

PENGUJIAN APLIKASI *INTERNET OF THINGS (IoT)* PADA SISTEM PEMANTAUAN PARAMETER FISIS AIR DENGAN BASIS DATA

Mardian Peslinof^{1,*}, M. Ficky Afrianto², Yoza Fendriani³, Benedika Ferdian Hutabarat⁴, Astri Kusmalinda^{5,**}

^{1,2,3,5} Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Jambi

⁴ Program Studi Sistem Informasi, Fakultas sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Jambi

ABSTRACT

Water is one of the human needs in everyday life, one of which is river water. One of the issues in river water is the occurrence of pollution and the declining quality of river water. A water physical parameter monitoring system with a hydrological monitoring data system is needed to obtain hydrological data that can be used as information for watershed management efforts. The water physical parameter monitoring system has been successfully carried out remotely by applying the Internet of Things (IoT) system, which is done by collecting sensor output data in a database. Sensors used for water physical parameters are pH sensors, turbidity sensors, temperature sensors, and water level sensors. Tests are carried out in the laboratory to ensure the system runs properly. From the system testing that was carried out using the blynk application in responding to the sensor output it went well with a fast response time. The tests carried out have a system precision level of > 90% and are suitable to be used as a database for monitoring the physical parameters of water.

Keywords: *Water Monitoring, Internet of Things, Sensor*

ABSTRAK

Air merupakan salah satu kebutuhan manusia dalam kehidupan sehari-hari yang salah satu sumbernya adalah air sungai. Salah satu isu pada air sungai adalah terjadinya pencemaran dan semakin menurunnya kualitas air sungai. Sistem pemantauan parameter fisis air dengan sistem data pemantauan hidrologi diperlukan untuk mendapatkan data hidrologi yang dapat digunakan sebagai informasi untuk upaya pengelolaan DAS. Sistem pemantauan parameter fisis air telah berhasil dilakukan secara jarak jauh dengan mengaplikasikan sistem Internet of Things (IoT), yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data keluaran sensor dalam suatu basis data. Sensor yang digunakan untuk parameter fisis air yaitu sensor pH, sensor kekeruhan, sensor temperatur, dan sensor ketinggian air. Pengujian dilakukan secara laboratorium untuk memastikan sistem berjalan dengan baik. Dari pengujian sistem yang dilakukan menggunakan aplikasi blynk dalam merespon keluaran sensor berjalan baik dengan waktu respon yang cepat. Pengujian yang dilakukan mendapat tingkat presisi sistem > 90% dan layak untuk digunakan sebagai basis data untuk pemantauan parameter fisis air.

Kata Kunci: *Pemantauan Air, Internet of Things, Sensor*

1. PENDAHULUAN

Provinsi Jambi terdapat Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Hari, yang secara umum dimanfaatkan oleh masyarakat untuk kebutuhan dalam kehidupannya seperti bahan air baku, kebutuhan irigasi, pertanian, industry, penambangan, peternakan, pariwisata, keperluan domestic, sarana transportasi air, dan usaha perikanan [1]. Isu pencemaran air pada DAS Batanghari dalam beberapa tahun belakangan ini sangatlah banyak. Contohnya seperti yang diberitakan oleh Jambikita.id pada 9 Maret 2022 yang mana Indeks Kualitas Air Sungai Batanghari Berada di Angka 48,9 Poin. Selain bewarna kecokelatan, dalam Sungai Batanghari banyak ditemukan kandungan limbah domestik, dan residu pupuk perkebunan. Juga ditemukan merkuri walaupun indikatornya tidak besar. Begitu juga dengan isu semakin menurunnya kualitas Air sungai sub DAS Batanghari Hilir yang tampak banyak sampah dan limbah baik dari rumah tangga maupun industri dan lainnya. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Wiriani, dkk menyatakan bahwa kualitas air Sungai Batanghari dari arah hulu ke hilir mengalami penurunan kualitas yang ditunjukkan dari beberapa parameter yang melebihi baku mutu yang telah ditetapkan [2].

