

Rancang Bangun Monitoring Tumpukan Sampah Pada Saluran Air Berbasis Long Range

Jabbar Kala Lanang, Ahmad Taqwa, Mohammad Fadhli

Program Studi Teknik Telekomunikasi D.IV, Jurusan Teknik Elektro,
Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, Indonesia

Jabbarkalalanang@gmail.com

Abstrak

Saluran air merupakan sebuah bangunan yang dibuat untuk proses pengaliran air. Saluran air akan mengalirkan air dari tempat yang tinggi menuju tempat yang lebih rendah. Saluran air biasa digunakan untuk mengalirkan air hujan, irigasi sawah dan air limbah rumah tangga. Permasalahan yang sering muncul pada saluran air adalah sampah yang menumpuk. Sampah yang menumpuk dapat membuat saluran air menjadi tersumbat. Saluran air yang tersumbat dapat menyebabkan permasalahan lingkungan seperti banjir, pencemaran air, sumber bau tidak sedap, dan tempat berkembang biak nyamuk. Permasalahan sampah yang muncul pada saluran air harus segera diatasi. Salah satu bentuk penyelesaian permasalahan tumpukan sampah pada saluran air adalah proses monitoring keadaan saluran air. Proses monitoring saluran air bertujuan sebagai bentuk pengawasan kondisi saluran air. Dalam era teknologi saat ini proses monitoring aliran air bisa dilakukan secara jarak jauh dengan memanfaatkan teknologi internet of things. Proses monitoring menggunakan teknologi internet of things dapat mempermudah kerja pengawasan karena tidak perlu mendatangi lokasi untuk melihat kondisi saluran air. Rancang bangun monitoring tumpukan sampah pada saluran air berbasis loRa merupakan rancangan alat dalam mempermudah proses monitoring sampah pada saluran air. Proses monitoring dilakukan dengan memperhatikan debit air untuk mengetahui kondisi saluran air. Proses pengiriman data pada saluran air menggunakan sistem transmisi LoRa.

Keywords: Arduino Uno ; Internet Of Things ; LoRa

Abstrak

A water channel is a building made for the process of draining water. The water channel will drain water from a high place to a lower place. Waterways are commonly used to drain rainwater, irrigate rice fields and household wastewater. The problem that often arises in waterways is the accumulation of garbage. Garbage that accumulates can clog drains. Clogged drains can cause environmental problems such as flooding, water pollution, sources of unpleasant odors, and breeding grounds for mosquitoes. Garbage problems that arise in waterways must be addressed immediately. One form of solving the problem of piles of garbage in waterways is the process of monitoring the state of the waterways. The process of monitoring waterways aims as a form of monitoring the condition of waterways. In the current technological era, the process of monitoring water flow can be done remotely by utilizing internet of things technology. The monitoring process using internet of things technology can facilitate monitoring work because there is no need to visit the location to see the condition of the waterways. The design of monitoring waste piles in loRa-based waterways is a tool design to facilitate the process of monitoring waste in waterways. The monitoring process is carried out by paying attention to the water discharge to determine the condition of the water channel. The process of sending data on waterways uses the LoRa transmission system.

Keywords: Arduino Uno ; Internet Of Things ; LoRa



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 3.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/).

PENDAHULUAN

Saluran air merupakan sebuah bangunan yang dibuat untuk proses pengaliran air. Saluran air berfungsi sebagai aliran air hujan dan aliran air pembuangan yang disalurkan dari tempat yang lebih tinggi menuju suatu tempat yang lebih rendah. Saluran air akan bisa berfungsi secara maksimal apabila dalam penyaluran air tidak terjadi hambatan. Hambatan yang terjadi pada saluran air biasa disebabkan oleh tumpukan sampah.

Sampah merupakan suatu barang yang tidak digunakan lagi [1]. Sampah adalah masalah lingkungan yang paling banyak terjadi disetiap lini kehidupan manusia. Sampah dapat menimbulkan banyak sekali dampak buruk pada kesehatan manusia. Permasalahan sampah harus diselesaikan dengan cepat agar tidak menimbulkan efek yang lebih buruk lagi. Permasalahan sampah seringkali muncul pada saluran air. Sampah yang menumpuk pada saluran air dapat menyebabkan permasalahan lingkungan seperti banjir, pencemaran air, sumber bau tidak sedap, dan tempat berkembang biak nyamuk.

