

SISTEM MONITORING DAN FILTRASI KEKERUHAN AIR PADA TANGKI PENAMPUNGAN AIR BERBASIS INTERNET OF THINGS

Simon Ka'ka^{1,*}, Paisal², Umar^{3,**}, Rifqi Salsabilla^{4,**}

^{1,2,3,4} Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

Water quality management is crucial in industries, environmental conservation, and public health to ensure that the water used meets established standards. This study aims to develop an effective monitoring and filtration system for water turbidity using pH sensors, turbidity sensors, and Internet of Things (IoT) technology. The system is designed to monitor water quality in storage tanks with pH and turbidity sensors that can detect real-time changes in water quality. The data obtained is used to control relays connected to pumps and solenoid valves, ensuring optimal filtration. The developed device can filter turbid water into clear water with two tanks, each with a capacity of 25 liters. Of this capacity, 17.63 liters of water were successfully filtered, with an average of 15.09 liters of filtered water and an average pump operating time of around 181 seconds. Additionally, the system features IoT capabilities that allow remote monitoring and operation, including monitoring water turbidity, pH levels, and controlling pumps and solenoid valves efficiently from different locations.

Keywords: *Internet of Things, Water Turbidity, Monitoring System*

ABSTRAK

Pengelolaan kualitas air sangat penting dalam industri, lingkungan, dan kesehatan masyarakat untuk memastikan air yang digunakan memenuhi standar yang ditetapkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring dan filtrasi kekeruhan air yang efektif dengan memanfaatkan sensor pH, sensor turbidity, dan teknologi *Internet of Things* (IoT). Sistem ini dirancang untuk memantau kualitas air dalam tangki penampungan menggunakan sensor pH dan turbidity yang dapat mendeteksi perubahan kualitas air secara *real-time*. Data yang diperoleh digunakan untuk mengontrol relay yang terhubung ke pompa dan solenoid valve, memastikan filtrasi yang optimal. Alat yang dikembangkan mampu memfiltrasi air keruh menjadi air jernih dengan kapasitas dua tangki masing-masing 25 liter. Dari kapasitas tersebut, 17,63 liter air berhasil difiltrasi, dan rata-rata 15,09 liter air yang terfilter dengan waktu operasi pompa sekitar 181 detik. Sistem ini juga dilengkapi dengan fitur IoT yang memungkinkan pemantauan dan pengoperasian jarak jauh, termasuk memantau kekeruhan air, pH air, serta mengontrol pompa dan solenoid valve secara efisien dari lokasi yang berbeda.

Kata Kunci: *Internet of Things, Kekeruhan Air, Sistem Monitoring*

1. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia, digunakan dalam berbagai sektor seperti industri, pertanian, tempat umum, dan konsumsi rumah tangga [1]. Sumber air dapat diperoleh dari sumur, sumur bor, dan sumber lainnya. Namun, banyak masyarakat masih menggunakan air dengan kualitas yang buruk, yang dapat membahayakan kesehatan [2].

Menurut data Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) BPS pada tahun 2020-2022, akses air layak konsumsi di Indonesia baru mencapai 91,05%. Ini berarti masih ada sekitar 24 juta penduduk yang belum memiliki akses air bersih dan layak konsumsi. Banyak warga desa masih bergantung pada sumur gali yang sering kali menghasilkan air dengan kualitas yang tidak memadai karena terkontaminasi berbagai faktor lingkungan [4].

Air yang keruh atau berwarna dapat menjadi indikator adanya zat berbahaya seperti bakteri, virus, dan logam berat, yang menjadikannya tidak layak untuk digunakan. Standar kekeruhan air yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia adalah 25 NTU (Nephelometric Turbidity Unit), sementara standar pH air adalah 6,5 - 8,5 [3]. Kurangnya perhatian terhadap kualitas air dalam tangki penampungan bisa menyebabkan kontaminasi bakteri dalam air yang digunakan sehari-hari [5].