Tujuan penelitian ini adalah membuat dan melakukan pengujian dari sistem pemantauan parameter fisis air dengan aplikasi Internet of Things (IoT) dengan basis data. Urgensi dari penelitian ini yaitu kurangnya data yang tersistem dan dapat diakses dari pemantauan yang dilakukan, hal ini khususnya pada DAS Batanghari. Penelitian yang dilakukan berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan. Penelitian yang

* Korespondensi penulis: Mardian Peslinof, email mardianpeslinof@unja.ac.id

** Mahasiswa tingkat Sarjana (S1)

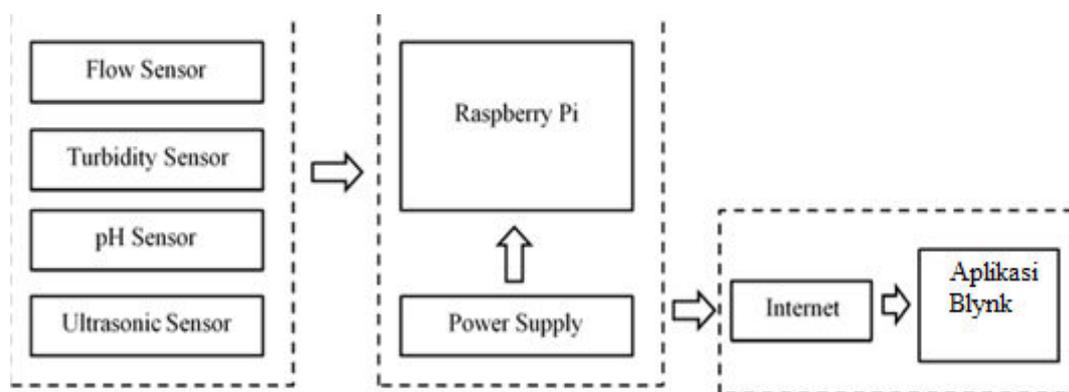
dilakukan oleh Hendrawati, dkk, yaitu sistem pemantauan kualitas air sungai dikawasan industri berbasis WSN dan IoT. Hasil dari penelitian didapatkan sistem hanya mengukur kualitas sungai dan jangka waktu melakukan monitoring masih maksimal 3 jam. Alat yang dibuat masih belum fleksibel dan disarankan untuk menambah indikator[3]. Penelitian yang dilakukan Abdurachman membuat implementasi Internet of Things (IoT) pada sistem penanganan banjir. Sistem penanganan banjir dilakukan disungai ciliwung dan parameter fisis yang dideteksi adalah mengamati parameter debit air, ketinggian air, dan curah hujan [4]. Penelitian Satmoko Yudo dengan judul perancangan sistem basis data online monitoring kualitas air di sungai ciliwung, pada penelitian ini menghasilkan sistem basis data dari stasiun pengukuran air yang ada [5].

IoT merupakan suatu sistem yang terdiri dari berbagai *device* dimana *device* tersebut akan saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan wifi. Jaringan wifi dalam kerjanya di sistem akan melakukan pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras. *Internet of Things* merupakan perkembangan teknologi yang dapat membantu dan mengoptimalkan kehidupan manusia dengan bantuan sensor dan kecerdasan buatan yang menggunakan jaringan internet [6]. Sistem sensor adalah suatu kesatuan perangkat yang berguna untuk mengidentifikasi semua bentuk patameter fisis. Prinsip kerja sistem tersebut adalah merubah suatu besaran fisika menjadi besaran listrik Sensor merupakan komponen penting pada suatu sistem instrumentasi, hal ini disebabkan karena pada sensor akan mendeteksi besaran fisis yang mau dideteksi. IoT dapat mengubah manajemen informasi sehingga mendapatkan sistem dan solusi cerdas yang dapat diterapkan di rumah, kantor, rumah sakit, transportasi, perusahaan, sekolah dan pabrik[7]. Sistem basis data adalah sistem yang terdiri atas kumpulan tabel data yang saling berhubungan dan kumpulan program yang memungkinkan beberapa pemakai atau program lain untuk mengakses dan memanipulasi tabel tabel data tersebut[8].

Dengan adanya isu tentang pencemaran dan kualitas air maka perlu adanya pengukuran dan monitoring terhadap air tersebut salah satunya terhadap parameter fisis pada aspek hidrologi yaitu kuantitas dan kualitas air, dan terdapat sistem basis data pemantauan, yang mana data nya terkumpul dalam suatu basis data. Pemantauan ini dilakukan dengan menggunakan mikroprosesor Raspberry Pi. Dengan adanya penelitian ini diharapkan juga dapat membantu dalam upaya memperbaiki kualitas air dan juga menjaga agar sumber air tidak tercemar oleh berbagai permasalahan. Sehingga masyarakat di sekitar sumber air tidak perlu khawatir tentang pencemaran yang dapat membahayakan kesehatan dan sumber air dapat terjaga ekosistemnya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan terdiri atas dua bagian yaitu perancangan sistem dan pengujian sistem. Perancangan sistem pemantauan parameter fisis air adalah terdiri dari *hardware* dan *software*. *Hardware* sistem terdiri dari sensor, Raspberry Pi, Catu Daya, dan komponen elektronika lainnya. *Software* dibuat dengan Bahasa pemograman *Python* dan menggunakan aplikasi *Blynk*. Secara umum blok diagram sistem seperti Gambar 1.