Kemajuan penggunaan teknologi dalam kehidupan manusia modern hari ini dapat membantu dalam penyelesaian permasalahan sampah pada saluran air. Salah satu cara penyelesaian permasalahan sampah pada saluran air adalah proses monitoring keadaan saluran air. Proses monitoring sampah pada saluran air dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi internet of things. Internet of things merupakan konsep peningkatan pemanfaatan koneksi internet secara terus menerus terhadap suatu perangkat sehingga dapat digunakan secara maksimal [2]. Proses monitoring menggunakan teknologi internet of things dapat mempermudah dalam mengetahui kondisi saluran air karena tidak perlu mendatangi lokasi saluran air. Proses monitoring kondisi saluran air menjadi lebih fleksibel dan efisien. Kegiatan monitoring sampah pada saluran air dilakukan dengan menggunakan alat rancang bangun monitoring tumpukan sampah pada saluran air berbasis long range.

Monitoring merupakan kegiatan pengawasan atau pemantauan terhadap suatu objek untuk mengetahui sebuah keadaan yang dilakukan secara terus menerus [3]. Rancang bangun monitoring sampah pada saluran air berbasis loRa merupakan rancangan alat dalam membantu proses monitoring sampah pada saluran air. Proses monitoring sampah menggunakan perhitungan debit aliran air sebagai ukuran ada atau tidaknya sampah pada saluran air. Proses perhitungan debit aliran air akan dibaca melalui sensor waterflow. Sensor water flow merupakan sensor yang membaca pulsa pulsa digital yang diperoleh dari aliran air yang memutar rotor air pada katup sensor [4]. Data debit air yang dibaca oleh sensor waterflow akan dikirimkan melalui LoRa. Long range (LoRa) merupakan sistem transmisi data yang menggunakan frekuensi radio untuk saling terkoneksi dan tidak memerlukan koneksi internet [5]. Long range (LoRa) terbagi menjadi dua yaitu LoRa transmitter dan LoRa receiver.

Data debit air yang dikirim akan diterima oleh LoRa receiver. Data akan dikelola oleh NodeMCU ESP8266. NodeMCU ESP8266 merupakan microcontroller board yang dilengkapi dengan module WiFi sehingga data yang dibaca bisa diteruskan ke internet [6]. Hasil grafik monitoring debit aliran air bisa dilihat pada server thingspeak. Thingspeak merupakan sebuah platform layanan yang terhubung ke internet untuk mengumpulkan, menyimpan, dan monitoring data. Data yang diterima adalah data segala perangkat yang terkoneksi dengan internet. Thingspeak bersifat open source [7]

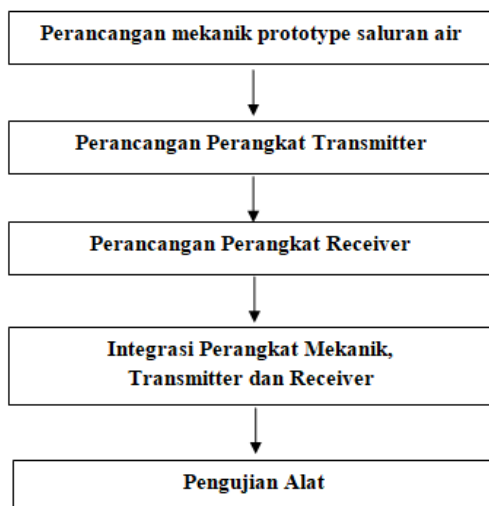
Pada pengujian alat monitoring sampah pada saluran air, saluran air merupakan prototype. Prototype saluran air diletakkan fleksibel menyesuaikan lokasi uji coba alat. Dalam proses monitoring penulis akan melihat RSSI. RSSI (Receive Signal Strength Indicator) merupakan indikator kekuatan sinyal pada transmisi wireless. Semakin baik RSSI maka akan semakin jauh pula jarak

jangkau yang mampu dicapai saat melakukan transmisi [8].

