

# Purwa Rupa Sistim Telemetry Bendungan Menggunakan Teknologi IOT

## Prototype of Dam Telemetry System Using IOT Technology

TB Utomo<sup>1\*</sup>, Hana Marduyyah<sup>2</sup>, Alifia Nur Halifa<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Politeknik Negeri Bandung

Jl. Geger Kalong Hilir, Ds. Ciwaruga Kotak Pos 1234 Bandung 40012

Telp (022) 2013789 Fax. (022) 2013889

<sup>2</sup> Politeknik Negeri Bandung

Jl. Geger Kalong Hilir, Ds. Ciwaruga Kotak Pos 1234 Bandung 40012

Telp (022) 2013789 Fax. (022) 2013889

<sup>3</sup> Politeknik Negeri Bandung

Jl. Geger Kalong Hilir, Ds. Ciwaruga Kotak Pos 1234 Bandung 40012

Telp (022) 2013789 Fax. (022) 2013889

tb.utomo@polban.ac.id<sup>1\*</sup>, mardiyahana@gmail.com<sup>2</sup>, alifiaanurh@gmail.com.<sup>3</sup>

**Abstrak** - Curah hujan yang tinggi dapat menjadi penyebab terjadinya naiknya permukaan air di sebuah bendungan. Kapasitas bendungan yang terbatas dapat menjadi bencana bila terjadi luapan. Sistim telemetry dapat digunakan dalam proses pengawasan keadaan bendungan dengan menggunakan teknologi IoT. Keandalan penggunaan media transmisi radio antara sensor sensor dengan pusat pengawasan perlu di amati. Pada makalah ini dilakukan analisis unjuk kerja pada kondisi lintasan radio dengan hambatan dan tanpa hambatan menggunakan tranceiver radio full duplex pada frekuensi 443 Mhz dan bitrate 56 Kbps. Pengujian dilakukan dengan membuat sebuah purwa rupa kondisi lingkungan sebuah bendungan yang dilengkapi sensor ketinggian permukaan air, curah hujan, temperatur dan kelembaban menggunakan teknologi IoT dan jaringan internet. Hasil dari pengukuran yang dilakukan pada sisi media radio antara sensor sensor dengan pusat pengawasan sangat dipengaruhi oleh kondisi hambatan yang berada diantaranya akibat fluktuasi sinyal radio yang diterima

**Keywords:** Telemetry, Radio, Sensor, IoT.

**Abstract** – High rainfall can be the cause of rising water surface in a dam. The limited capacity of dams can be catastrophic in case of overflow. The telemetry system can be used in the process of controlling the dam state using IoT technology. Reliability the use of radio transmission media between sensors and surveillance centers needs to be observed. In this paper conducted a performance analysis on the condition of radio trajectory with obstructions and unimpeded using a full duplex radio tranceiver at a frequency of 443 Mhz and bitrate 56 Kbps. Testing conducted by making a prototype condition Environment of a dam equipped with water surface height sensors, rainfall, temperature and humidity using IoT technology and Internet networking. Results of measurements made on the side of the radio media between sensors and surveillance centers strongly influenced by the conditions of the obstacles that are caused by the fluctuations of radio signals received.

**Keywords:** Telemetry, Radio, Sensor, IoT.

---

SENTER 2019, 23 - 24 November 2019, pp. 269-274

ISBN: 978-602-60581-1-9

■ 269

## 1. Pendahuluan

Indonesia berada pada daerah dengan iklim tropis yang memiliki 2 musim dalam satu tahun. Musim kemarau biasanya berlangsung dari bulan Maret hingga bulan September, sedangkan musim hujan biasanya berlangsung dari bulan Oktober hingga bulan Februari. Namun seiring perkembangan zaman yang menyebabkan pemanasan global, juga mempengaruhi perubahan iklim yang ekstrim sehingga potensi datangnya hujan khususnya di Indonesia sulit ditebak. Hal tersebut dapat menjadi bahaya ketika masyarakat yang tinggal atau berada di daerah pinggiran sungai tidak dapat mengukur atau memperkirakan kapan curah hujan tinggi yang dapat membuat ketinggian level air pada sekitar bendungan melebihi batas aman [1]

Teknologi *Internet of Things* (IoT) memberikan kemudahan dalam melakukan proses kontrol dan monitoring dalam sebuah sistem yang tersebar di dalam area jaringan berskala hingga internet serta dapat melakukan analisa data data nya secara terintegrasi dengan kemasannya sesuai kebutuhan

Dalam penelitian dilakukan pembuatan purwa rupa sebuah sistem telemetri menggunakan teknologi IoT dalam lingkup sebuah sistem bendungan.

