

## SISTEM BASIS DATA PEMANTAUAN PARAMETER AIR BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) DENGAN PLATFORM THINGSPEAK

**Benedika Ferdian Hutabarat<sup>1\*</sup>, Mardian Peslinof<sup>2</sup>, M. Ficky Afrianto<sup>2</sup>, Yoza Fendriani<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Jl. Jambi-Ma.Bulian KM 15 Mendalo Indah, Jambi, 36361, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Jl. Jambi-Ma.Bulian KM 15 Mendalo Indah, Jambi, 36361, Indonesia

\*email: benedika@unja.ac.id

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem basis data pemantauan parameter air berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan platform Thingspeak. Sistem ini dirancang untuk memantau parameter air seperti suhu, pH air, dan kekeruhan air secara real-time. Sensor-sensor untuk memantau parameter air tersebut dipasang pada Mikroprosesor Raspberry Pi yang terhubung dengan jaringan internet. Data yang dihasilkan oleh sensor-sensor dan telah diproses Raspberry Pi kemudian dikirim ke server Thingspeak. Sistem basis data yang dikembangkan dalam penelitian ini memanfaatkan fitur-fitur yang disediakan oleh platform Thingspeak, seperti pengolahan data, visualisasi, dan integrasi dengan perangkat lunak lain. Sistem pemantauan menghasilkan data logger yang dapat disimpan pada platform Thingspeak yang menampilkan data secara realtime dalam bentuk grafik dan hasil pengukuran pada sensor ditampilkan secara realtime pada data logger. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem basis data pemantauan parameter air berbasis IoT dengan platform Thingspeak dapat berfungsi dengan baik dan memberikan informasi yang akurat tentang kondisi air yang dipantau. Sensor-sensor yang terpasang pada air berhasil mengirim data secara periodik ke platform Thingspeak setiap 10 detik. Hasil pengujian ketelitian sistem maka ketelitian sistem berkisar antara 0,95 sampai dengan 0,99. Pengujian yang dilakukan masih dalam skala laboratorium, nntuk kedepannya sistem ini bisa dikembangkan untuk pemantauan parameter air secara real time dalam jangka waktu yang lama dan menggunakan fitur pengolahan data yang lebih kompleks.

Kata Kunci: Internet of Things (IoT); Raspberry Pi; Sensor Parameter Air; Sistem Basis Data; Thingspeak

### ABSTRACT

**[Title: Water Parameter Monitoring Database System Based On Internet of Things (IoT) Using Thingspeak Platform]** This research aims to develop an Internet of Things (IoT)-based water parameter monitoring database system using the Thingspeak platform. The system is designed to monitor real-time water parameters such as water temperature, pH, and turbidity. Sensors for monitoring these water parameters are installed on a Raspberry Pi microprocessor connected to the internet. The data generated by the sensors and processed by the Raspberry Pi are then sent to the Thingspeak server. The database system developed in this research utilizes the features provided by the Thingspeak platform, such as data processing, visualization, and integration with other software. The monitoring system produces a data logger that can be stored on the Thingspeak platform, which displays data in real-time in the form of graphs, and measurement results on the sensors are also displayed in real-time on the data logger. The test results show that the IoT-based water parameter monitoring database system with Thingspeak can function well and provide accurate information about the monitored water conditions. The sensors installed on the water successfully send data periodically to the Thingspeak platform every 10 seconds. The system accuracy testing results indicate that the system accuracy ranges from 0.95 to 0.99. The testing conducted is still in the laboratory scale, and in the future, this system can be developed for real-time water parameter monitoring over a longer period of time and using more complex data processing features.

Keywords: Internet of Things (IoT); Raspberry Pi; Water Parameter Sensors; Database System; Thingspeak

### PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan lingkungan. Air bersih secara fisika bisa diartikan bahwa air yang tidak memiliki warna, tidak berasa, dan tidak berbau pada kondisi standar yaitu tekanan 100 kPa (1 bar) dan temperatur 273°K (0°C). Sumber air bersih untuk

kebutuhan hidup sehari-hari secara umum harus memenuhi standar kuantitas dan kualitas (Asmadi, Khayan and Kasjono, 2011). Namun, seiring dengan perkembangan zaman dan semakin meningkatnya aktivitas manusia, kualitas air terus mengalami penurunan yang signifikan. Oleh karena itu, perlu

adanya upaya untuk memantau dan mengontrol kualitas air agar dapat meminimalkan dampak negatifnya terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Pemantauan ini dapat dilakukan dengan menggunakan sensor-sensor yang mengukur parameter-parameter tertentu seperti pH, suhu, dan kekeruhan air. Namun, pengukuran secara manual membutuhkan banyak waktu dan tenaga sehingga seringkali tidak efektif. Oleh karena itu, penggunaan teknologi Internet of Things (IoT) dapat menjadi solusi untuk mempermudah pemantauan kualitas air secara real-time.