Gambar 1. Skema Rancangan Sistem

Sensor yang digunakan sesuai dengan parameter fisis yang akan dilakukan pemantauan yaitu sensor suhu tipe DS18B20, sensor kekeruhan tipe SEN0189, sensor pH air tipe SEN0161, sensor aliran yaitu water flow sensor, dan sensor ultrasonic HCSR04 trigger untuk ketinggian air. Sensor akan mendeteksi parameter fisis air, keluaran dari sensor akan diproses pada Raspberry Pi, dan data parameter fisis air tersimpan pada server melalui jaringan internet yang disediakan dan akan tersimpan didalam server tersebut.

Software merupakan perangkat pendukung *hardware* yang memiliki fungsi penting dalam menjalankan sebuah sistem. Perancangan sistem dibuat dengan Bahasa pemrograman Python. Sistem dirancang pada Mikroprosesor Raspberry Pi yang menggunakan perangkat lunak berupa Software Python. Sistem mengambil data - data informasi dari parameter fisis air yang dideteksi oleh sensor. Masukan data dari sensor akan diproses dan diubah oleh mikroprosesor sesuai dengan keperluan dan kebutuhan data monitoring parameter fisis air, selanjutnya informasi data akan dikirimkan oleh mikroprosesor ke server.

Pengujian sistem pemantauan bertujuan untuk melihat apakah informasi data yang telah diperoleh dapat dikirimkan oleh mikroprosesor melalui jaringan internet ke server, dan hasil yang tercatat di server apakah sudah sesuai dengan data sistem pemantauan. Pengujian juga untuk menyelidiki presisi dari sistem. Presisi adalah suatu ukuran kemampuan untuk mendapatkan hasil pengukuran yang serupa pada pengukuran berulang. Data presisi dalam penelitian ini diperoleh dari pengulangan pada waktu yang berbeda. Besarnya nilai presisi dapat ditentukan dengan mencari *error/deviasi* menggunakan persamaan:

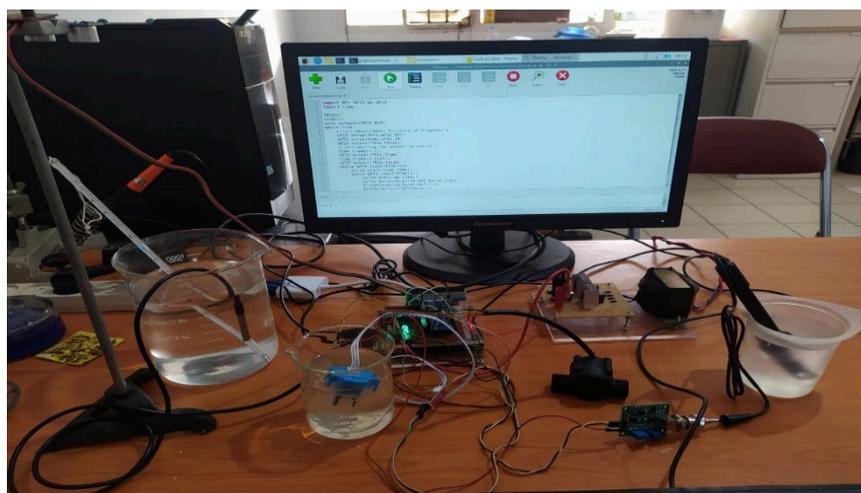
$$SD = \sqrt{\frac{1}{n-1} (\sum (xi - \bar{x})^2)} \dots\dots\dots(1)$$