Analisa dilakukan terhadap seberapa besar pengaruh media transmisi radio yang digunakan dalam kondisi bebas hambatan serta dengan hambatan terhadap data data pengukuran dari sensor seperti ketinggian permukaan air, curah hujan, temperatur dan kelembaban

### 1.1 *Internet of Things* (IoT)

*Internet of Things* (IoT) adalah revolusi teknologi yang merepresentasikan komunikasi dan komputerisasi masa depan, dan pengembangannya membutuhkan dukungan dari beberapa teknologi inovatif. Dengan mempertimbangkan fungsi dan identitas, IoT dapat didefinisikan sebagai suatu benda (*Things*) yang memiliki identitas dan kepribadian virtual yang beroperasi pada *smart spaces* dengan menggunakan *intelligent interfaces* untuk saling terhubung dan berkomunikasi dalam konteks sosial, lingkungan, dan para pengguna [2]

Fitur IoT antara lain mencakup kecerdasan buatan, konektivitas, sensor, keterlibatan aktif, dan penggunaan perangkat berukuran kecil. uraian singkat dari fitur-fitur tersebut yakni:

- *Artificial Intelligence* (AI) - membuat segala sesuatu “pintar”, yang berarti ia meningkatkan setiap aspek kehidupan dengan kekuatan pengumpulan data, algoritma kecerdasan buatan, dan jaringan.
- Konektivitas - berarti jaringan tidak lagi secara eksklusif terikat pada penyedia jaringan.
- Sensor - bertindak sebagai instrumen yang mengubah IoT dari jaringan dengan perangkat standar pasif menjadi sistem aktif yang terintegrasi.
- *Active Engagement*- IoT memperkenalkan paradigma baru untuk konten aktif, produk, atau layanan.
- *Small Devices*- Perangkat perangkat yang terhubung menjadi lebih kecil dan lebih murah, juga mengeksplorasi perangkat kecil yang dibuat khusus untuk memberikan ketelitian, skalabilitas, dan fleksibilitas.

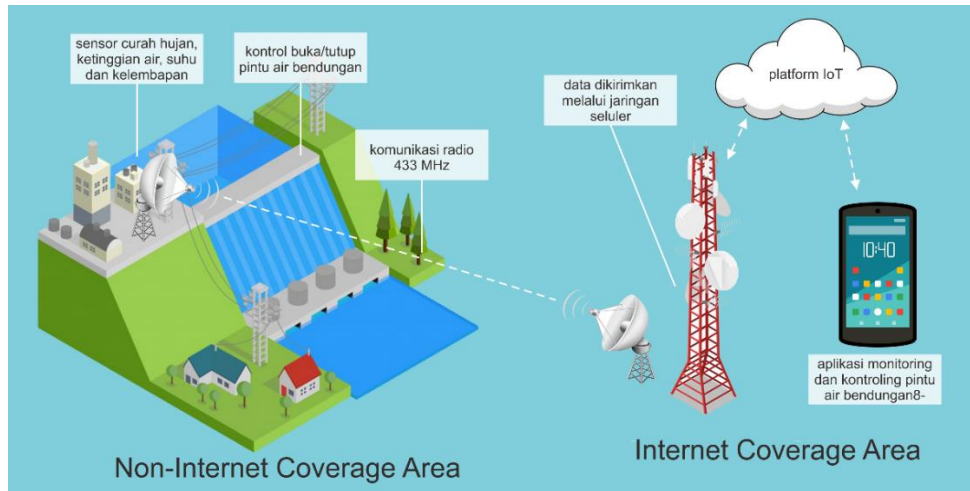
### 1.2 Sistem Telemetri

Sistem telemetri bendungan yang direalisasikan mampu melakukan proses kontrol dan monitor terhadap penggerak katup buka tutup pintu air yang berfungsi bila terjadi kelebihan level permukaan air bendungan.