IoT adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (things) yang tidak dioperasikan oleh manusia, ke internet (Hardyanto, 2017). IoT merupakan jaringan dari benda-benda fisik yang tertanam dengan elektronik, perangkat lunak, sensor, dan konektivitas jaringan, yang memungkinkan benda-benda mengumpulkan data dan pertukaran data (Hidayat dkk, 2019). Salah satu cara untuk memantau kualitas air adalah dengan menggunakan sistem basis data pemantauan parameter air berbasis IoT dengan platform Thingspeak. ThingSpeak adalah platform open-source untuk Internet of Things (IoT) yang dapat digunakan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan memvisualisasikan data dari sensor-sensor yang terhubung dengan jaringan. ThingSpeak dapat terintegrasi dengan berbagai jenis sensor dan perangkat untuk memantau dan mengontrol sistem secara otomatis.

Penelitian mengenai pemantauan dengan sistem IoT menggunakan platform Thingspeak telah ada dilakukan dengan objek dan parameter tertentu. Penelitian Son Ali Akbar, dkk (2019) membuat Online monitoring kualitas air waduk berbasis Thingspeak, hasil penelitian pada pengujian sistem diperoleh pada malam hari (pH 6,4), level keasaman lebih rendah, pada siang hari (17,8 NTU) level kekeruhan lebih rendah, dan pada malam hari (22°C) suhu lebih rendah. Penelitian I Wayan Utama, dkk (2021) tentang Sistem Monitoring Penyiraman Otomatis Tanaman Bunga Gemitir Menggunakan Aplikasi Mobile dan Web Thingspeak, dengan hasil penelitian sistem Thingspeak dapat mencatat dan merekam kelembaban tanah, kelembaban udara, kondisi pompa dan suhu udara yang keakuratan pembacaan nilai sangat dipengaruhi oleh keakuratan dari sensor kelembaban tanah YL69 dan sensor DHT11. Penelitian Faza Ulya, dkk (2017) yaitu rancang bangun sistem monitoring cuaca dengan tampilan Thingspeak, dimana hasil pengujian modul monitoring cuaca dapat dianalisa bahwa selama 24 jam keakuratan pembacaan tekanan udara lebih baik dibandingkan pembacaan suhu, tingkat eror suhu bisa

mencapai 20% pada pukul 6 sore dan eror tekanan udara tertinggi hanya 0,10%. Penelitian Anak Agung Gde Ekayana (2019) membuat implementasi sistem pemantauan ruangan menggunakan platform Thingspeak berbasis IoT, dimana pengujian menghasilkan data logger yang dapat disimpan pada platform Thingspeak yang menampilkan data secara realtime dalam bentuk grafik dan hasil pengukuran pada sensor diuji secara realtime pada data logger.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem basis data pemantauan parameter air berbasis IoT dengan platform Thingspeak. Dalam penelitian ini, akan dibuat suatu rangkaian sensor yang terdiri dari beberapa jenis sensor seperti pH, suhu, dan kekeruhan air yang kemudian dikoneksikan ke pemroses sinyal yang dapat terhubung dengan jaringan internet. Pemroses sinyal yang digunakan pada sistem IoT di penelitian ini yaitu Raspberry Pi. Raspberry Pi adalah komputer mikro berukuran seperti kartu ATM yang dikembangkan oleh Raspberry Pi Foundation, Inggris (Rakhman, 2014). Data yang dikumpulkan oleh sensor-sensor tersebut akan dikirimkan ke platform Thingspeak dan disimpan dalam basis data. Selain itu, data tersebut juga akan divisualisasikan dalam bentuk grafik dan dapat diakses oleh pengguna melalui aplikasi web atau aplikasi mobile.

Dengan adanya sistem basis data pemantauan parameter air berbasis IoT dengan platform Thingspeak, diharapkan dapat memudahkan pengguna dalam memantau kualitas air secara real-time dan memberikan informasi yang akurat mengenai kualitas air pada suatu wilayah tertentu. Selain itu, sistem ini juga dapat membantu dalam mengevaluasi kebijakan pengelolaan lingkungan dan dapat menjadi solusi untuk mengatasi masalah pencemaran air yang semakin meningkat.