$$RSD = \left(\frac{SD}{\bar{x}}\right) 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Persamaan 1 dan 2 menunjukkan rumusan untuk menghitung standar deviasi yang dilambangkan dengan huruf SD. Sedangkan RSD melambangkan *relative* standar deviasi dalam persen (%).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pemantauan parameter fisis air dirancang untuk menentukan parameter fisis air berdasarkan parameter yang dideteksi oleh sensor, dan data hasil sensor ditampilkan dengan basis data pada aplikasi *Blynk*. Hardware sistem terdiri dari perancangan rangkaian komponen elektronika dan sensor sesuai dengan parameter yang akan dilakukan pemantauan. Perancangan *software* sistem yaitu membuat alur program sistem pada mikroprosesor sesuai dengan mekanisme kerja yang diinginkan. Secara umum mekanisme kerja dari sistem pemantauan yang dirancang yaitu sistem akan mendeteksi parameter fisis dari sensor, dan hasil sinyal dari sensor akan diproses melalui Raspberry Pi. Setelah sistem dirancang dan dibuat maka dilakukan pengujian sistem. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian terhadap sistem secara keseluruhan, pengujian waktu pada blynk, dan pengujian ketelitian sistem. Gambaran pengujian yang dilakukan seperti Gambar 2.



Gambar 2. Pengujian sistem

Pengujian pemantauan secara jarak jauh menggunakan aplikasi Blynk yang merupakan salah satu aplikasi pada smartphone. Blynk dirancang untuk Internet of Things (IoT) yang digunakan untuk memantau dan menampilkan data sensor, dapat menyimpan data, memvisualisasi dan lainnya. Cara kerja aplikasi ini pada sistem pemantauan yaitu Server Blynk menghubungkan antara aplikasi Blynk di smartphone dengan

microprosesor yang terhubung dengan jaringan internet (WiFi). Maka ketika pemantauan jika ada command dari Blynk berupa signal untuk membaca data maka data akan dibaca sesuai dengan perintahnya. Pengujian yang dilakukan masih dalam skala laboratorium. dari hasil pengujian, maka sistem sudah bisa tergambar dan dipantau secara jarak jauh. Untuk memastikan alat dapat memenuhi spesifikasi yang sudah ditentukan maka alat dicoba pada beberapa jenis keadaan. Hasil pengujian seperti Tabel 1.

Tabel 1. Data Pengujian Sistem Pemantauan

No	Input/Pengujian	Fungsi	Output	Hasil
1	Running Aplikasi	Menjalankan Aplikasi	Menu Utama Aplikasi	Berhasil
2	Memilih Koneksi WiFi	Menghubungkan antara perangkat smartphone dan Raspberry pi	WiFi <i>Connected</i>	Berhasil
3	Button Perintah pada Aplikasi	Media pembaca / penerjemah yang diinputkan oleh <i>user</i>	Menjalankan perintah yang terbaca oleh aplikasi	Berhasil
4	Pembacaan sensor oleh raspberry pi	Sensor membaca data	Data sensor terbaca di Raspberry pi	Berhasil
5	Microprosesor mengolah data keluaran sensor	Raspberry Pi memproses keluaran sensor	Data sensor	Berhasil
6	Raspberry Pi mengirim data ke <i>Blynk</i>	Raspberry Pi mengirim data sensor ke <i>Blynk</i>	Data muncul pada aplikasi <i>Blynk</i>	Berhasil

Hasil pengujian sistem pemantauan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa sistem yang telah dibangun sudah memenuhi persyaratan fungsional, dapat dilihat dari hasil pengujian yang telah dilakukan, sudah tidak ada kesalahan dalam perintah aplikasi *Blynk*, indikator LED maupun konektivitas WiFi menunjukkan keberhasilan dari setiap pengujian. Pengujian selanjutnya adalah pengujian terhadap pengiriman data ke Blynk. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali percobaan dengan waktu yang berbeda, hal ini ditunjukkan untuk mengetahui perbandingan atau selisih waktu pengiriman data dari alat monitoring ke aplikasi *blynk*. Data hasil pengujian seperti Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perbandingan waktu yang terbaca di display dan aplikasi *Blynk*.

Percobaan Ke-	Waktu Terbaca di display	Waktu Terbaca di <i>Blynk</i>	Selisih Waktu (detik)
1	15:30:32 WIB	15:30:35 WIB	2
2	15:35:03 WIB	15:35:06 WIB	3
3	15:40:15 WIB	15:40:19 WIB	4
4	15:45:09 WIB	15:45:14 WIB	5
5	15:50:12 WIB	15:50:17 WIB	5
Jumlah			20
Rata-rata			4

