan peralatan alat bantu pembangkit.

Kata Kunci – Blynk; ESP32 mikrokontroler; Internet Of Thing; Konduktiviti; Sensor TDS;

I. PENDAHULUAN

PLTGU Grati adalah salah satu pembangkit listrik yang dimiliki oleh PT Indonesia Power yang terhubung dengan jaringan 500 KV dan 150 KV pada penyediaan energi listrik di Jawa Madura dan Bali. PLTGU Grati mempunyai tiga Blok Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU) dengan total daya maksimum tiap blok mampu menghasilkan daya sebesar 450 MW[1]. Pengolahan air laut menjadi air baku pembuatan uap pada PLTGU melewati mesin desalination plant dan water treatment plant [2][3]. Air baku yang digunakan sebagai bahan baku memiliki nilai standar dibawah 1 $\mu\text{s}/\text{cm}$ sesuai standar yang telah ada[4]. Terdapat penelitian sebelumnya yang membahas penggunaan IOT untuk menjaga kualitas air[5], [6]. Yang menggunakan sensor TDS sebagai pembacaan nilai konduktiviti pada fluida cair[7], [8], dan juga menggunakan NodeMCU ESP32 sebagai mikrokontrollernya[9], [10]

Air laut memiliki nilai konduktiviti yang sangat tinggi karena banyak mengandung beberapa senyawa kimia, yang juga mempengaruhi tingginya suatu nilai daya hantar listrik [11]. Pengoprasian water Treatment Plant sangat penting untuk menjaga kualitas air pada pembangkit listrik[12], [13]. Pemantauan peralatan alat bantu pembangkit hanya dilakukan oleh dua operator yang bertugas sehingga pemantauan peralatan tidak dapat dilakukan secara bersamaan. Dengan kemajuan teknologi pemantauan peralatan dapat dilakukan secara efisien dan dengan nilai akurasi yang presisi dapat dilihat dengan memanfaatkan IOT yang memanfaatkan mikrokontroler ESP32[14], [15].

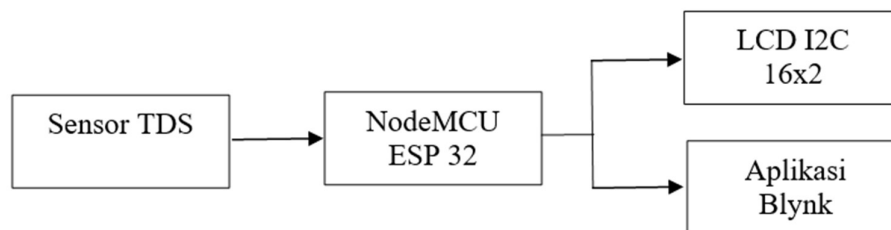
Penelitian ini dimaksudkan untuk membuat penambahan system pemberitahuan atau alarm pada peralatan water treatment plant guna untuk memonitoring dan sebagai jalan elak untuk mempersingkat dan mempermudah pengawasan kinerja peralatan. Peralatan perangkat yang dimaksud adalah prototipe desain alat pembaca nilai konduktiviti untuk mengetahui kualitas air dengan memanfaatkan IOT. Sehingga pemantauan dapat dilakukan pada smartphone operator yang bertugas.

II. METODE

Metode dalam penelitian ini adalah pertama mencari apa sumber dari permasalahan yang terjadi. Kedua memulai untuk mencari inovasi apa yang dapat diperbarui pada peralatan tersebut. Dan yang ketiga kita mulai untuk membuat rancangan peralatan yang memungkinkan dapat diimplementasikan pada peralatan. Pemahaman mengenai peralatan dan kemungkinan peralatan yang dapat ditambahkan sebagai prototipe pada peralatan perlu untuk diteliti terlebih dahulu.