## METODE

Penelitian Sistem Basis Data Pemantauan Parameter Air Berbasis Internet of Things (IoT) dengan Platform Thingspeak terdiri dari beberapa tahap kegiatan yang dilakukan secara berurutan. Prosedur pada penelitian ini mengikuti tahapan kegiatan tersebut. Tahapan kegiatan pada penelitian ini yaitu studi literatur, perancangan sistem pemantauan, implementasi sistem, pengambilan data, analisis data, dan evaluasi sistem

Studi literatur dilakukan untuk memahami konsep dasar Internet of Things (IoT), platform Thingspeak, dan sensor-sensor yang akan digunakan dalam penelitian ini. Selain itu, studi literatur juga akan membantu dalam merancang sistem basis data pemantauan parameter air berbasis IoT dengan platform Thingspeak yang efektif dan efisien.

Perancangan sistem meliputi perancangan rangkaian sensor yang terdiri dari beberapa jenis sensor seperti pH, suhu, dan kekeruhan air yang kemudian dikoneksikan ke suatu mikrokontroler yang dapat terhubung dengan jaringan internet. Selain itu, perancangan sistem juga meliputi pengaturan koneksi internet dan integrasi dengan platform Thingspeak.

Setelah perancangan sistem selesai, langkah selanjutnya adalah mengimplementasikan sistem tersebut. Implementasi sistem meliputi pemasangan sensor-sensor pada lokasi yang ditentukan, pengkabelan sensor-sensor dengan mikrokontroler, dan pengaturan koneksi internet.

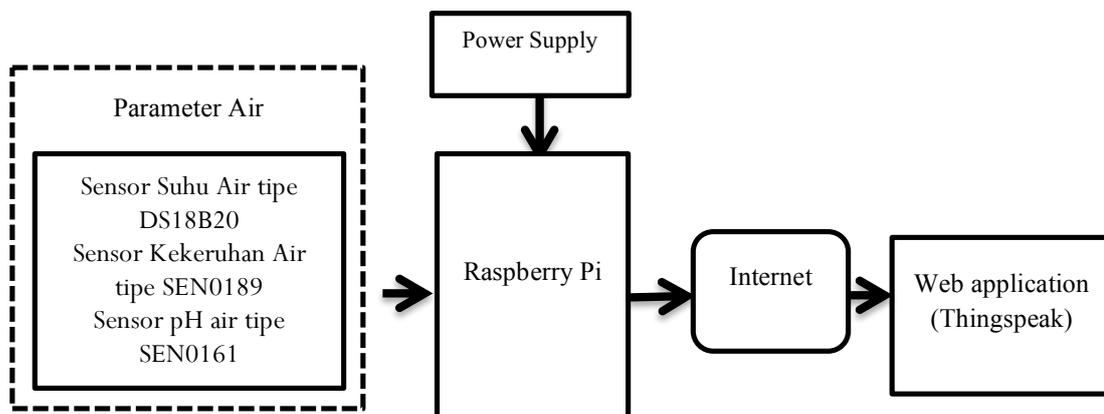
Setelah sistem diimplementasikan, pengambilan data dilakukan dengan menggunakan sensor-sensor yang telah terpasang. Data yang diambil meliputi data pH, suhu, dan kekeruhan air yang akan dikirimkan ke platform Thingspeak dan disimpan dalam basis data.

Analisis data dilakukan untuk memeriksa kualitas data dan memastikan bahwa data yang diperoleh akurat dan dapat dipercaya. Selain itu, analisis data juga dilakukan untuk menghasilkan grafik

yang dapat memvisualisasikan hasil pengambilan data dengan jelas dan mudah dipahami. Setelah data berhasil dikumpulkan dan dianalisis, evaluasi sistem dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan tujuan penelitian.

Pengujian sistem yang dilakukan yaitu pengujian sistem pemantauan dan pengujian sistem basis data dengan aplikasi Internet of Things (IoT). Pengujian sistem dilakukan untuk mencari akurasi dan presisi dari sistem. Pengujian selanjutnya adalah pengujian basis data secara realtime dengan aplikasi Internet of Things (IoT). Pengujian ini berfungsi untuk melihat kinerja dari sistem basis data sistem pemantauan.

Perangkat keras pada sistem yaitu rangkaian komponen elektronika seperti sensor, Raspberry Pi, dan komponen elektronika lainnya yang dirancang dalam menjalankan sistem. Setiap komponen elektronika dirakit dan dirangkai sesuai dengan rancangan yang diinginkan. Skema rancangan perangkat keras sistem seperti Gambar 1.