Pada pengujian didapatkan rata-rata selisih waktu pembacaan data dari alat ke aplikasi *blynk* sebesar 4 detik. Hal ini menunjukkan bahwa antara waktu yang terbaca pada alat dengan waktu yang terkirim ke *blynk* tergolong cukup cepat. Cepat atau lambatnya data yang terkirim ke aplikasi *blynk* dipengaruhi oleh jaringan internet, apabila jaringan internet stabil maka data yang terkirim ke aplikasi *blynk* sama dengan waktu yang terbaca pada alat, tetapi apabila jaringan internet kurang stabil maka data akan sedikit mengalami keterlambatan ke aplikasi *blynk*. Pengujian selanjutnya yaitu dilakukan penyelidikan terhadap ketelitian sistem. Ketelitian dari sistem pengukuran ditentukan dengan melakukan pengukuran secara berulang. Pengukuran

dilakukan sebanyak 10 kali pada setiap parameter fisiknya. Data yang didapatkan dari penyelidikan ketelitian sistem seperti Tabel 3.

Tabel 3. Ketelitian Sistem Pemantauan Parameter Fisis Air

Parameter Fisis	Nilai Parameter Fisis	Pengukuran Berulang ke-										Rata-rata	Ketelitian
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Temperatur (°C)	30	30	30	31	30	29	31	30	29	29	30	29,9	0,9967
Kekeruhan (NTU)	500	500	510	506	502	512	503	506	501	500	503	504,3	0,9914
pH	7	7	7	6	7	7	6	6	7	6	7	7,3	0,9571
Ketinggian Air (cm)	5	5,3	5,3	5,2	5,2	5,4	5,2	5,3	5,2	5,2	5,2	5,28	0,944

Pengujian yang dilakukan maka mendapatkan ketelitian sistem adalah berkisar 0,94 sampai dengan 0,99. Dari hasil ketelitian yang didapat maka sistem ini memiliki nilai ketelitian yang sangat baik. Ketelitian pada pengukuran ini setiap pengukuran yang diuji hasilnya kurang dari satu. Hal ini disebabkan faktor dari lingkungan dimana suhu, tegangan, dan gerakan yang tidak stabil.

4. KESIMPULAN

Sistem pemantauan parameter fisis air telah berhasil dilakukan secara jarak jauh menggunakan aplikasi *Blynk*. Mekanisme kerja dari sistem pemantauan yaitu sistem akan mendeteksi parameter fisis dari sensor, dan hasil sinyal dari sensor akan diproses melalui mikroprosesor, dan informasi data tersebut akan dikirimkan oleh mikroprosesor ke server yang dapat diakses melalui aplikasi *Blynk*. Hasil pengujian secara laboratorium mendapatkan bahwa sistem *Internet of Things* (IoT) yang dilakukan aplikasi *blynk* dalam merespon keluaran sensor berjalan dengan baik dengan waktu respon yang cepat, dan ketelitian sistem yang baik.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Jambi yang memberikan dukungan dana sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Marhendi.,dkk, “Pemanfaatan Citra Satelit Land Sat-7 ETM Untuk Prediksi Kerusakan Morfologi Sungai Batanghari Akibat Penambangan Emas Ilegal”. *Techno* ISSN 1410-8607 Volume 16 No.1, 2015
- [2] Wiriani, E.R.E. dkk, “Analisis Kualitas Air Sungai Batanghari Berkelanjutan Di Kota Jambi,” *Jurnal Pembangunan Berkelanjutan*, Vol. 1, No. 1, hal. 123-141, 2018
- [3] Hendrawati dkk., “Sistem Pemantauan Kualitas Air Sungai diKawasan Industri Berbasis WSN dan IoT”. *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, Vol. 4, No. 2, 2019
- [4] Abdulrachman, ilham dkk., “Implementasi Internet of Things (IoT) pada Sistem Penanganan Banjir”. *Prosiding Seminar Nasional Informatika dan Aplikasinya (SNIA) 2017*. Cimahi, 27 September 2017
- [5] Satmoko Yudo, “Perancangan Sistem Basis Data Online Monitoring Kualitas Air Di Sungai Ciliwung”. *JAI* Vol. 9 No. 1, 2016
- [6] Cahyono, G. H, “Internet of Things (Sejarah,Teknologi dan Penerapan)”. *Swara Patra*, 53(9), 1689–1699.<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>, 2013
- [7] Makori, E. O, “Promoting Innovation and Application of Internet of Things In Academic and Research Information Organizations”. *Library Review*, 66(8–9), 655–678, 2017
- [8] Fathansyah, “Basis Data”, Bandung:Informatika Bandung, 2015