Pengolahan air keruh sangat penting agar air tersebut aman digunakan. Salah satu metode yang efektif adalah filtrasi, yang dapat menghilangkan kotoran dan zat tidak diinginkan dari air menggunakan berbagai

* Korespondensi penulis: Simon Ka'ka, email simon_kaka@poliupg.ac.id

** Mahasiswa

media filter seperti pasir, kapur, zeolit, karbon aktif, dan membran [6]. Teknologi ini sangat diperlukan untuk memonitor kualitas air dalam tangki penampungan dan memastikan air yang digunakan bebas dari bakteri dan virus [7].

Untuk itu, diperlukan sistem yang mampu memberikan laporan real-time tentang kondisi air dalam tangki penampungan dan melakukan filtrasi otomatis ketika kualitas air menurun. Dengan memanfaatkan teknologi mikrokontroler, sistem ini dapat menggunakan sensor turbidity dan pH untuk memantau kualitas air dan mengolah air yang keruh sebelum didistribusikan.

2. METODE PENELITIAN

Diperlukan alat, bahan, dan *software* untuk mendukung kelancaran pelaksanaan dalam pembuatan sistem monitoring dan filtrasi kekeruhan air pada tangki penampungan air berbasis *internet of things*. Alat yang digunakan dalam pelaksanaan pembuatan adalah Esp32 DevKit V1, *power supply*, *solenoid valve*, pompa air, *Relay 3 channel*, sensor turbidity, sensor pH air, LCD 20*4 I2C, dan *Adaptor*.

Prosedur penelitian yang kami lakukan dalam penelitian ini yaitu: (1) perancangan (*planning* dan *design*), (2) implementasi, (3) Uji coba (*testing*). Untuk hal tersebut dijelaskan sebagai berikut (4) Studi Literatur. Memperdalam wawasan mengenai data factual, kebutuhan, serta masalah yang paling sering muncul pada tangki penampungan air dengan cara mencari informasi yang memiliki kaitan dengan alat yang akan dibuat dari jurnal, buku, dan hasil-hasil penelitian artikel ilmiah. (5) Perancangan Sistem diantaranya perancangan sistem mekanik, elektronik dan program. Perancangan mekanik dari sistem menggunakan *software Autodesk Inventor*, selanjutnya perancangan elektronik menggunakan *software* Fritzing dan Perancangan program pada sistem menggunakan *software* Arduino uno. (6) Pembuatan RAB, Pembuatan RAB dilakukan untuk memetakan anggaran yang dibutuhkan dalam pengerjaan artikel ilmiah. Dengan RAB penulis dapat melakukan plotting dan mengefisiensikan kebutuhan anggaran, serta menekan pembelian alat dan alat yang tidak diperlukan (7) Membuat rancangan mekanik yang sudah dirancang (8) Menyediakan alat dan komponen yang dibutuhkan. Selanjutnya dilakukan proses pembelian alat dan bahan yang telah dituliskan pada RAB. Proses ini berupa bahan elektronik untuk rangkaian pada sistem. (9) Merancang perangkat elektronik sistem. Dalam merancang skema rangkaian elektronik sistem dilakukan dengan pembuatan skema rangkaian komponen elektronik seperti mikrokontroler, sensor dan sambungan kabel. Kemudian membuat program sistem. (10) Instalasi antara mekanik dan komponen elektronik. Setelah instalasi dilakukan, selanjutnya program diupload ke mikrokontroler. (11) Pengujian sistem, jika pengujian tidak berhasil maka dilakukan perbaikan pada program dan jika berhasil maka akan dilanjut ke tahap selanjutnya. (12) Pengambilan data. Tahap ini merupakan tahap akhir tujuan pembuatan artikel ilmiah. Pada tahap ini, penulis akan menguji dan mengambil data-data yang diperlukan untuk menyajikan hasil akhir dari project ini. (13) Penyusunan laporan. Dalam penyusunan laporan ini dituliskan semua hal yang telah dilakukan selama mengerjakan artikel ilmiah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perancangan Mekanik

Hasil pekerjaan mekanik pada sistem monitoring dan filtrasi kekeruhan air yaitu terdapat pembuatan rangka, instalasi aliran air, instalasi tabung RFP dan penempatan komponen-komponen lainnya.