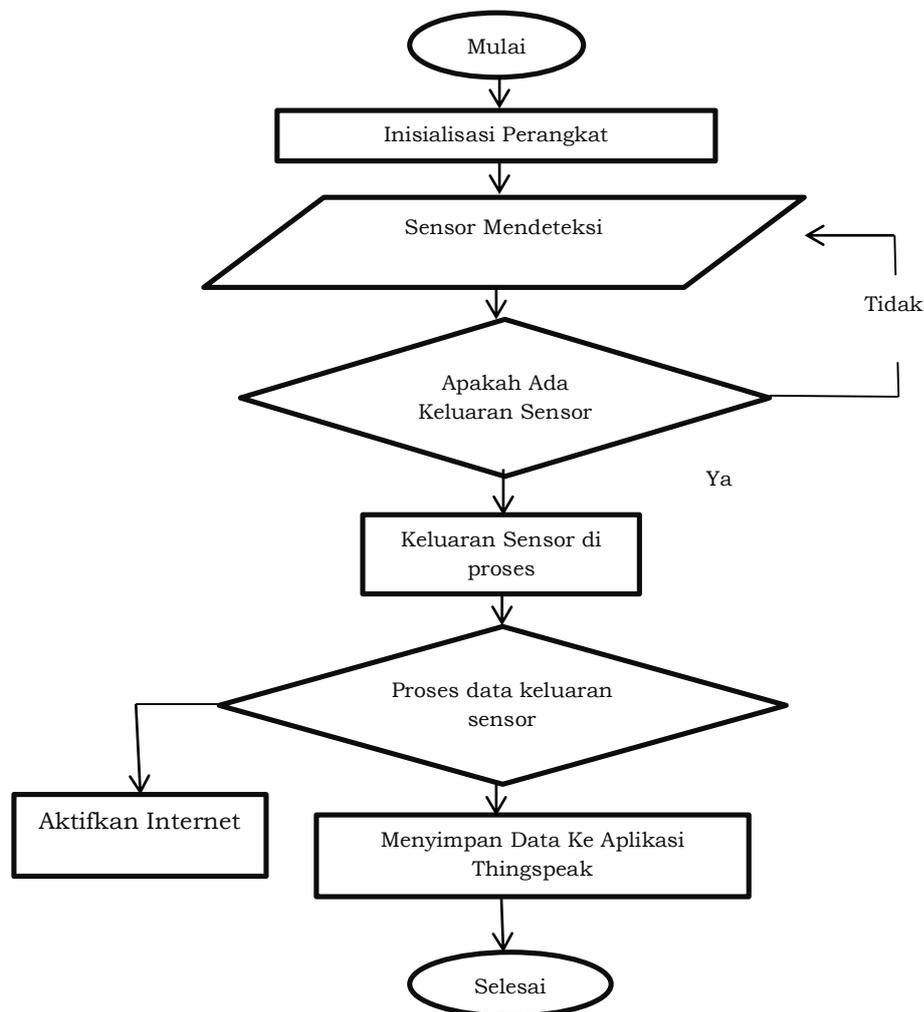


**Gambar 1.** Skema Rancangan Perangkat Keras Sistem

Gambar 1 memperlihatkan skema perangkat keras sistem. Sampel akan dilakukan pengukuran parameter fisis sesuai dengan sensor yang ada, sinyal keluaran sensor terhadap sampel akan di proses dengan Raspberry Pi. Hasil data dari pemantauan akan tersimpan di aplikasi web. Perangkat keras dari sistem terdiri sensor, *Raspberry Pi* dan rangkaian elektronika pendukungnya. Sensor yang digunakan sesuai dengan parameter fisis yang akan dilakukan

pemantauan yaitu sensor suhu tipe DS18B20, sensor kekeruhan tipe SEN0189, dan sensor pH air tipe SEN0161.

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 mikroprosesor *Raspberry Pi*. Alur pikir dari perangkat lunak pada sistem ini tergambar pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Alur Sistem Pemantauan Parameter Fisis Air

