

PERBANDINGAN PERFORMANSI *LATENCY* PROTOKOL KOMUNIKASI HTTP DAN MQTT PADA INTERNET OF THINGS

Susetyo Bagas Bhaskoro¹, Hadi Supriyanto², Berlian Bayu Aji³, Budi Pamungkas⁴

^{1,2,3}Politeknik Manufaktur Bandung

Email: ¹bagas@ae.polman-bandung.ac.id, ²hadi@ae.polman-bandung.ac.id, ³berlian.bayu@mhs.polman-bandung.ac.id, ⁴budi.pamungkas@mhs.polman-bandung.ac.id

Abstrak

Objektif penelitian adalah melakukan perbandingan performansi parameter *latency* pada protokol HTTP dan MQTT. Nilai *latency* didapatkan dari selisih antara waktu kirim paket data dengan waktu server menerima paket data. Pengujian dibedakan pada hari dan waktu yang berbeda. Hasil yang diperoleh adalah protokol MQTT lebih unggul dibandingkan dengan HTTP. Nilai perbandingan sebanyak tiga kali secara berurutan sebagai berikut 46,6ms, 52,3ms, dan 50,2ms.

Kata Kunci: *internet of things, protokol, jeda waktu, komunikasi data, HTTP, MQTT*

Abstract

The objective of this study is to compare the performance (latency parameter) of HTTP and MQTT protocols. The latency parameter is the difference in time for a packet being transmitted and received. The tests are distinguished on different days and times. The results obtained are that the MQTT is better than HTTP. The results of the comparison values three times in a row are as follows: 46.6ms, 52.3ms, and 50.2ms.

Keywords: *internet of things, protocol, latency, data communication, HTTP, MQTT*

I. PENDAHULUAN

Teknologi *internet of things* (IoT) memberikan banyak manfaat pada berbagai domain pelayanan yang terintegrasi antara sensor dan teknologi informasi seperti contohnya pada bidang manufaktur. Pada proses integrasi sistem tersebut, masing-masing perangkat memiliki identitas, atribut dan karakteristik yang membuat antara perangkat tersebut dapat melakukan komunikasi melalui media jaringan internet, salah satunya adalah protokol komunikasi data (Irianto dkk., 2018).

Protokol komunikasi data yang sering digunakan untuk *sensing* dan *monitoring* pada teknologi IoT yaitu NFC, Bluetooth Low Energy, MQTT, HTTP dan HTTPS (Bhawiyuga dkk, 2018; Meutia, 2015).

Beberapa protokol tersebut diimplementasikan pada beberapa penelitian yang menerapkan teknologi IoT seperti (Suryatini, dkk., 2021; Suryatini, dkk., 2021). Kedua penelitian tersebut menggunakan protokol MQTT untuk paket data

yang dikirimkan dari perangkat sensor DHT22 yaitu suhu dan kelembapan ke media internet. Begitu juga penelitian Salam (Salam dkk., 2021) yang menggunakan protokol MQTT pada komunikasi antara perangkat dan media internet. Penelitian lainnya memanfaatkan teknologi IoT dan protokol yang digunakan adalah HTTP terdapat pada penelitian Ridwan (Ridwan dkk., 2021).

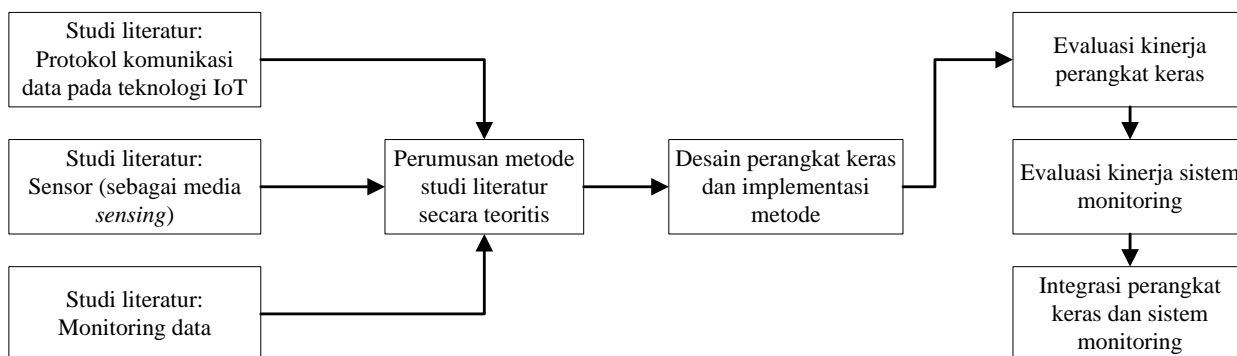
Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, protokol yang digunakan terdiri dari dua kategori yaitu MQTT dan HTTP. Hasil kinerja dari implementasi sistemnya juga menghasilkan kesesuaian $\geq 90\%$. Sedangkan, sensor yang digunakan ada yang kompleks dan juga ada yang sederhana seperti penggunaan sensor suhu dan kelembapan.