Indikator kekuatan sinyal akan dilihat melalui jarak jangkau sinyal LoRa bisa terkoneksi. Perangkat LoRa akan di uji coba pada dua lokasi berbeda. Lokasi pertama berada di area bergedung (memiliki penghalang) dan lokasi kedua berada di lapangan terbuka (tidak ada penghalang). Penelitian alat monitoring sampah pada saluran air hanya dibatasi pada jarak jangkau yang bisa dicapai oleh LoRa saat mengirimkan data. Pada penelitian ini ingin mencari tahu perbandingan kekuatan sinyal LoRa pada lokasi yang memiliki penghalang dan lokasi yang tidak memiliki penghalang. LoRa akan dilengkapi dengan antenna tambahan untuk menambah baik kerja sistem transmisi LoRa. Antena merupakan perangkat yang berfungsi untuk memancarkan dan menerima gelombang elektromagnetik [9].

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian dimulai dengan membuat blok diagram kerangka penelitian. Kerangka penelitian ini ditunjukkan pada gambar 1 yang dimulai dari perancangan mekanik prototype saluran air, perancangan perangkat transmitter, perancangan perangkat receiver, integrasi perangkat keras transmitter dan Receiver, Dan Pengujian alat.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

1. Perancangan Mekanik Prototype Saluran Air

Perancangan alat mekanik prototype saluran air merupakan perancangan alat mekanik sebagai bentuk replika saluran air. Perancangan mekanik prototype saluran air didesain untuk bisa mengalirkan air secara terus menerus.



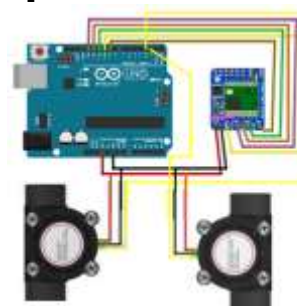
Gambar 2. Prototipe Saluran Air

Tabel 1. Alat Dan Bahan Prototype Saluran Air

No	Item utama	Kegunaan
1.	Rangkaian Besi	Sebagai dudukan replika saluran air
2.	Sensor Waterflow	Sebagai sensor yang menghitung debit aliran air
3.	LoRa SX1278	Sebagai transmisi sinyal
4.	NodeMCU8266	Sebagai mikrokontroler dengan tambahan koneksi WiFi
5.	Arduino Uno	Sebagai Miktokontoler perintah alat
6.	Pipa Paralon	Sebagai jalur saluran air
7.	Pompa Air	Sebagai aliran air
8.	Galon	Sebagai wadah air

2. Perancangan Perangkat Transmitter

Perancangan perangkat keras transmitter merupakan perancangan perangkat keras dan lunak transmitter yang akan dibuat. Perancangan perangkat transmitter menggunakan tiga komponen yaitu Arduino Uno, LoraSX1278, dan sensor water flow. Arduino Uno merupakan sebuah board microcontroller berbasis ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin, 6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 pin input analog, port koneksi menggunakan USB dan sebuah tombol reset. Arduino Uno menggunakan bahasa C [10].



Gambar 3. Gambar Rangkaian Perangkat Transmitter

Tabel 2. Rangkaian Sensor Water Flow 1 Dengan Arduino Uno

No	Sensor Water Flow	Arduino Uno
1.	VCC	VCC
2.	GND	GND
3.	Pin 3	Pin 3

Tabel 3. Rangkaian Sensor Water Flow 2 Dengan Arduino Uno

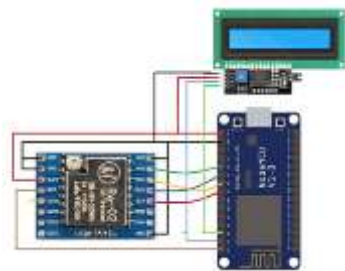
No	Sensor Water Flow	Arduino Uno
1.	VCC	VCC
2.	GND	GND
3.	Pin 2	Pin 2

Tabel 4. Rangkaian Arduino Uno Dengan LoRaSX1278

No	Arduino Uno	LoRa SX1278
1.	3.3 V	3.3 V
2.	GND	GND
3.	D10	En/Nss
4.	D13	SCK
5.	D12	MISO
6.	D11	MOSI
7.	D9	RST

3. Perancangan Perangkat Receiver

Perancangan perangkat receiver merupakan perancangan perangkat keras dan lunak receiver yang akan dibuat. Perancangan perangkat receiver menggunakan dua komponen yaitu NodeMCU ESP8266, LoRaSX1278 dan LCD.



