

# Analisis Sistem Monitoring Berbasis Internet of Things pada Rancang Bangun Weather Stasion di Politeknik Negeri Jakarta

Candra Dede Mika<sup>1</sup>, Sonki Prasetya<sup>1\*</sup>, dan Isnanda Nuriskasari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Konversi Energi, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. Dr. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425,

<sup>2</sup>Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. Dr. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425,

---

## Abstrak

*Cuaca sudah menjadi hal yang erat dengan kita, bahkan kondisi cuaca dapat mempengaruhi kegiatan kita baik kegiatan diluar ruangan maupun kegiatan didalam ruangan. Indonesia adalah negara yang terletak di garis khatulistiwa yang beriklim tropis sehingga memiliki potensi energi surya yang sebesar 4,8 kWh/m<sup>2</sup> perhari setara dengan 112.000 GWp. Namun kapasitas yang terpasang hanya sebesar 51,11 MW. Pada kinerjanya PLTS memiliki kelemahan, yaitu energi listrik yang akan dibangkitkan oleh PLTS bergantung pada cuaca seperti intensitas cahaya, suhu, lama penyinaran serta sudut datang cahaya. Oleh karena itu dibutuhkan stasion cuaca yang dapat dipantau dari jarak jauh secara realtime. Dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang diintegrasikan dengan platform thinger.io yang dipilih melalui pengujian dengan hasil rata rata delay yang terjadi sebesar 0,246 detik dengan persentase error data sebesar 0% dan didapatkan provider terbaik untuk mengirim data menuju cloud yaitu provider Telkomsel dengan rata rata delay 0,969 detik dengan 4G dan 0,954 dengan 3G. NodeMCU ESP8266 dapat terkoneksi dengan sumber dengan jarak maksimal 80 meter dengan delay yang cenderung bertambah seiring bertambahnya jarak.*

*Kata kunci : Cuaca, sistem, Monitoring, IoT, Thinger.io, 4G, 3G, ESP8266, delay, data error rate*

## Abstract

*Weather has become a close thing with us, even weather conditions can affect our activities both outdoor activities and indoor activities. Indonesia is a country located on the equator with a tropical climate so that it has the potential for solar energy of 4.8 kWh/m<sup>2</sup> per day equivalent to 112,000 GWp. However, the installed capacity is only 51.11 MW. In its performance, solar panel has a weakness, namely the electrical energy that will be generated by it depends on the weather such as light intensity, temperature, duration of irradiation and angle of incidence of light. Therefore we need a weather station that can be monitored remotely in real time. By using the NodeMCU ESP8266 microcontroller which is integrated with the thinger.io platform which was selected through testing with the results of an average delay that occurred of 0.246 seconds with a data error percentage of 0% and the best provider to send data to the cloud, namely Telkomsel provider with an average delay of 0.969 seconds with 4G and 0.954 with 3G. The ESP8266 NodeMCU can be connected to a source with a maximum distance of 80 meters with a delay that tends to increase with increasing distance.*

*Keywords : Weather, System, Monitoring, IoT, Thinger.io, 4G, 3G, ESP8266, delay, data error rate*

---

\* Corresponding author E-mail address: [sonki.prasetya@mesin.pnj.ac.id](mailto:sonki.prasetya@mesin.pnj.ac.id)

## 1. PENDAHULUAN

Cuaca sudah menjadi hal yang erat dengan kita, bahkan kondisi cuaca dapat mempengaruhi kegiatan kita baik kegiatan diluar ruangan maupun kegiatan didalam ruangan[1]. Indonesia adalah negara yang terletak di garis khatulistiwa yang beriklim tropis, yang menyebabkan temperatur dan waktu siang hari yang konstan di setiap musimnya namun, memiliki permasalahan pada keadaan suplai listrik yang tidak dapat memenuhi target ideal antara nilai perbandingan penggunaan listrik dan sebaran di setiap areanya dimana pada tahun 2010 daya sebesar 30.941 MW dengan sumber energi fosil sebesar 96% dari total daya yang dibangkitkan yang penggunaannya belum merata . Oleh karena itu. Energi Baru Terbarukan (EBT) bisa menjawab permasalahan tersebut [2], [3].