A. Perancangan dan pengembangan sistem

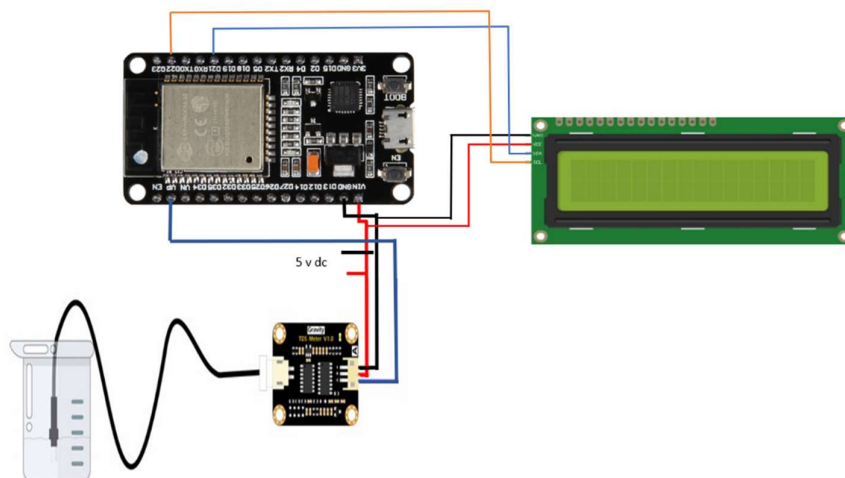
Penelitian ini dirancang agar pemantauan peralatan yang dilakukan oleh operator bisa lebih mudah dan efisien. Pengembangan penelitian yaitu membuat sistem peringatan dini pada water treatment plant yang secara awal menggunakan buzzer dan tampilan layar lokal saja diperbarui dengan menggunakan sistem Internet Of Thing. Prototipe desain alat pemantauan nilai konduktiviti air menggunakan sensor TDS sebagai pembaca nilai konduktiviti air yang kemudian akan terbaca dan diproses oleh Node MCU ESP32 sehingga nilai output dapat dikirimkan ke LCD I2c16x2 dan aplikasi Blynk pada smartphone.



Gambar 1. Blok Diagram

B. Wiring Diagram sistem

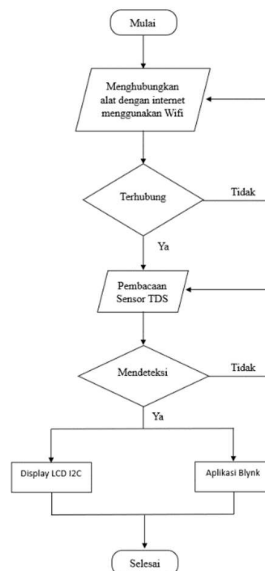
Peralatan yang dibuat adalah sebuah desain prototipe untuk memantau nilai konduktiviti pada air baku pembangkit sehingga dapat dipantau secara langsung dan akurat menggunakan aplikasi blynk. Komponen yang ada dalam alat ini adalah sebagai berikut



Gambar 2. Wiring Diagram

C. Flowchart Peralatan

Proses Flowchart dimulai dengan menghubungkan NodeMCU ESP32 dengan internet melalui jaringan Wifi, Kemudian proses berlanjut dengan pembacaan nilai konduktiviti (EC) pada air. Hasil dari pembacaan sensor akan dikirim dan ditampilkan pada LCD I2C dan aplikasi Blynk pada smartphone pengguna. Apabila nilai konduktiviti melebihi 1 $\mu\text{s}/\text{cm}$ akan muncul sebuah notifikasi pada aplikasi Blynk.



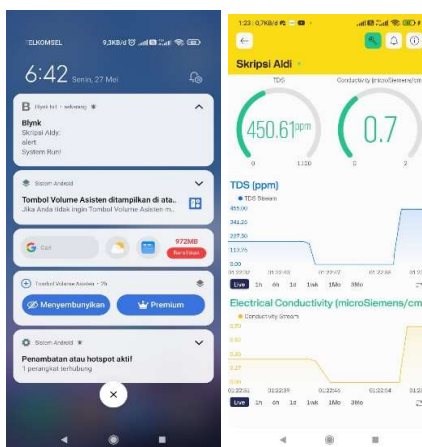
Gambar 3. Flowchart sistem

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh selama pengujian alat ini akan dicatat sebagai bukti bahwa peralatan bekerja dengan optimal. Pengambilan data dilakukan dalam kurun waktu 1 hari dengan pembacaan nilai konduktiviti oleh sensor TDS yang dipasangkan pada pipa aliran air keluaran dari Water Treatment Plant. Pemantauan nilai dapat dilihat melalui layar LCD i2c dan juga aplikasi Blynk yang terdapat pada smartphone operator.

A. Data pengujian

Data yang diambil selama pengujian akan ditampilkan pada tabel 1 dibawah ini. Berikut adalah tampilan antarmuka pada aplikasi Blynk mengenai pembacaan TDS dan konduktiviti pada smartphone. Aplikasi Blynk dapat digunakan dimana saja selama terdapat jaringan internet yang menghubungkannya.