Penelitian ini melakukan analisis perbandingan protokol komunikasi data antara MQTT dan HTTP pada sistem IoT. Proses *sensing* yang dilakukan pada penelitian ini dengan mengambil data dari sebuah sensor DHT22 dan monitoring menggunakan media

web. Pembahasan pada penelitian ini adalah performansi yaitu parameter *latency* karena terkait dengan paket data yang dipindahkan dari perangkat yang saling terkoneksi (Rozi dkk., 2017).

II. METODE

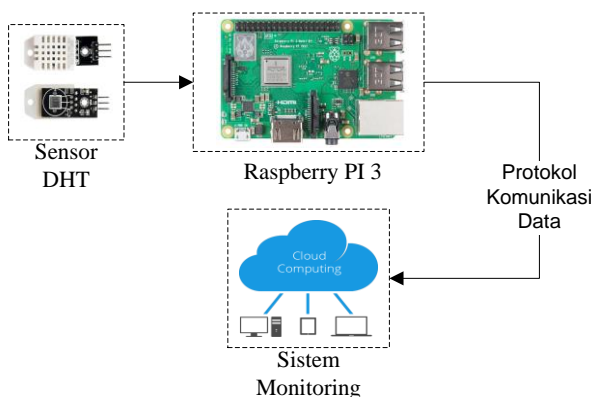
Gambar 1 adalah metodologi penelitian pada perbandingan performansi protokol komunikasi data HTTP dan MQTT pada teknologi IoT.



Gambar. 1 Metodologi Penelitian Perbandingan Performansi Protokol Komunikasi Data HTTP dan MQTT.

Tahapan pertama pada penelitian yang dilakukan adalah analisis protokol komunikasi data yang sering digunakan pada beberapa penelitian sebelumnya yaitu HTTP dan MQTT (Ridwan dkk., 2021; Salam dkk., 2021; Suryatini, dkk., 2021).

Pada bagian studi literatur sensor menggunakan sensor DHT-22 (Suryatini, dkk., 2021; Suryatini, dkk., 2021), meskipun pada penelitian sebelumnya terdapat penggunaan sensor yang kompleks dan sederhana. Pada penelitian ini dibatasi dengan penggunaan sensor yang sederhana yaitu suhu dan kelembapan karena ingin melakukan perbandingan komunikasi data dua buah protokol. Selain desain dan implementasi perangkat keras, pada penelitian ini juga melakukan perancangan perangkat lunak yang digunakan untuk proses monitoring data yang dikirimkan dari perangkat ke server.



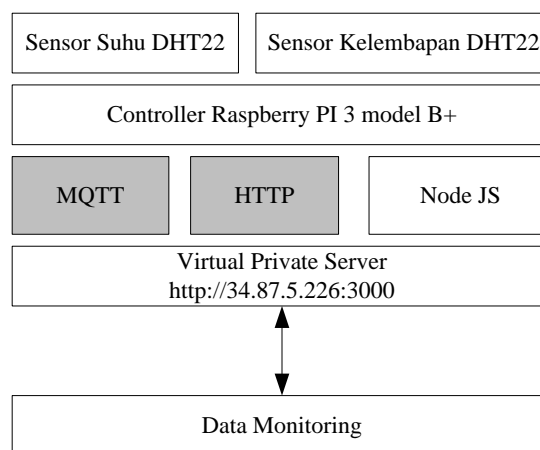
Gambar 2. Pemanfaatan Sensor DHT22 pada Proses Sensing

Parameter pengujian yang digunakan adalah *latency* atau jeda waktu yang dibutuhkan dalam

proses pengiriman paket data (Susanto dkk, 2018). Pengujian parameter *latency* yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan *virtual private server* (VPS). Beberapa pengaturan yang dilakukan adalah menentukan *system delay* dari proses akuisisi data perangkat sensor, pengujian protokol HTTP, pengujian paket data yang dikirim menggunakan metode GET, dan pengujian protokol MQTT, selain itu broker yang digunakan adalah *moscajs* (<https://github.com/moscajs/mosca>).

III. PERANCANGAN SISTEM

Gambar 3 menampilkan arsitektur sistem yang dilakukan pada penelitian ini.



Gambar 3. Arsitektur Sistem

Sistem pada penelitian ini menggunakan sensor DHT 22 yang digunakan untuk melakukan *sensing*

dan akuisisi data dari temperatur dan kelembapan. Controller yang digunakan adalah Raspberry. Protokol komunikasi data yang dilakukan dari controller ke server VPS adalah protokol HTTP dan MQTT. IoT Cloud menjadi bagian inti dari keseluruhan proses integrasi data yang terdapat pada sistem monitoring suhu dan kelembapan ini.