Komunikasi antara sensor sensor dengan lokasi pusat kontrol dilakukan dengan menggunakan gelombang radio dengan transceiver pada frekuensi 433 MHz .

Sebuah aplikasi yang berbasis *smartphone android* dibuat sebagai terminal untuk melakukan proses kontrol dan monitoring terhadap trend yang terjadi selama pengamatan secara kontinyu.

Pada gambar 1 Diilustrasikan sistem keseluruhan sesuai kondisi di lapangan



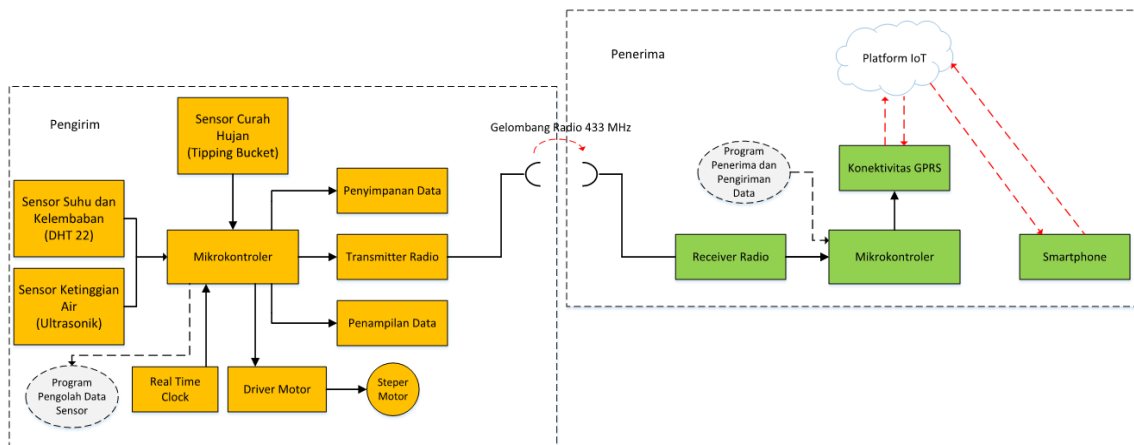
Gambar 1 Ilustrasi Sistem Keseluruhan

## 2 Metode Penelitian

### 2.1 Realisasi Sistem

Blok diagram sistem secara keseluruhan diperlihatkan pada gambar 2.1 dibagi dalam dua sub-sistem, yaitu sub-sistem sensor, penggerak pintu air, pengirim radio dan sub-sistem penerima radio, pengolah data, aplikasi *android*, dan *database*.

Sub-sistem pengirim memiliki fungsi untuk mengolah data-data sensor menggunakan mikrokontroler yang kemudian dikirimkan menggunakan radio 433 MHz sebagai media transmisi yang dapat menggerakkan motor servo untuk membuka atau menutup katup air di sisi bendungan.



Gambar 2 Blok Diagram Sistem Keseluruhan

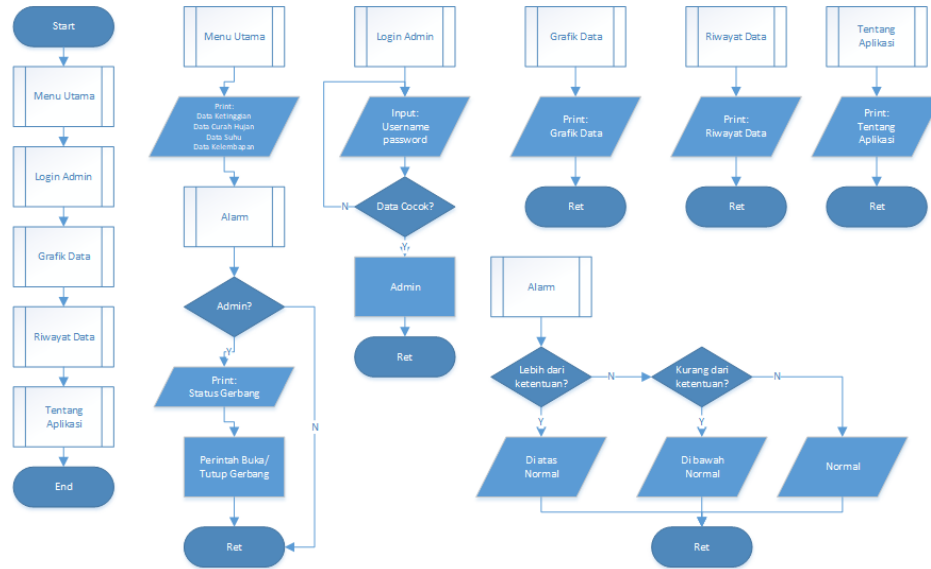
Sub-sistem penerima menerima data hasil pengamatan sensor-sensor yang telah dikirimkan melalui gelombang radio 433 MHz dan diolah oleh mikrokontroler kemudian dikirimkan kembali ke internet (*Platform IoT*) menggunakan modul GSM.