Gambar 4. Gambar Rangkaian Perangkat Receiver

Tabel 5. Rangkaian NodeMCU ESP8266 Dengan LoRaSX1278

No	NodeMCU ESP8266	LoRaSX1278
1	GND	3.3 V
2	3.3 V	Gnd
3	D8	En/Nss
4	D7	GO/DI00
5	D6	SCK
6	D5	MISO
7	D0	MOSI
8	D2	RST

HASIL DAN PEMBAHASAN

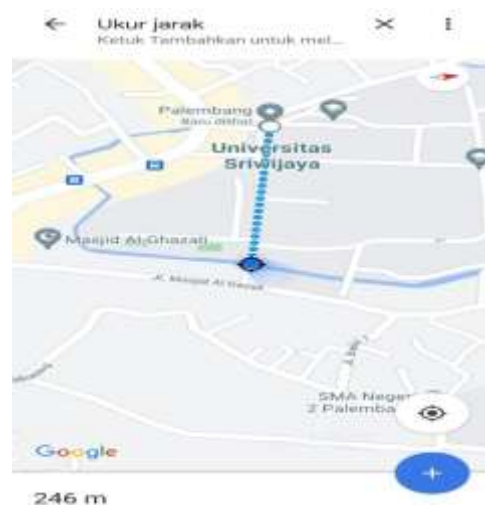
1. Pengujian LoRa.

Uji coba dilakukan pada dua lokasi. Lokasi pertama berada pada lapangan terbuka dan lokasi kedua berada pada lokasi perumahan. Uji coba transmisi dilakukan bertujuan untuk mengetahui jarak jangkauan yang mampu dicapai oleh antenna LoRa. Hasil dari uji coba transmisi sinyal LoRa dapat diketahui sebagai parameter dalam menentukan baik atau tidaknya transmisi sinyal LoRa.

Pengujian alat pada lapangan terbuka dilakukan untuk melihat jarak jangkauan yang mampu dikirim oleh antena LoRa pada lokasi yang tidak ada penghalang. pengujian alat pada lapangan terbuka dilakukan di jalan lurus Universitas Sriwijaya.



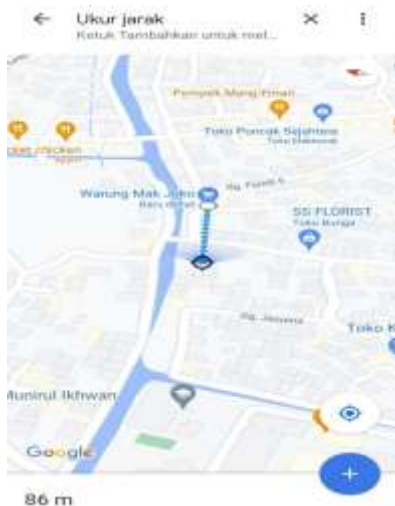
Gambar 5. Lokasi pengujian alat lapangan terbuka



Gambar 6. Jarak jangkauan transmisi data LoRa pada lapangan terbuka

Pengujian pada lapangan terbuka transmisi sinyal LoRa mencapai 246 meter.

Pengujian alat pada area bergedung dilakukan bertujuan untuk melihat jarak jangkauan yang mampu dikirim oleh antena LoRa pada tempat yang memiliki penghalang. Pengujian dilakukan pada pemukiman warga yang berada di jalan timor, kel lorok Pakjo, kota Palembang. Pengujian pada lapangan terbuka transmisi sinyal LoRa mencapai 86 meter.



Gambar 7 . Jarak jangkauan transmisi data LoRa pada lapangan terbuka

Pengujian sensor water flow bertujuan untuk mengetahui cara kerja monitoring sampah pada saluran air. Pengujian monitoring dilakukan pada dua kondisi saluran air. Saluran air lancar (pintu air tanpa penghalang) dan saluran air terhambat (pintu air diberi penghalang).



Gambar 8. Posisi sensor waterflow

Pengujian monitoring dilakukan pada air lancar akan mendapatkan hasil nilai debit aliran air bernilai cenderung sama.