Berdasarkan penjelasan mengenai lokasi Indonesia dapat dikatakan bahwa potensi energi surya yang dimiliki negara kita ini sangat melimpah[4]. Hal ini dibuktikan dengan data yang diberikan oleh dewan energi nasional bahwa Indonesia memiliki potensi energi surya yang sebesar 4,8 kWh/m<sup>2</sup> perhari setara dengan 112.000 GWp. Namun pada di tahun 2018 menyebutkan bahwa kapasitas yang terpasang hanya sebesar 51,11 MW atau sekitar 0.06% dari potensi yang ada[5].

Karena potensi energi surya yang dimiliki oleh negara kita sangat tinggi, maka potensi pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sangatlah besar. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah pembangkit yang mengkonversi energi cahaya menjadi energi listrik dengan menggunakan efek foto listrik.[6]

Namun pada kinerjanya PLTS memiliki kelemahan yaitu energi listrik yang akan dibangkitkan oleh PLTS bergantung pada banyak faktor seperti : intensitas cahaya, suhu, lama penyinaran serta sudut datang cahaya, yang dimana itu dipengaruhi oleh cuaca [5].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dibuatlah sebuah sistem monitoring cuaca berbasis IoT dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang memberikan data secara *realtime* yang dapat dipantau melalui aplikasi di laptop dan *smartphone*. Sistem ini berfungsi untuk mengirimkan data dari *weather station* menuju internet agar dapat diakses secara *online* dan tidak terbatas oleh lokasi.

Penelitian terkait sistem monitoring berbasis IoT pernah dilakukan seperti pada penelitian Rifki Nur Ilham [7] dan Willy Sucipto [8]. Kedua penelitian tersebut memiliki kekurangan yang sama yaitu kurangnya pembahasan mengenai sistem IoT yang dibuat dan terfokus pada sensor – sensor yang digunakan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan *platform* IoT terbaik yang didapatkan dari pengujian, tujuan selanjutnya adalah untuk mengetahui kehandalan dari sistem IoT yang telah dibuat.

## 2. METODE PENELITIAN

### 1. Langkah Kerja

Penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan studi literature yang selanjutnya dilakukan pemilihan komponen dan perancangan, dilanjutkan dengan pengambilan data untuk pemilihan *platform*, kemudian dilakukan pengujian *platform* (sistem) yang telah dibuat. Data – data tersebut kemudian dianalisa yang akhirnya dilakukan penarikan kesimpulan.

### 2. Pemilihan Komponen dan Platform

Pada pemilihan komponen dibagi menjadi 2 yaitu untuk sistem monitoring dan sistem kontrol

- **Sistem monitoring**

NodeMCU ESP8266 adalah mikrokontroler open source yang mampu menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga dapat mentransmisikan koneksi internet dengan WiFi karena adanya chip ESP8266 [9]. Sehingga dipilhkan NodeMCU ESP8266 sebagai komponen monitoring yang digambarkan seperti pada gambar 2.



Gambar 1. NodeMCU ESP8266

- **Sistem Kontrol**

relay berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan arus listrik dengan prinsip elektromagnetik yaitu ketika arus mengalir menuju relay maka kontak sakelar terhubung, dan arus mengalir, kemudian ketika arus tidak mengalir menuju relay maka sakelar juga akan terputus [10]. Dari penjelasan tersebut maka dipilihlah relay sebagai komponen kontrol yang digambarkan pada Gambar 3.



Gambar 2. Relay

- **Pemilihan Platform**

Pada pemilihan platform, dilakukan pengujian pada platform Thingspeak, Blynk, dan Thinger.io untuk membandingkan nilai data error rate dan delay pada setiap platform dengan persamaan seperti berikut :

$$\text{Data error rate} = \left( \frac{A - B}{A} \right) \times 100\% \quad (1)$$

dengan A adalah data terkirim dan B adalah data yang diterima.

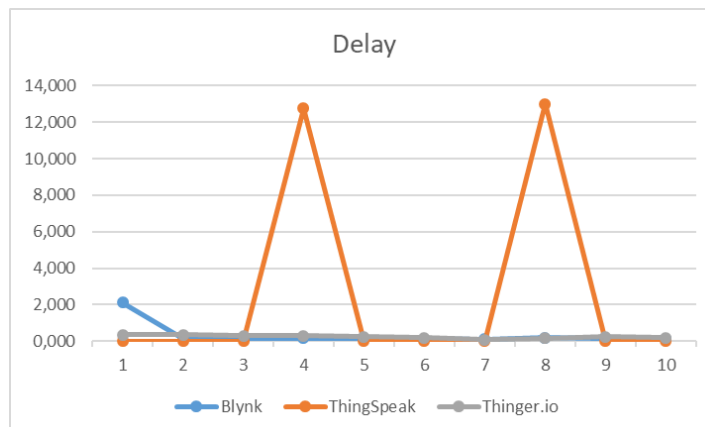
$$\text{Delay} = A - B \quad (2)$$

dengan A adalah waktu yang diterima oleh Platform dan B adalah waktu yang dikirim oleh NodeMCU.