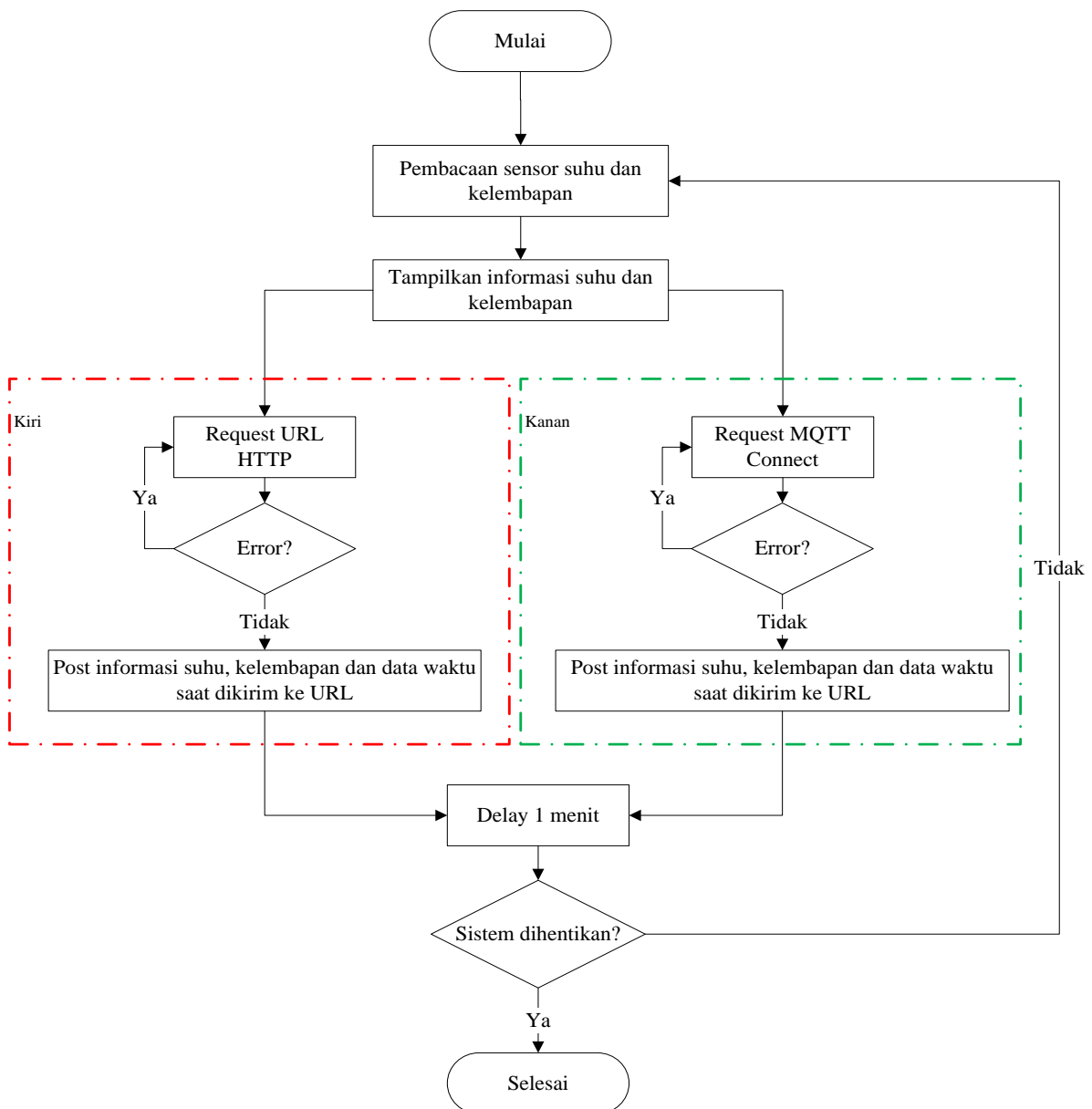
Spesifikasi teknis yang digunakan pada penelitian uji komparatif protokol komunikasi ini, terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perangkat Penelitian

No	Perangkat	Komponen
1	Sensor suhu dan kelembapan	DHT 22

No	Perangkat	Komponen
2	Controller	Raspberry pi 3 Model B+
3	Protokol komunikasi data	HTTP dan MQTT
4	Service/IOT Cloud	NodeJS

Pada bagian perancangan program dibedakan menjadi dua bagian yaitu program pengolahan data dan pengiriman data yang dilakukan oleh raspberry. Program penerimaan data serta analisa perhitungan *latency* yang dilakukan server atau dalam penelitian ini menggunakan VPS yang diagram alirnya ditunjukkan pada Gambar 4.