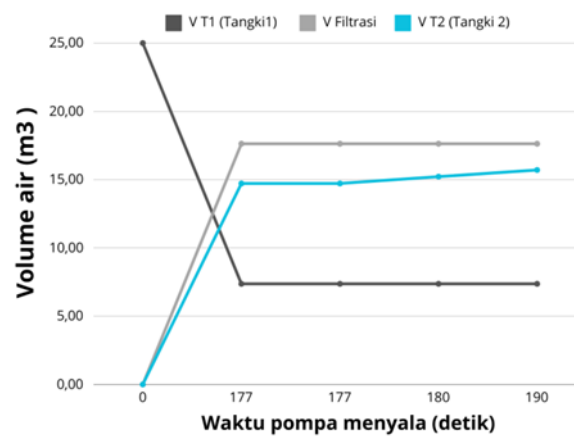


Gambar 1. Tampilan rancangan mekanik sistem monitoring dan filtrasi kekeruhan air pada tangki penampungan air berbasis Internet of Things

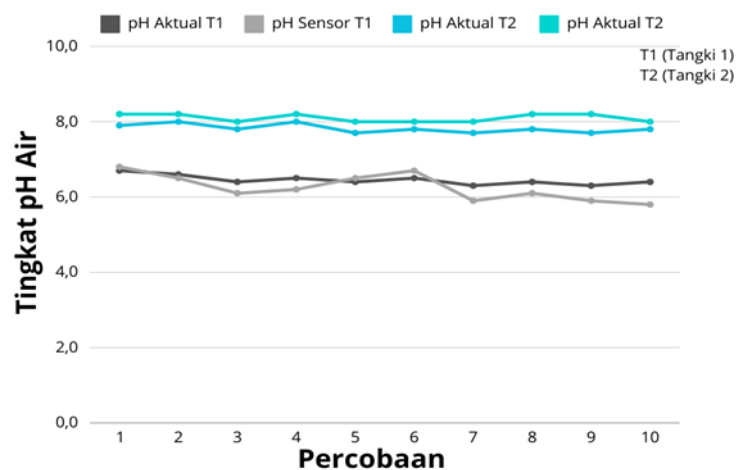
Hasil Pengujian Alat

Tabel 1. Pengujian volume air

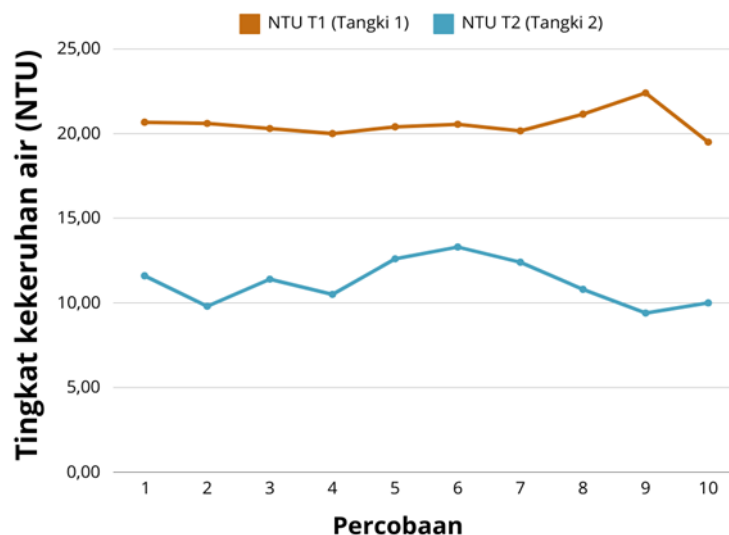
V T1[L]	h _{air} T1 [cm]	Filtrasi [L]	V' T1' [L]	h _{air} ' T1' [cm]	V T2 [L]	h _{air} T2 [cm]	Waktu [detik]
25	50.94	-	0	0	0	0	-
25	50.94	17.63	7.37	15	14.72	30	177
25	50.94	17.63	7.37	15	15.22	31	190
25	50.94	17.63	7.37	15	15.71	32	180
25	50.94	17.63	7.37	15	14.72	30	177