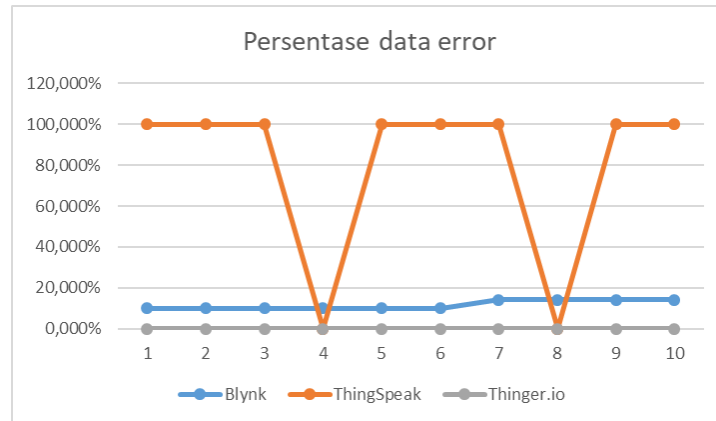
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Pemilihan Platform

Pemilihan platform dilakukan dengan mencari delay dan data error rate terendah yang ada pada platform Thingspeak, Blynk, dan Thinger.io. Setelah didapatkan data kemudian data tersebut diolah menjadi sebuah grafik seperti pada gambar 4 dan 5. Berdasarkan data tersebut didapatkan data dengan platform Thinger.io dengan rata – rata delay selama 0.2456 detik dan rata – rata data error rate sebesar 0%. Jika dibandingkan dengan platform lain seperti Thingspeak didapatkan rata – rata delay dari pengiriman oleh serial monitor menuju platform Thingspeak adalah 12,8705 detik dengan rata – rata data error sebesar 80%. yang sangat besar jika dibandingkan dengan thinger.io. Serta Blynk yang didapatkan rata – rata dari pengiriman oleh serial monitor menuju platform Blynk adalah 0.348 detik dengan rata – rata data error sebesar 11,722%. Hal ini menunjukkan bahwa platform IoT Thinger.io adalah platform yang terbaik untuk digunakan dalam perancangan sistem monitoring berbasis IoT pada penelitian ini.



Gambar 3. Grafik Delay

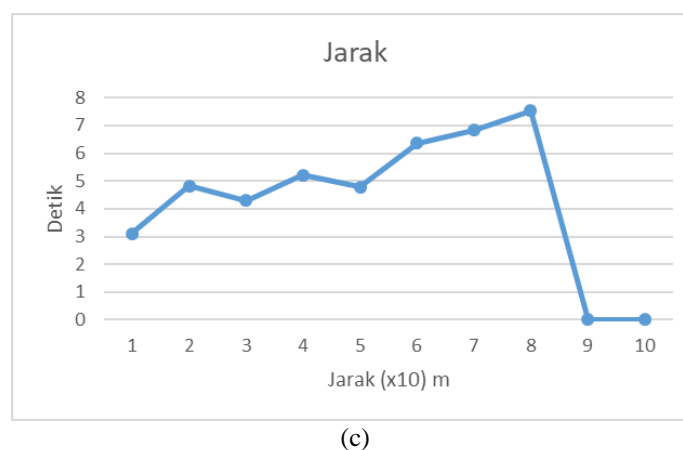


Gambar 4 Grafik Data Error Rate

## 2. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan metode input berulang yang berfungsi untuk memperoleh nilai delay. Pengujian dilakukan untuk mengetahui pengaruh jarak terhadap delay pada platform IoT sebagai salah satu indikator kehandalan sistem. Pengujian dilakukan dengan menggunakan provider telekomunikasi Telkomsel dengan konektivitas 4G. Pengujian dilakukan dengan melihat waktu yang dibutuhkan pada proses kontrol on/off kipas di platform thinger.io. Gambar 6 menunjukkan data pengaruh jarak terhadap delay.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan didapatkan rata – rata delay yang dibutuhkan untuk menyalakan fan melalui platform thinger.io adalah 4,296 detik dan mengalami fluktuasi di beberapa percobaan seperti pada jarak 30 meter dan 50 meter menunjukkan penurunan namun tetap cenderung bertambah seiring menjauhnya sumber konektivitas, hingga pada jarak 80 meter didapatkan delay sebesar 7,11 detik. didapatkan jarak maksimal yaitu pada jarak 80 meter dikarenakan pada jarak 90 sampai 100 meter NodeMCU ESP8266 sudah tidak dapat terkoneksi dengan sumber sehingga tidak ada data yang terkirim.