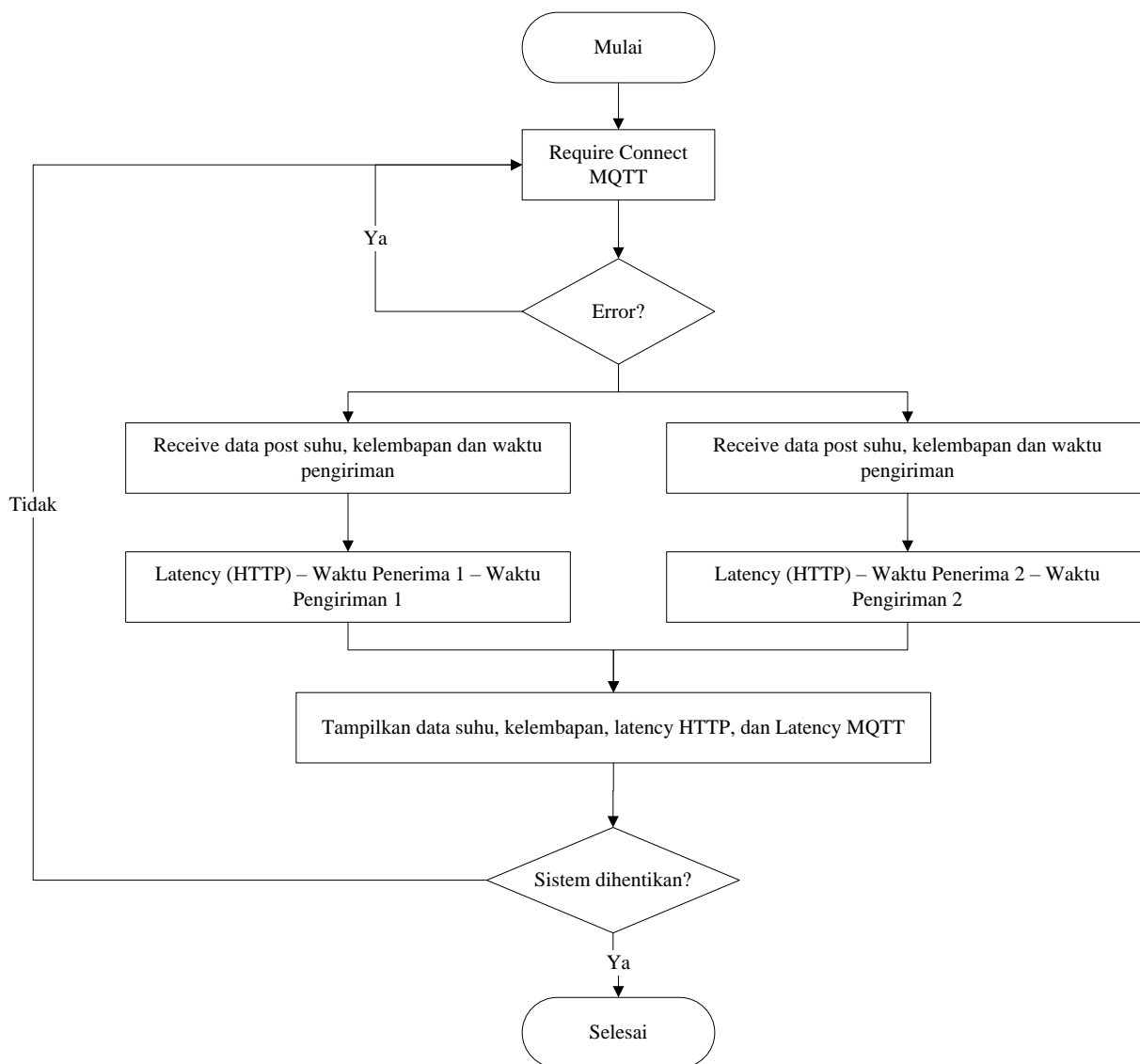


Gambar 4. Pengaturan Sensing Data dan Pengiriman Data

Diagram alir pada Gambar 4 sebelumnya menunjukkan bahwa terdapat dua metode pengiriman data untuk sampai ke server yaitu alur sebelah kiri adalah protokol HTTP yang memiliki prinsip kerja *request* dan *post* ke url.

Protokol lainnya adalah MQTT, proses ini sedikit berbeda dikarenakan memiliki prinsip kerja untuk

publish data dari *publisher* agar dikirimkan ke *broker* yang nantinya akan diterima *subscriber*. Data yang dikirim dari kedua protokol tersebut pun sama yaitu, nilai suhu, kelembapan dan waktu saat data dikirim.



Gambar 5. Program Server untuk Melakukan Analisis Nilai *Latency* dari Protokol HTTP dan MQTT

Gambar 5 di atas adalah diagram alir untuk menampilkan cara kerja dari program server guna melakukan analisis nilai *latency* berdasarkan masing-masing protokol komunikasi data dalam hal ini adalah MQTT dan HTTP.

untuk sebuah paket yang dikirim dan diterima. Pada penelitian ini berarti data yang dikirimkan dari controller dan diterima oleh VPS (terlihat pada Gambar 3).