Gambar 9. Hasil monitoring aliran air lancar

Pengujian monitoring dilakukan pada air terhambat akan mendapatkan hasil nilai debit aliran air sensor waterflow 2 dibawah nilai debit sensor waterflow 1.



Gambar 10. Hasil monitoring aliran air terhambat

KESIMPULAN

Pengujian pertama tentang kemampuan transmisi data modul LoRadapat disimpulkan sinyal LoRa dapat lebih baik dalam melakukan sistem transmisi pada lokasi yang tidak memiliki penghalang daripada yang berada pada lokasi yang memiliki penghalang. Pada lapangan terbuka mencapai 246 meter sedangkan pada area bergedung mencapai 86 meter. Pengujian kedua tentang monitoring keadaan saluran air adalah Jika kedua sensor water flow cenderung memiliki nilai flow yang sama maka keadaan aliran air sedang dalam keadaan lancar/normal dan jika kondisi sensor water flow 2 memiliki nilai debit aliran air dibawah debit aliran air sensor water flow 1 maka aliran air sedang terhambat.

REFERENSI

- [1] E. A. Karina, Azhar, and M. Kamal, Rancang Bangun Sistem Telemetri Untuk Monitoring Sampah Pada Bak Penampung,” Tektro, vol. 1, no. 2, 2018.

- [2] A. Kusumaningrum, A. Pujiastuti, and M. Zeny, "Pemanfaatan Internet of Things Pada Kendali Lampu," *Compiler*, vol. 6, no. 1, pp. 53-59, 2017, doi: 10.28989/compiler.v6i1.201.
- [3] A. Herliana and P. M. Rasyid, "Sistem Informasi Monitoring Pengembangan Software Pada Tahap," *J. Inform.*, no. 1, pp. 41-50, 2016.
- [4] M. Kautsar, R. R. Isnanto, and E. D. Widiyanto, "Sistem Monitoring Digital Penggunaan dan Kualitas Kekeuhan Air PDAM Berbasis Mikrokontroler ATmega328 Menggunakan Sensor Aliran Air dan Sensor Fotodiode," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 79-86, 2015, doi: 10.14710/jtsiskom.3.1.2015.79-86.
- [5] Y. Arafat and E. Setyati, "Desain dan implementasi Wireless Sensor Network menggunakan LoRa untuk pemantauan tingkat pencemaran udara di Kota Surabaya," *Teknologi*, vol. 10, no. 2, pp. 75-84, 2020, doi: 10.26594/teknologi.v10i2.2070.
- [6] P. Prasetyawan, S. Samsugi, and R. Prabowo, "Internet of Thing Menggunakan Firebase dan Nodemcu untuk Helm Pintar," *J. ELTIKOM*, vol. 5, no. 1, pp. 32-39, 2021, doi: 10.31961/eltikom.v5i1.239.
- [7] U. P. Sari, "Platform Thingspeak," *Univ. Sriwij.*, 2016, [Online]. Available: http://edocs.ilkom.unsri.ac.id/474/1/09011181320003_Ulan_Purnama_Sari_TASK2.pdf.
- [8] N. F. Puspitasari, "Analisis Rssi (Receive Signal Strength Indicator) Terhadap Ketinggian Perangkat Wi-Fi Di Lingkungan Indoor Nila Feby Puspitasari Pendahuluan Latar Belakang Masalah Batasan Masalah Tujuan dan Manfaat Penelitian Dasar Teori Wi-Fi (Wireless Fidelity) Ars," *J. Ilm. Dasi*, vol. 15, no. 04, pp. 32-38, 2018.
- [9] [I. M. . Budi, E. S. Nugraha, and A. Agung, "Perancangan Dan Analisis Antena Mikrostrip Mimo Circular Pada Frekuensi 2.35 GHz Untuk Aplikasi LTE," *J. Infotel*, vol. 9, no. 1, p. 136, 2017, doi: 10.20895/infotel.v9i1.130.
- [10] H. I. Islam et al., "Sistem Kendali Suhu Dan Pemantauan Kelembaban Udara Ruang Berbasis Arduino Uno Dengan Menggunakan Sensor Dht22 Dan Passive Infrared (Pir)," vol. V, no. Lcd, pp. SNF2016-CIP-119-SNF2016-CIP-124, 2016, doi: 10.21009/0305020123.