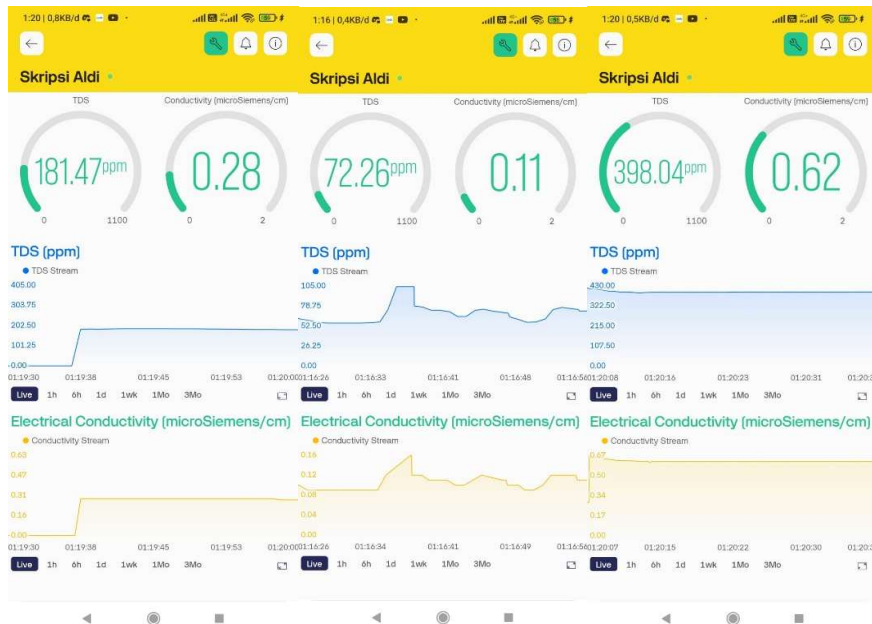


Gambar 4. Tampilan antarmuka aplikasi Blynk

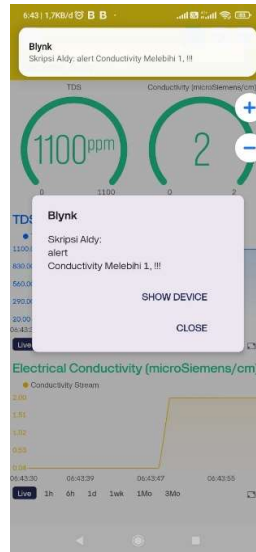
Pada Gambar 4 menunjukkan aplikasi Blynk yang terhubung dengan Internet dan tersambung dengan peralatan ESP32 pada peralatan ini. Pemantauan nilai yang diambil yaitu TDS dengan satuan ppm(part per million) dan Konduktiviti dengan satuan $\mu\text{S/cm}$ (microsiement/centimeter)

Tabel 1. Data Pengujian

No	PPM	Konduktiviti	Hasil
1	450.1	0.7	Bagus
2	188.63	0.29	Bagus
3	72.6	0.11	Bagus
4	181.47	0.28	Bagus
5	398.04	0.62	Bagus
6	1211	1.2	Tidak
7	2433	2.3	Tidak



Gambar 5. Hasil pembacaan pada aplikasi Blynk



Gambar 6. Pemberitahuan pada aplikasi Blynk saat nilai Konduktiviti melebihi 1

Pada Gambar 6 menunjukkan sebuah notifikasi pada layar smartphone pengguna apabila nilai konduktiviti air baku melebihi nilai $1 \mu\text{s/cm}$. Sehingga operator yang bertugas dapat segera melakukan tindakan pada peralatan water treatment plant

IV. SIMPULAN

Simpulan yang didapat dari pengujian peralatan yang dilakukan pada waktu itu dapat diartikan prototipe pemantauan nilai konduktiviti berkerja dengan optimal. Data-data yang diperoleh menunjukkan apabila nilai konduktiviti air melebihi 1 sistem peringatan pada sistem ini berkerja dengan baik menunjukkan pemberitahuan pada smartphone operator yang bertugas. Sehingga pemberitahuan yang awalnya secara konvensional dapat diperbarui menjadi lebih efisien dan akurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ingin memberikan sebuah ucapan terima kasih yang tulus yang ditujukan kepada semua individu yang telah ikut berkontribusi dalam pembuatan artikel ini. Tanpa dukungan dan kolaborasi dari berbagai pihak, artikel ini tidak akan terwujud. Terimakasih kepada penulis dan juga narasumber yang terkait dan telah berbagi waktu dan wawasannya dengan berbagi informasi kepada penulis. Terakhir, tetapi tidak kalah pentingnya, kami mengucapkan terima kasih kepada para pembaca. Tanpa dukungan dan apresiasi Anda, upaya kami dalam menyajikan konten bermutu akan sia-sia. Kami berharap artikel ini dapat memberikan manfaat dan inspirasi bagi Anda semua. Terima kasih atas segala kontribusi, dukungan, dan apresiasi yang telah diberikan. Semoga artikel ini bermanfaat dan menjadi inspirasi bagi banyak orang.