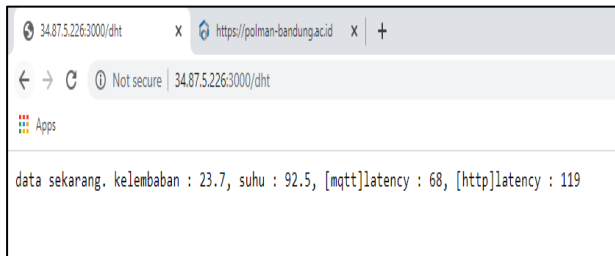
IV. HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS

Gambar 6 berikut ini adalah hasil implementasi fisik dari perancangan perangkat keras. Perhitungan *latency* pada program server adalah perbedaan waktu



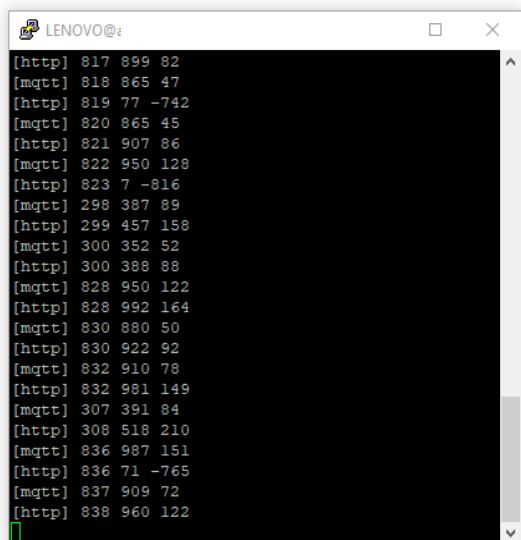
Gambar 6. Implementasi Fisik

Ketika ditampilkan pada *user interface* yang diakses melalui browser, hasilnya seperti pada Gambar 7 berikut.



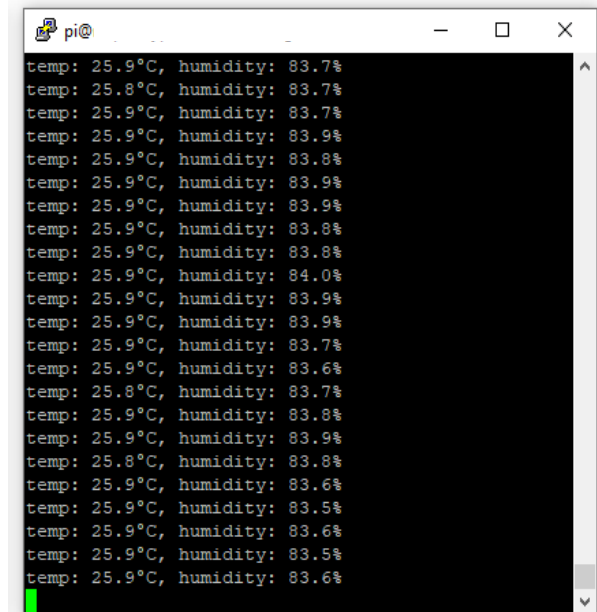
Gambar 7. Tampilan Data dari Proses *Sensing*

Gambar 8 adalah keluaran data yang dihasilkan oleh server.



Gambar 8. Hasil Terima Data PC Server

Sedangkan, Gambar 9 adalah data yang dikirim oleh Raspberry.

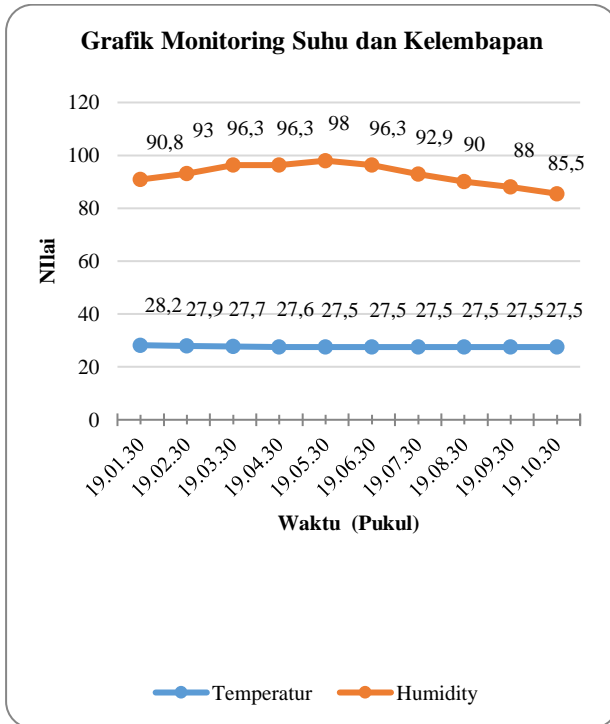


Gambar 9. Kiriman Data dari Raspberry

Pengujian pada penelitian ini dilakukan berdasarkan tiga waktu yang berbeda, namun hari yang sama untuk menguji stabilitas jaringan komunikasi yang dimiliki. Masing-masing pengujian dilakukan dalam rentan waktu yang sama yaitu selama 10 menit, dan koneksi internet yang digunakan berbeda-beda pada setiap pengujiannya.