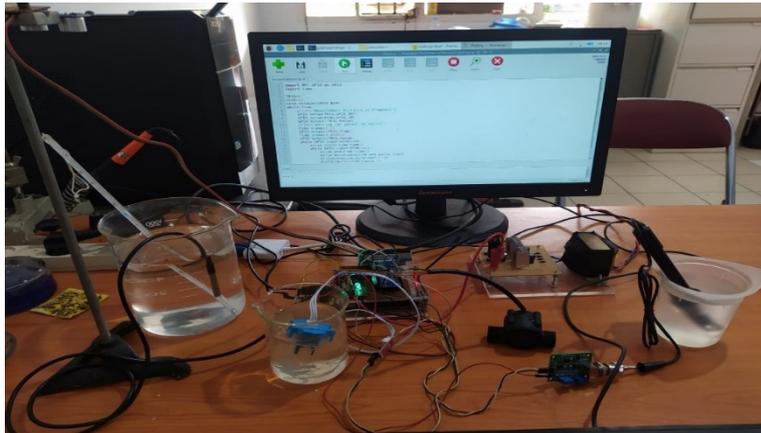
Gambar 2 menjelaskan alur sistem secara keseluruhan. Sistem mengambil data - data informasi dari parameter fisis air yang dideteksi oleh sensor. Data - data informasi yang dideteksi oleh sensor tersebut masih dalam bentuk digital ataupun data analog. Masukan data dari sensor akan diproses dan diubah oleh mikroprosesor sesuai dengan keperluan dan kebutuhan data monitoring parameter fisis air, selanjutnya informasi data tersebut akan dikirimkan oleh mikroprosesor ke server melalui jaringan internet yang disediakan dan akan tersimpan didalam server pada platform *Thingspeak*.

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 diserver apakah sudah sesuai dengan data sistem pemantauan. Observasi dilakukan pada sistem untuk menguji komponen dan basis data yang dihasilkan. Pengujian untuk menentukan ketelitian dan ketepatan dari sistem yang dirancang bertujuan untuk melihat karakteristik dari sistem yang dirancang. Ketepatan dari sistem merupakan tingkat kesesuaian atau dekatnya suatu hasil pengukuran terhadap harga

sebenarnya. Nilai ketepatan sistem didapatkan dengan cara membandingkan hasil dari alat ukur yang dibuat dengan hasil alat ukur standar. Ketelitian yaitu tingkat kesamaan data yang dilakukan secara berulang. Nilai ketelitian didapatkan dari pengukuran yang dilakukan dengan alat ukur yang dirancang secara berulang-ulang (Kirkup L, 1994).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah sistem basis data pemantauan parameter air berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan platform *Thingspeak*. Sistem ini terdiri dari sensor-sensor yang dipasang pada air dan kemudian data dari sensor tersebut dikirim ke *Thingspeak* untuk diproses dan disimpan dalam database. Dalam penelitian ini, terdapat tiga parameter air yang dipantau, yaitu suhu air, pH air, dan tingkat kekeruhan air. Pengujian yang dilakukan yaitu Pengujian karakteristik setiap sensor, pengujian terhadap sistem secara keseluruhan, pengujian waktu pada *Thingspeak*, dan pengujian ketelitian sistem. Gambaran rancangan dan pengujian sistem seperti Gambar 3.

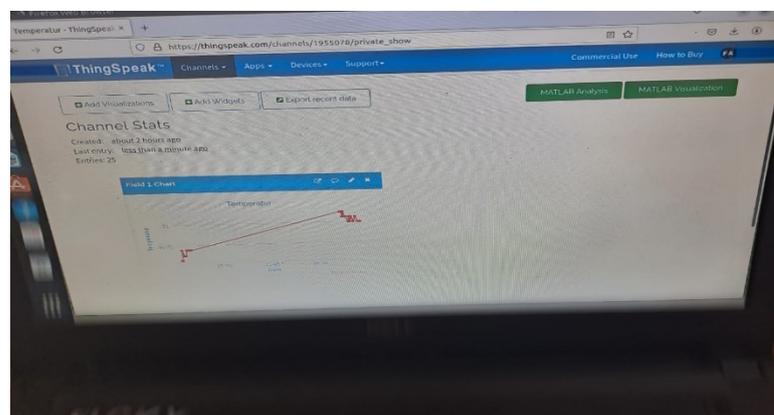


**Gambar 3.** Rancangan dan Pengujian Sistem

Gambar 3 menggambarkan sistem pemantauan kualitas air yang telah di rancang dan dibuat. Pengujian awal sistem bertujuan untuk observasi komponen pada sistem. Sebagai salah satu contoh pengujian yang dilakukan adalah terhadap sensor suhu tipe DS18B20. Pengujian sensor suhu tipe DS18B20 sebagai pendeteksi suhu air dilakukan dengan membandingkan nilai temperatur yang terukur pada termometer terhadap tegangan yang dihasilkan oleh sensor suhu tipe DS18B20. Pada sepuluh kali pengujian maka dari Grafik linear hubungan antara temperatur air dengan tegangan yang dikeluarkan sensor suhu tipe DS18B20 didapatkan nilai sensitifitas sensor sebesar  $-0,0255 \text{ V/}^{\circ}\text{C}$  dan tegangan offset sebesar  $4,2279 \text{ V}$ . Sensitifitas sensor bernilai minus dikarenakan grafik yang menurun, grafik menurun ini disebabkan oleh temperatur berbanding terbalik dengan tegangan, semakin besar temperatur maka tegangan semakin kecil. Berdasarkan observasi yang dilakukan maka data dari setiap sensor dan sistem basis data

pemantauan parameter air berbasis IoT bisa digunakan dalam memantau kualitas air.