Data pengamatan dari sensor sensor ditampilkan pada sebuah aplikasi *smartphone android* disinkronisasi secara *real-time* dengan *database google firebase* sehingga riwayat data yang diterima tersimpan pada *database google firebase* tersebut dan dapat diakses darimana saja dan kapan saja.

Aplikasi *smartphone android* ini mampu mengontrol untuk melakukan buka-tutup katup air bendungan untuk keperluan petugas penjaga katup air di bendungan.

### 2.2 Diagram Alir Aplikasi

Gambar 1.3 menunjukkan diagram alir untuk aplikasi pada android, saat menjalankan aplikasi, menu utama akan menampilkan data pengamatan terakhir dari ketinggian air, curah hujan, suhu dan kelembaban dari sistim keseluruhan.



Gambar 3 Diagram Alir Aplikasi

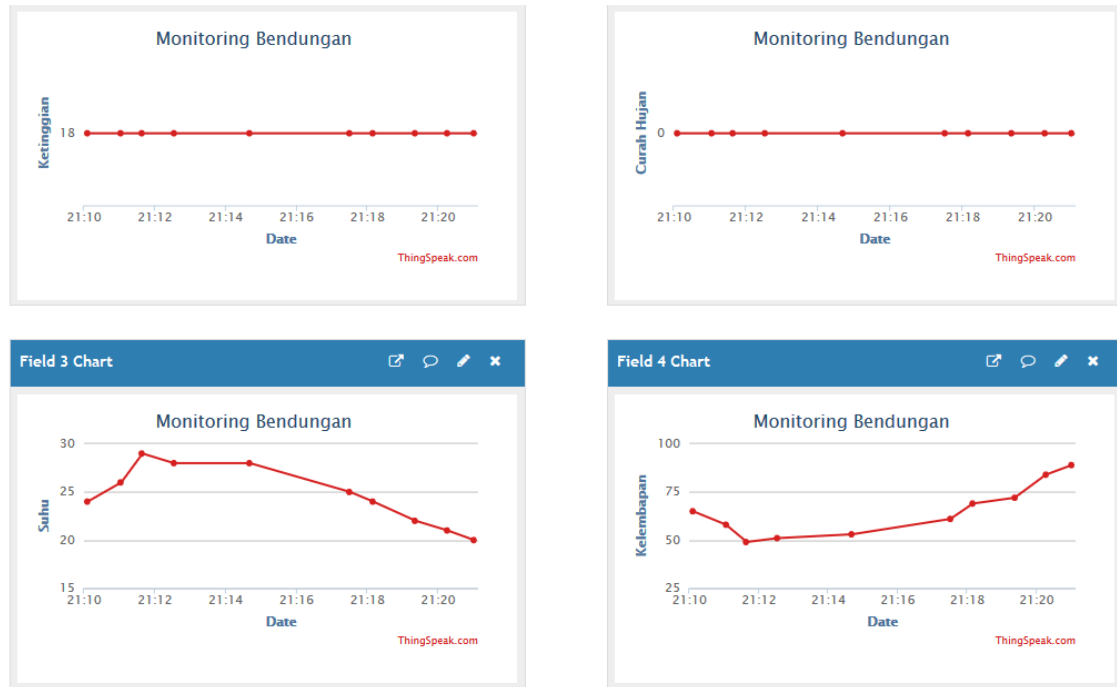


Gambar 4 Screenshot Halaman Utama Aplikasi

Gambar 4 memperlihatkan tampilan aplikasi sistim pada *smartphone* yang dapat menampilkan data data sensor kondisi terkini dan juga dilengkapi tombol untuk melakukan buka tutup katup air di bendungan yang dapat di operasikan oleh petugas secara manual