Pengujian Pertama

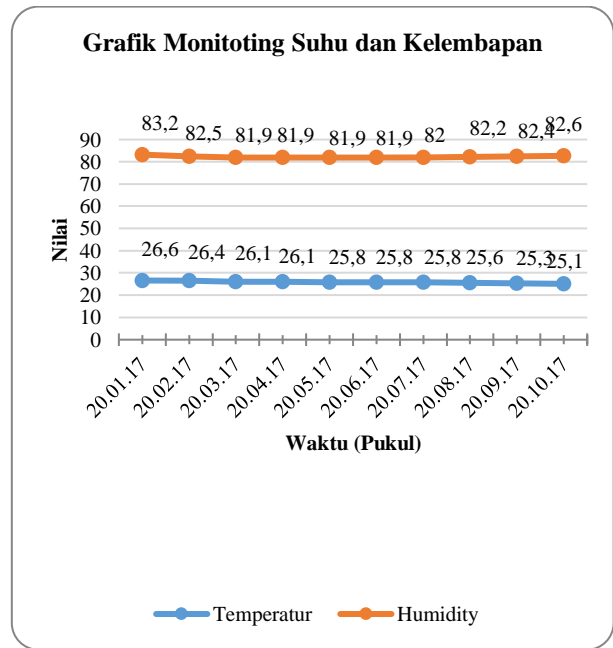
Pengujian pertama dilakukan pada hari Jum'at, 08 Mei 2020 pukul 19.00 - 19.10 WIB. Hasil yang didapatkan pada pengujian tersebut ditampilkan pada Gambar 10 dan Gambar 11 berikut.



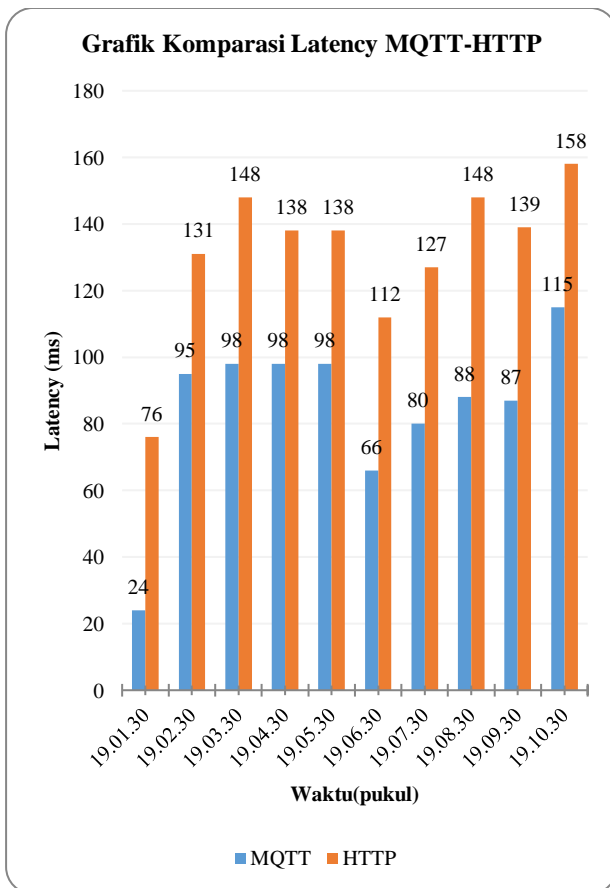
Gambar 10. Grafik Data Temperatur dan Kelembapan pada Pengujian 1

Pengujian Kedua

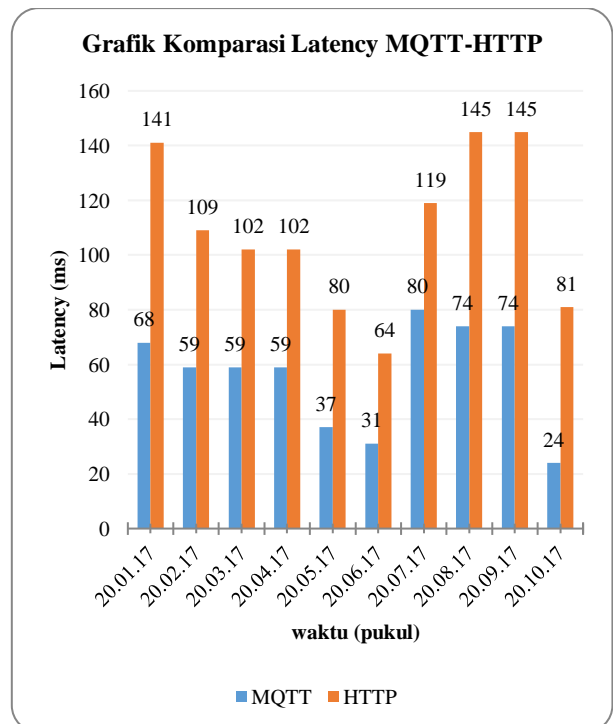
Pengujian kedua dilakukan pada hari selanjutnya dan waktu yang berbeda, yaitu Sabtu, 09 Mei 2020 pukul 20.00 - 20.10 WIB. Hasil yang didapatkan pada pengujian tersebut ditampilkan pada Gambar 12 dan Gambar 13 berikut.