Gambar 2. Grafik perbandingan volume air



Gambar 3. Grafik perbandingan tingkat pH air pada tangki 1 dan tangki 2



Gambar 4. Grafik perbandingan tingkat kekeruhan pada tangki 1 dan tangki 2

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat yang dirancang mampu memfiltrasi air keruh menjadi jernih dengan kapasitas dua tangki 25 L, di mana 17,63 L berhasil difiltrasi, rata-rata air terfilter 15,09 L, dan waktu operasi pompa sekitar 181 detik. Alat ini juga dapat dimonitor dan dioperasikan dari jarak jauh melalui teknologi IoT, memungkinkan pemantauan tingkat kekeruhan, pH air, serta pengendalian on/off pompa dan solenoid valve.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penulisan artikel ilmiah ini tidak sedikit hambatan yang penulis alami. Namun berkat bantuan berbagai pihak terutama pembimbing, hambatan tersebut dapat teratasi. Pada kesempatan dan melalui lembaran ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada: Bapak Ir. Ilyas Mansur, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang. Bapak Dr. Ir. Syaharuddin Rasyid, M.T. sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin. Bapak Paisal, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi D-4 Teknik Mekatronika. Bapak Prof. Dr. Ir. Simon Ka'ka, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu dan mengarahkan dalam mengerjakan laporan artikel ilmiah ini. Bapak Paisal, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu dan memberikan solusi selama pengerjaan artikel ilmiah ini. Seluruh Dosen dan Staf Politeknik Negeri Ujung Pandang yang tidak disebut namanya satu persatu atas limpahan ilmu yang telah diberikan. Rekan – rekan Teknik mesin Angkatan 2020, khususnya pada Program Studi D-4 Teknik Mekatronika atas kebersamaan dan kerja samanya selama ini. Semua pihak yang terlibat yang tidak dapat disebutkan Namanya satu persatu atas segala bentuk bantuan, sehingga artikel ilmiah ini dapat di selesaikan. Ucapan terima kasih dan penghargaan kepada orang tua yang telah berdoa dan berjuang dalam mengupayakan yang terbaik untuk kehidupan penulis, meskipun beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun orang tua kami mampu mendidik penulis, memotivasi, dan memberikan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z. Efendy, I. Syamsul, and Idawati, "Faktor yang Berhubungan Tingkat Konsumsi Air Bersih pada Rumah Tangga di Kecamatan Peudada Kabupaten Bireun," *Jurnal Biologi Education*, vol. 7, pp. 110–126, Nov. 2019.
- [2] Z. Zaenurrohmman, H. Susanti, F. Hazrina, and S. Rahmat, "Sistem Penjernih Air Otomatis Dengan Filtrasi Berulang Dan Monitoring Kekeruhan Berbasis IoT," *Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi Dan Elektronika*, vol. 8, no. 1, p. 1, 2023, doi: 10.32897/infotronik.2023.8.1.2725.

- [3] Menteri Kesehatan Republik Indonesia, "Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum," 2017, pp. 1–20.
- [4] I. Zulkarnain, K. Istanto, and R. Asnaning, "Rancangan Sistem Filtrasi Ganda untuk Pengolahan Air Limbah Laundry Rumah Tangga," *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*, pp. 373–380, 2018. [Online]. Available: <https://jurnal.polinela.ac.id/index.php/PROSIDING/article/viewFile/1190/812>
- [5] P. Alwiyah, S. Elizer, I. Dwisaputra, E. Sulisty, and Charlota, "Monitoring Nilai pH, Suhu, dan Kekeruhan Air Pada PDAM di Kecamatan Belinyu Berbasis IoT," *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan*, pp. 51–56, 2022.
- [6] D. Abimanyu, S. Sumarno, F. Anggraini, I. Gunawan, and I. Parlina, "Rancang Bangun Alat Pemantau Kadar pH, Suhu Dan Warna Pada Air Sungai Berbasis Mikrokontroller Arduino," *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, vol. 1, no. 6, pp. 235–242, 2021, doi: 10.52436/1.jpti.55.
- [7] R. Setyawan, A. A. N. Amrita, and K. O. Saputra, "Rancang Bangun Sistem Penampungan Air Menggunakan Tandon Atas Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler," *Jurnal SPEKTRUM*, vol. 8, no. 1, p. 254, 2021, doi: 10.24843/spektrum.2021.v08.i01.p28.