Pengujian sistem data pada platform thingspeak dilakukan untuk menampilkan hasil data pemantauan dari setiap sensor. Sistem berhasil dikembangkan dan diimplementasikan dengan baik. Sensor-sensor yang terpasang pada air mampu mengirimkan data-parameter air secara periodik ke platform *Thingspeak* setiap 10 detik. Aplikasi *Thingspeak* merupakan salah satu aplikasi yang dirancang untuk Internet of Things (IoT). Aplikasi ini dapat memantau dan menampilkan data sensor, dapat menyimpan data, memvisualisasi dan melakukan banyak hal lainnya sesuai dengan platform yang terdapat pada *Thingspeak*. Pengujian yang dilakukan masih dalam skala laboratorium. dari hasil pengujian, maka sistem sudah bisa tergambar dan dipantau secara jarak jauh. Contoh dashboard tampilan data pemantauan pada aplikasi Thingspeak seperti seperti Gambar 4.



**Gambar 4.** Contoh Tampilan Pemantauan Temperatur dengan Thingspeak

Gambar 4 merupakan contoh dari tampilan sistem pemantauan menggunakan platform Thingspeak untuk parameter suhu air. Parameter-parameter air yang dipantau meliputi suhu air, pH

air, tingkat kekeruhan air, dan kadar oksigen terlarut dalam air. Data-parameter air dapat diakses oleh pengguna melalui web dan smartphone sehingga memungkinkan pengguna untuk memonitor kondisi

air secara *real-time*. *Thingspeak* menyediakan berbagai platform untuk membantu pengembangan aplikasi IoT diantaranya adalah API dan data analisis *Thingspeak* menyediakan API yang dapat digunakan oleh pengembang untuk mengintegrasikan data dari sensor dan perangkat IoT lainnya ke dalam aplikasi yang mereka bangun.

*Thingspeak* menyediakan alat analisis data yang memungkinkan pengguna untuk menganalisis dan memvisualisasikan data yang dikirimkan oleh perangkat IoT. Visualisasi data pada *Thingspeak* terdapat alat untuk membuat grafik dan visualisasi data dalam berbagai format seperti grafik garis, batang, dan lingkaran. *Thingspeak* dapat menganalisis data secara *real-time* dan memberikan informasi yang berguna seperti nilai rata-rata, nilai maksimum, dan nilai minimum. *Thingspeak* juga memungkinkan pengguna untuk menerapkan teknik analisis prediktif ke data IoT mereka dengan menggunakan algoritma machine learning seperti regresi linier dan neural network. *Thingspeak* dapat memproses data yang dikirimkan oleh perangkat IoT dan mengubahnya

menjadi format yang berguna seperti bilangan desimal, huruf, atau teks. Data pada *Thingspeak* dapat diintegrasikan dengan platform analisis data lainnya seperti MATLAB untuk melakukan analisis terhadap data sensor yang lebih kompleks.

Dari banyaknya fitur yang terdapat pada platform *Thingspeak* maka untuk basis data sistem pemantauan menggunakan visualisasi data dengan grafik yang terbaca secara *real-time*. Dari gambaran tampilan terlihat bahwa data pemantauan sudah dapat terbaca dari keluaran semua sensor pada setiap parameter. Pengujian pemantauan secara jarak jauh menggunakan aplikasi 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.** 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 Connected	Berhasil
3	Button Perintah pada Aplikasi	Media pembaca / penerjemah yang diinputkan oleh user	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 Thingspeak	Raspberry Pi mengirim data sensor ke Thingspeak	Data muncul pada aplikasi Thingspeak	Berhasil

Berdasarkan Tabel 1, 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 *Thingspeak*, indikator LED maupun konektivitas WiFi menunjukkan keberhasilan dari setiap pengujian.

Pengujian selanjutnya adalah pengujian terhadap pengiriman data ke *Thingspeak*. 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 *Thingspeak*. Data hasil pengujian seperti Tabel 2.