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengujian dan Analisa sistim dalam kondisi tanpa hambatan pada tranceiver 433 Mhz



Gambar 5 Grafik hasil pengukuran sistim tanpa hambatan pada tranceiver 433 Mhz

Data data pada gambar 5 merupakan hasil dari pengukuran terhadap sensor ketinggian air dan curah hujan yang terlihat belum ada perubahan karena tidak terjadi hujan pada saat itu, data dari sensor suhu dan kelembapan terjadi perubahan yang berfluktuasi sesuai keadaan saat itu yang secara menyeluruh menyatakan bahwa sistim bekerja sesuai dengan fungsinya

3.1 Pengujian dan Analisa sistim dalam kondisi dengan hambatan pada tranceiver 433 Mhz

Tabel 1 Hasil pengujian terhadap jarak pengiriman data dari bendungan ke dengan hambatan pada tranceiver 433 Mhz

No	Jarak transmisi	Kecepatan transmisi	Keterangan
1	10 meter	57600bps	Transmisi data berhasil
2	20 meter	57600bps	Transmisi data berhasil
3	30 meter	57600bps	Transmisi data berhasil
4	50 meter	57600bps	Transmisi data berhasil
5	70 meter	57600bps	Transmisi data berhasil
6	80 meter	57600bps	Transmisi data berhasil
7	90 meter	57600bps	Transmisi data Gagal

Data Pada tabel 1 memperlihatkan data pengujian sistim dalam kondisi dengan hambatan pada tranceiver 433 Mhz terhadap jarak antara bendungan dengan pusat pengawasan

Terlihat bahwa pada jarak transmisi 90 meter sistim secara keseluruhan tidak dapat menampilkan data data sensor akibat link transmisi radio terputus

#### 4. Kesimpulan

Sistim masih dapat bekerja dengan baik pada kondisi *link* transmisi radio yang bekerja pada frekuensi 433 Mhz tidak ada hambatan karena level sinyal radio yang diterima disisi penerima masih diatas level sensitivitasnya sehingga deteksi data masih dapat dilakukan dan dapat di tampilkan di layar aplikasi . Ketika level sinyal di sisi penerima terganggu oleh hambatan maka pada kondisi dimana level sinyal yang diterima lebih rendah dari level sensitivitas penerima radio maka data data yang dikirim dari sensor tidak dapat di deteksi.

#### Referensi

- [1] S. S. Siddula, P. Babu and P. C. Jain, "Water Level Monitoring and Management of Dams using IoT," in *Research Gate*, 2019.
- [2] L. Tan and N. Wang, "Future Internet: Internet of Things," in *2010 3rd International Conference on Advanced Computer Theory and Engineering(ICACTE)* , Shanghai, 2010.
- [3] Arduino, "Arduino," 23 3 2019. [Online]. Available: [www.arduino.cc/reference/en/language/functions/communication/serial/](http://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/communication/serial/). [Accessed 25 3 2019].
- [4] M. Weyn, G. Ergeerts, L. Wante, C. Vercauteren and P. Hellinckx, "Survey of the DASH7 Alliance Protocol for 433 MHz Wireless Sensor Communication," *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 2013.
- [5] B. Kao and H. Garcia-Molina, "An Overview of Real Time Database System," Stanford, 1994.
- [6] "Last Minute Engineers," 2018. [Online]. Available: <https://lastminuteengineers.com/sim8001-gsm-module-arduino-tutorial/amp/>. [Accessed 25 3 2019].
- [7] "Firebase Documentation," Google , 1 November 2018. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/database/>. [Accessed 27 Maret 2019].
- [8] S. Imaniari, "Prezi," 13 Januari 2013. [Online]. Available: <https://prezi.com/gz6z8mjakzho/d-iklim-dan-curah-hujan-di-indonesia/>. [Accessed 30 01 2019].