Gambar 5. Hasil Pengujian Sistem

## 4. KESIMPULAN

1. Digunakan platform Thinger.io sebagai platform IoT untuk sistem monitoring cuaca dengan rata – rata delay dan data error rate yang rendah yaitu delay selama 0,246 detik serta error data sebesar 0% dengan fitur yang lengkap, UI design yang ramah, serta fleksibilitas yang tinggi, jika dibandingkan dengan platform IoT lain seperti Thingspeak dengan rata – rata delay selama 12,8705 detik serta error data sebesar 80% dengan fitur yang terbatas, UI design yang kaku, serta fleksibilitas yang rendah, dan Blynk dengan rata – rata delay selama 0,348 detik serta data error sebesar 11,722%.

2. Didapatkan pengaruh jarak sumber jaringan terhadap delay yaitu nilai delay akan bertambah seiring bertambahnya jarak seperti pada percobaan yang dilakukan dengan menggunakan provider Telkomsel 4G didapatkan nilai delay sebesar 3,11 detik pada jarak 10 m dan 7,53 detik pada jarak 80m
3. Didapatkan jarak maksimal dari sumber jaringan yang mampu dikoneksikan dengan NodeMCU ESP8266 yaitu sebesar 80 m.

## REFERENSI

- [1] A. Luthfiarta, A. Febriyanto, H. Lestiawan, and W. Wicaksono, "Analisa Prakiraan Cuaca dengan Parameter Suhu, Kelembaban, Tekanan Udara, dan Kecepatan Angin Menggunakan Regresi Linear Berganda," *JOINS (Journal of Information System)*, vol. 5, no. 1, pp. 10–17, May 2020, doi: 10.33633/joins.v5i1.2760.
- [2] PT. PLN (Persero), "Rancangan Usaha Penyediaan Tenaga Listrik," Jakarta, 2011.
- [3] Prasetya Sonki, L. Li, G. Hunter, and J. G. Zhu, "Prospect of Renewable Energy Utilization in a Indonesian City through Microgrid Approach," *Australian Universities Power Engineering Conference*, 2012.
- [4] F. Afif and A. Martin, "Tinjauan Potensi dan Kebijakan Energi Surya di Indonesia," *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material*, vol. 6, no. 1, pp. 43–52, 2022.
- [5] A. Dyah Afriyani *et al.*, "Analisis Pengaruh Posisi Panel Surya terhadap Daya yang dihasilkan di PT Lentera Bumi Nusantara," *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta*, pp. 176–183, 2019, [Online]. Available: <http://semnas.mesin.pnj.ac.id>
- [6] A. Hafid, Z. Abidin, S. Husain, and R. Umar, "ANALISA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA PULAU BALANG LOMPO," vol. 14, no. 1, pp. 2549–8762, 2017.
- [7] R. N. Ilham, S. Prasetya, and A. Sukandi, "Sistem Monitoring Pendingin Pada Panel Surya Berbasis IoT," *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta*, pp. 377–384, 2021, [Online]. Available: <http://prosiding.pnj.ac.id>
- [8] W. Sucipto, G. A. K. Diafari, D. Hartawan, and W. Setiawan, "RANCANG BANGUN PERANGKAT PEMANTAU CUACA OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER PADA JARINGAN WLAN IEEE 802.11b," 2017.
- [9] T. G. Aqila and T. Ramadani, "SISTEM CERDAS LAMPU PENERANGAN JALAN BERBASIS IOT," *POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG*, Bangka Belitung, 2021.
- [10] S. S. Pakadang, "PENGENDALI LAMPU TAMAN DAN PEMANTAUAN INTENSITAS CAHAYA MENGGUNAKAN BOT TELEGRAM," *Universitas Hasanuddin, Makasar*, 2022.