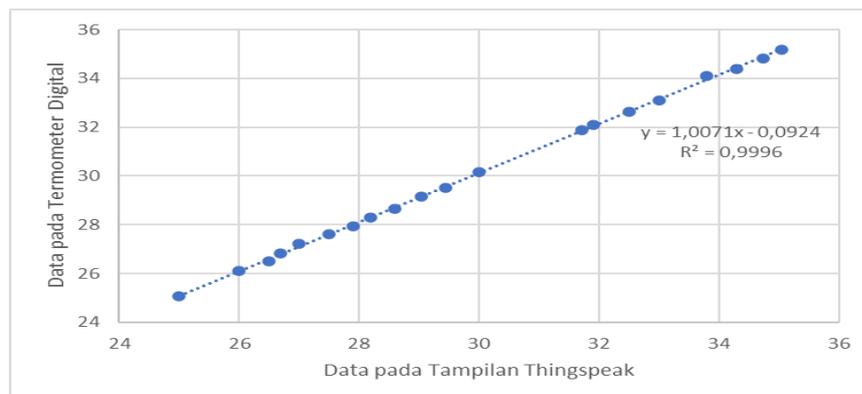
**Tabel 2.** Hasil Perbandingan Waktu yang Terbaca di Display dan Aplikasi Thingspeak

Percobaan Ke-	Waktu Terbaca di display	Waktu Terbaca di Thingspeak	Selisih Waktu (detik)
1	08:00:32 WIB	08:00:35 WIB	3
2	08:05:03 WIB	08:05:05 WIB	2
3	08:10:15 WIB	08:10:19 WIB	4
4	08:15:09 WIB	08:15:14 WIB	5
5	08:20:12 WIB	08:20:17 WIB	5
Jumlah			20
Rata-rata			4

Berdasarkan Tabel 2, pada pengujian didapatkan rata-rata selisih waktu pembacaan data dari alat ke aplikasi Thingspeak sebesar 4 detik. Hal ini menunjukkan bahwa antara waktu yang terbaca pada alat dengan waktu yang terkirim ke Thingspeak tergolong cukup cepat. Cepat atau lambatnya data yang terkirim ke aplikasi Thingspeak dipengaruhi oleh jaringan internet, apabila jaringan internet stabil maka data yang terkirim ke aplikasi Thingspeak sama dengan waktu yang terbaca pada alat, tetapi apabila jaringan internet kurang stabil maka data akan sedikit mengalami keterlambatan ke aplikasi Thingspeak.

Penentuan ketepatan dan ketelitian dari sistem bertujuan untuk menentukan karakteristik

dari sistem yang dibuat. Penentuan ketepatan dan ketelitian dari sistem dilakukan dengan pengukuran langsung terhadap parameter yang divariasikan, dan hasilnya membandingkan parameter yang terbaca pada tampilan Web dengan hasil alat ukur standar. Ketepatan dari sistem ditentukan dari persentase kesalahan antara nilai pada alat ukur standar dengan nilai yang terlihat pada tampilan sistem. Data ketepatan hanya diambil dari satu parameter yaitu suhu air, dimana ketepatan ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil yang ditampilkan pada Thingspeak dengan nilai pada termometer digital. Hasil dari perbandingan seperti Gambar 5.

**Gambar 5.** Grafik Ketepatan Sistem Pemantauan Parameter Fisis Air

Dari Gambar 5 didapatkan data ketepatan dari sistem, dimana terlihat hasil pengukuran pada tampilan Thingspeak hampir sama dengan nilai yang terukur pada termometer digital dengan nilai deviasi 0,9996. Melalui perhitungan dari nilai pada tampilan Thingspeak dan termometer digital, dapat ditentukan persentase kesalahan, ketepatan relatif dan persentase ketepatan. Nilai ketepatan dari suhu bervariasi dari 96,30% sampai 100%. Ketepatan

pengukuran rata-rata dari suhu adalah 98,74%. Berarti ketepatan dari sistem termasuk tinggi. Kesalahan rata-rata sistem adalah 1,26%.