Gambar 12. Grafik Data Temperatur dan Kelembapan pada Pengujian 2



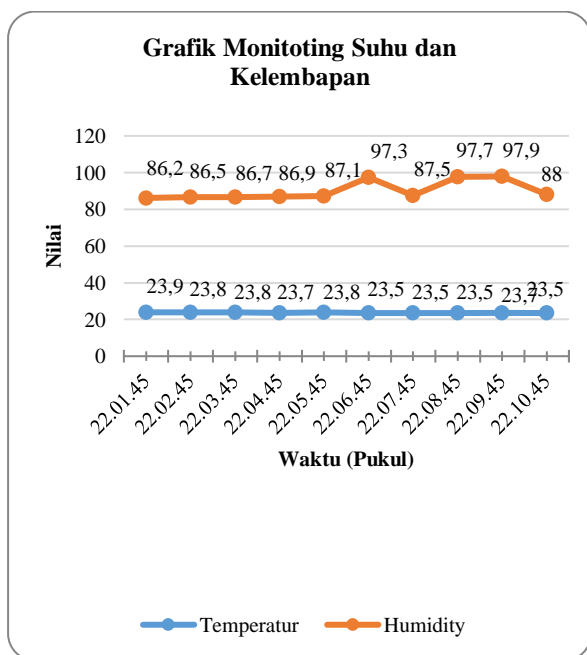
Gambar 11. Grafik Perbandingan Latency antara Protokol HTTP dengan MQTT pada Pengujian 1



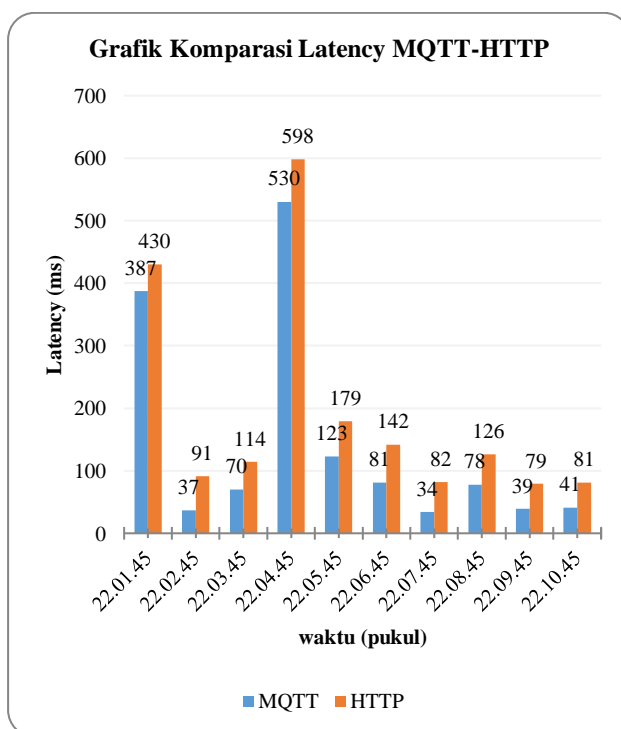
Gambar 13. Grafik Perbandingan Latency antara Protokol HTTP dengan MQTT pada Pengujian 2

Pengujian Ketiga

Pengujian ketiga dilakukan pada hari dan waktu yang berbeda, yaitu Minggu, 10 Mei 2020 pukul 22.00 - 22.10 WIB. Hasil yang didapatkan pada pengujian tersebut ditampilkan pada Gambar 14 dan Gambar 15 berikut.



Gambar 14. Grafik Data Temperatur dan Kelembapan pada Pengujian 3



Gambar 15. Grafik Perbandingan Latency antara Protokol HTTP dengan MQTT pada Pengujian 3

Analisis

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada pukul 19.00 WIB, 20.00 WIB dan 22.00 WIB, maka didapatkan nilai rata-rata dan selisih *latency* pada protokol komunikasi HTTP dan MQTT. Data ditunjukkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Nilai Rata-Rata dan Selisih Latency Protokol MQTT dan HTTP

Protokol	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3
MQTT	84,9 ms	56,5 ms	192,2 ms
HTTP	131,5 ms	108,8 ms	142 ms
Selisih <i>latency</i>	46,6 ms	52,3 ms	50,2 ms

Pada pengujian pertama untuk protokol HTTP mendapatkan rata-rata *latency* (delay) sebesar 131,5 ms dan protokol MQTT mendapatkan rata-rata sebesar 84,9 ms, rata-rata selisih yang didapatkan antara keduanya adalah 46,6 ms dengan hasil yang lebih baik menggunakan protokol MQTT.