REFERENSI

- [1] M. Saddam, Y. Jurusan, T. Elektro, G. Priyandoko, J. T. Elektro, and S. Setiawidayat, "Volume 4 Nomor 2 Juli 2022 Prototipe Sistem Monitoring dan Controlling HSD Tank PLTGU Grati Berbasis IoT".
- [2] A. Ridwan Pratama *et al.*, "Metode optimasi pada interkoneksi sistem suplai uap untuk kehandalan dan ekonomi pada sea water desalination".
- [3] D. Paranita and D. Frananta Simatupang, "Analysis of Pressure Loss for Treatment Process of Demineralized Water at the Water Treatment Plant Unit at PT. ABC North Sumatra," vol. 7, no. 1, pp. 11–17, 2024, doi: 10.31764/justek.vXiY.ZZZ.

- [4] H. Priyatman, S. Supriono, and A. Irwanto, “APLIKASI TEKNOLOGI IOT PADA WTP(WATER TREATMENT PLANT) SISTEM PENDINGIN AIR PADA MESIN PEMBANGKIT GUNA MENJAGA NILAI pH DAN TDS UNTUK KUALITAS AIR.,” *Transmisi*, vol. 24, no. 3, pp. 106–113, Aug. 2022, doi: 10.14710/transmisi.24.3.106-113.
- [5] H. Priyatman, S. Supriono, and A. Irwanto, “APLIKASI TEKNOLOGI IOT PADA WTP(WATER TREATMENT PLANT) SISTEM PENDINGIN AIR PADA MESIN PEMBANGKIT GUNA MENJAGA NILAI pH DAN TDS UNTUK KUALITAS AIR.,” *Transmisi*, vol. 24, no. 3, pp. 106–113, Aug. 2022, doi: 10.14710/transmisi.24.3.106-113.
- [6] M. Ulum, I. Anshory, D. Hadidjaja Rasjid Saputra, S. Dhiya Ayuni, P. Studi Teknik Elektro, and F. Sains dan Teknologi, “Juni 2021 Seminar Nasional & Call Paper Fakultas Sains dan Teknologi.”
- [7] M. M. F. Fatori, “Aplikasi IoT Pada Sistem Kontrol dan Monitoring Tanaman Hidroponik,” *Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer*, vol. 2, no. 02, pp. 350–356, Oct. 2022, doi: 10.47709/jpsk.v2i02.1746.
- [8] R. Putri Wirman, I. Wardhana, and dan Vandri Ahmad Isnaini Jurusan Fisika UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi, “Kajian Tingkat Akurasi Sensor pada Rancang Bangun Alat Ukur Total Dissolved Solids (TDS) dan Tingkat Kekeuhan Air,” 2019.
- [9] S. A. Arrahma and R. Mukhaiyar, “Penguujian Esp32-Cam Berbasis Mikrokontroler ESP32,” vol. 4, no. 1, pp. 60–66, 2023, doi: 10.24036/jtein.v4i1.347.
- [10] L. Devy, “Rancang Bangun Alat Pemberi Makan Ikan Menggunakan Blynk Untuk Keramba Jaring Apung Berbasis IoT,” *Elektron : Jurnal Ilmiah*, pp. 53–59, Nov. 2021, doi: 10.30630/eji.13.2.223.
- [11] L. Pasang dan Air Laut Surut di Daerah Pesisir Pantai Kota Padang Khairunnas and and Mulya Gusman, “Analisis Pengaruh Parameter Konduktivitas, Resistivitas dan TDS Terhadap Salinitas Air Tanah Dangkal pada Kondisi Air,” *Jurnal Bina Tambang*, vol. 3, no. 4.
- [12] N. Pasra and F. Hakim, “PENGOPERASIAN WATER TREATMENT PLANT DI PT PJB UNIT PEMBANGKITAN PAITON.”
- [13] E. H. Sutopo, “PROSES DEMINERALISASI AIR TANAH MENJADI AIR TDS 0 PPM MENGGUNAKAN METODE RESIN PENUKAR ION TUNGGAL (SINGLE IONIC RESIN EXCHANGE METHOD),” *Jurnal Inovasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, vol. 1, no. 1, pp. 22–32, 2019.
- [14] Anggy Giri Prawiyogi and Aang Solahudin Anwar, “Perkembangan Internet of Things (IoT) pada Sektor Energi : Sistematis Literatur Review,” *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 2, pp. 187–197, Jan. 2023, doi: 10.34306/mentari.v1i2.254.
- [15] B. Setya Kusumaraga, S. Syahririni, D. hadidjaja, and I. Anshory, “Juni 2021 Seminar Nasional & Call Paper Fakultas Sains dan Teknologi.”

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.