Ketelitian dari sistem pengukuran ditentukan dengan melakukan pengukuran secara berulang yang datanya terdapat pada tampilan Thingspeak. Pengukuran dilakukan sebanyak 10 kali pada setiap parameter fisisnya. 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

Dari tabel 3 didapatkan data ketelitian dari sistem. Dari data yang ada maka didapatkan ketelitian sistem adalah berkisar 0,95 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. Berdasarkan hasil pengujian, maka sistem basis data pemantauan parameter air berbasis IoT dengan platform Thingspeak sangatlah efektif dalam memantau kualitas air. Dengan sistem ini, para pengguna dapat dengan mudah mengakses data-parameter air melalui web dan smartpone.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian tentang Sistem Basis Data Pemantauan Parameter Air Berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan Platform Thingspeak menunjukkan bahwa teknologi IoT dan platform Thingspeak dapat digunakan untuk memonitor dan mengumpulkan data-parameter air dengan baik dengan waktu respon yang cepat. Sistem pemantauan menghasilkan data logger yang dapat disimpan pada platform Thingspeak yang menampilkan data secara realtime dalam bentuk grafik dan hasil pengukuran pada sensor ditampilkan secara realtime pada data logger.

Perangkat keras dari sistem terdiri sensor, Raspberry Pi dan rangkaian elektronika pendukungnya. Sensor yang digunakan sesuai dengan parameter fisis yang akan dilakukan pemantauan. Sensor yang digunakan adalah sensor suhu tipe DS18B20, sensor kekeruhan tipe SEN0189, dan sensor pH air tipe SEN0161. Perangkat lunak sistem yaitu merupakan program yang ditanamkan pada mikroprosesor Raspberry Pi. 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 melalui platform Thingspeak.

Dalam penelitian ini, sensor-sensor yang terpasang pada air berhasil mengirim data secara periodik ke platform Thingspeak setiap 10 detik.

Hasil pengujian ketepatan pada parameter suhu maka didapatkan nilai deviasi 0,9996, dimana nilai ketepatan dari suhu bervariasi dari 96,30% sampai 100%. Ketepatan pengukuran rata-rata dari suhu adalah 98,74% dan kesalahan rata-rata sistem adalah 1,26%. Hasil pengujian ketelitian sistem maka ketelitian sistem berkisar antara 0,95 sampai dengan 0,99. Dari hasil pengujian ketepatan dan ketelitian maka sistem pemantauan parameter fisis air bekerja dengan baik.

Namun, penelitian ini juga menunjukkan beberapa keterbatasan pada sistem ini, seperti sensitivitas sensor yang dapat mengalami penurunan seiring dengan penggunaan jangka panjang dan keterbatasan dalam jumlah sensor yang dapat dipasang. Selain itu, pengguna juga harus memperhatikan faktor keandalan koneksi internet agar data-parameter air dapat diterima dengan baik oleh sistem. Pengujian yang dilakukan masih dalam skala laboratorium, untuk kedepannya sistem ini bisa dikembangkan untuk pemantauan parameter air secara real time dalam jangka waktu yang lama. Tampilan dan pengolahan data sistem pemantauan dapat dikembangkan dengan menggunakan fitur lain yang terdapat pada platform Thingspeak.

### UCAPAN TERIMA KASIH

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

### DAFTAR PUSTAKA

- Anak Agung Gde Ekayana. 2019. Implementasi SIPRATU menggunakan platform Thingspeak berbasis Internet of Things. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*. Volume 8, Nomor 3, Desember 2019
- Asmadi, Khayan, Kasjono H.S. 2011. *Teknologi Pengolahan Air Minum*. Yogyakarta: Gosen Publishing
- Faza Ulya, dkk. 2017. *Rancang Bangun Sistem Monitoring Cuaca dengan Tampilan*

- Thingspeak. JURNAL TEKTRO, Vol.1, No1, September 2017
- Hidayat, A. D, Bambang, S, and Catur, B, W. 2019. Pendeteksi Tingkat Kebisingan Berbasis Internet of Things Sebagai Media Kontrol Kenyamanan Ruang Perustakaan. Avitec 1 (1): 99–109.
- Hardyanto. 2017. Konsep Internet Of Things Pada Pembelajaran Berbasis Web. Jurnal Dinamika Info.
- I Wayan Utama, dkk. 2021. Sistem Monitoring Penyiraman Otomatis Tanaman Bunga Gemitir Menggunakan Aplikasi Mobile dan Web Thingspeak. Jurnal Ilmiah TELSINAS. Volume 4, No. 2 Desember 2021 e-ISSN 2621-5276 (online)
- Kirkup, L. (1994). Experimental Method An Introduction to The Analysis and Presentation of Data. Singapore : John Willey & Sons
- Rakhman, dkk. 2014. Raspberry Pi Mikrokontroler Mungil yang Serba Bisa. Yogyakarta: Penerbit Andi Yogyakarta
- Son Ali Akbar, dkk. 2019. Online Monitoring Kualitas Air Waduk Berbasis Thingspeak. TRANSMISI, 21, (4), OKTOBER 2019, p-ISSN 1411-0814 e-ISSN 2407-6422