Pengujian kedua dan ketiga juga memiliki hasil yang relatif sama dengan hasil yang lebih baik menggunakan protokol MQTT dari segi *latency*. Perbedaan hanya terjadi pada besar rata-rata *latency* yang didapatkan, hal ini dipengaruhi oleh stabilitas jaringan komunikasi yang digunakan pada penelitian ini untuk mengakses VPS yang digunakan. Data rata-rata selisih *latency* dari masing-masing pengujian juga tidak menunjukkan perbedaan yang terlalu jauh, selisih *latency* keseluruhan pengujian berada diantara kurang lebih 50 ms.

Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah protokol MQTT memiliki keunggulan terhadap protokol HTTP dikarenakan besar paket yang dikirimkan oleh protokol HTTP lebih besar karena HTTP adalah protokol yang melakukan pengiriman pesan dengan ekstensi request methods, error code, header, dan ketiga data tersebut perlu didefinisikan terlebih dahulu dalam melakukan pengiriman data.

Oleh karena itu, protokol HTTP akan lebih banyak membawa data dan membutuhkan kinerja yang lebih banyak, sedangkan untuk protokol MQTT hal tersebut tidak perlu dilakukan karena sudah diatur oleh broker MQTT (Guna dkk., 2018) (Budioko, 2016).

V. KESIMPULLAN

Perbandingan performansi parameter *latency* dari protokol komunikasi HTTP dan MQTT pada sistem IoT adalah *latency* antara lain protokol MQTT memiliki keunggulan terhadap protokol HTTP berdasarkan nilai *latency* yaitu 50 ms dalam pengiriman paket data dikarenakan perbedaan jumlah paket data HTTP yang lebih besar.

Perbedaan antara pengiriman paket data protokol MQTT dan HTTP adalah HTTP memiliki keleluasaan atas pengiriman paket data, seperti penentuan format data yang dikirim, dan eksekusi data saat dikirim maupun diterima bisa ditentukan oleh pengguna melalui header paket data, berbeda dengan MQTT yang memiliki ketergantungan terhadap broker, apabila broker tidak dapat melakukan pengiriman format data tertentu maka data tersebut tidak dapat dikirimkan.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Bhawiyuga, A., Basuki, A., Studi, P., Informatika, T., Komputer, F. I., & Brawijaya, U. (2018). Rancang Bangun IOT Cloud Platform Berbasis Protokol Komunikasi MQTT. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIHK) Universitas Brawijaya*, 2(2), 479–485.
- Budioko, T. (2016). Sistem Monitoring Suhu Jarak Jauh Berbasis Internet Of Things Menggunakan Protokol MQTT. *Seminar Riset Teknologi Informasi (SRITI) Tahun*, 353–358.
- Guna, P. I. A., Suyadnya, I. M. A., & Agung, I. G. A. P. R. (2018). Sistem Monitoring Penetasan Telur Penyu Menggunakan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan Protokol MQTT dengan Notifikasi Berbasis Telegram Messenger. *Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine)*, 2(2), 80.
- Irianto, T. R., Wahyudi, E., & Pujiharsono, H. (2018). Analisis Perancangan Sistem Monitoring Level Ketinggian Air Menggunakan Protokol MQTT. *Centive*, 279–282.
- Meutia, E. D. (2015). Internet of Things – Keamanan dan Privasi. *Seminar Nasional Dan Expo Teknik Elektro 2015*, 85–89.
- Ridwan, Swistiawan, M. H., & Bhaskoro, S. B. (2021). Otomatisasi Sistem Bendung menggunakan Metode Backpropagation Untuk Mengatur Debit Air berbasis Internet of Thing. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Manufaktur (JTRM)*, 3(2), 73–86.
- Rozi, M. F., Pramukantoro, E. S., & Amron, K. (2017). Analisis Performansi dan Skalabilitas pada Event-Based IoT Middleware. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 1(7), 593–601.
- Salam, A., & Bhaskoro, S. B. (2021). Sistem Keamanan Cerdas pada Kunci Pintu Otomatis menggunakan Kode QR. *Cybernetics*, 5(01), 1–11.
- Suryatini, F., Pancono, S., Bhaskoro, S. B., & Muljono, P. M. S. (2021). Sistem Kendali Nutrisi Hidroponik berbasis Fuzzy Logic berdasarkan Objek Tanam. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 9(2), 263.
- Suryatini, F., Rifai, A. F., & Bhaskoro, S. B. (2021). Rancang Bangun Penghitung Jumlah Orang dalam Suatu Ruangan menggunakan Protokol MQTT pada Internet of Things berbasis Raspberry Pi. *Industrial Research Workshop and National Seminar*, 47–51.
- Susanto, B. M., Atmadji, E. S. J., & Brenkman, W. L. (2018). Implementasi Mqtt Protocol Pada Smart Home Security Berbasis Web. *Jurnal Informatika Polinema*, 4(3), 201.