PERBANDINGAN PROTOKOL COAP DENGAN HTTP TERHADAP KONSUMSI DAYA DAN PERFORMA TRANSMISI DATA PADA SISTEM PEMANTAUAN BANJIR BERBASIS IOT

MUSTAQIN
H1051221076

SKRIPSI

PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

PERBANDINGAN PROTOKOL COAP DENGAN HTTP TERHADAP KONSUMSI DAYA DAN PERFORMA TRANSMISI DATA PADA SISTEM PEMANTAUAN BANJIR BERBASIS IOT

MUSTAQIN

H1051221076

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer pada Program Studi Rekayasa Sistem Komputer

PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM KOMPUTER

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	:	Perbandingan Protokol CoAP dengan HTTP Terhadap Konsumsi Daya dan Performa Transmisi Data Pada Sistem Pemantauan Banjir Berbasis IoT
Nama Mahasiswa	:	Mustaqin
NIM	:	H1051221076
Jurusan/Program Studi	:	Rekayasa Sistem Komputer
Tanggal Lulus	:	28 Juli 2026
SK Pembimbing	:	No. 4079/UN22.8/TD.06/2025/21 November 2025
SK Penguji	:	No. 4545/DST/UN22.8/DT.00.09/2026/21 Juli 2026

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Uray Ristian, S.Kom., M.Kom.	Dwi Marisa Midyanti, S.T., M.Cs.
NIP. 199012012019031017	NIP. 198003192015042001

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Ikhwan Ruslianto, S.Kom., M.Cs.	Hafiz Muhardi, S.T., M.Kom.
NIP. 198607012014041001	NIP. 199007232023211017

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Uray Ristian, S.Kom., M.Kom.	Dwi Marisa Midyanti, S.T., M.Cs.
NIP. 199012012019031017	NIP. 198003192015042001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP. 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Mustaqin
NIM	: H1051221076
Program Studi/Jurusan	: Rekayasa Sistem Komputer
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 2026

Mustaqin
H1051221076

PERBANDINGAN PROTOKOL COAP DENGAN HTTP TERHADAP KONSUMSI DAYA DAN PERFORMA TRANSMISI DATA PADA SISTEM PEMANTAUAN BANJIR BERBASIS IOT

Abstrak

Banjir merupakan bencana yang sering terjadi dan memerlukan sistem pemantauan ketinggian air secara *real-time*. Penelitian ini membandingkan protokol CoAP dan HTTP terhadap konsumsi daya dan performa transmisi data pada sistem pemantauan banjir berbasis IoT. Sistem dibangun menggunakan ESP32, sensor JSN-SR04T, sensor INA219, server lokal, website monitoring, dan Telegram Bot sebagai media notifikasi. Pengujian dilakukan pada jarak 5 meter dan 10 meter antara ESP32 dan access point dengan 360 data setiap skenario. Parameter yang diuji meliputi konsumsi daya, energi, *delay*, *jitter*, *packet loss*, dan *response time* notifikasi Telegram. Hasil pengujian menunjukkan CoAP memiliki konsumsi daya lebih rendah, yaitu 544,580 mW berbanding 616,029 mW pada jarak 5 meter, dan 552,477 mW berbanding 656,794 mW pada jarak 10 meter. *Delay* CoAP sebesar 17,539 ms dan 19,561 ms, *jitte*r sebesar 0,336 ms dan 1,847 ms pada masing-masing jarak. *Packet loss* CoAP sebesar 0% pada kedua jarak, sedangkan HTTP sebesar 0% dan 0,56%. *Response time* CoAP sebesar 859,407 ms dan 886,687 ms, lebih cepat dibandingkan HTTP sebesar 1141,343 ms dan 1361,057 ms. CoAP lebih sesuai pada sistem pemantauan banjir berbasis IoT karena konsumsi daya lebih rendah dan performa transmisi data lebih baik.

Kata kunci: CoAP, HTTP, *Internet of Things*, konsumsi daya, pemantauan banjir, ESP32.

COMPARISON OF COAP AND HTTP PROTOCOLS ON POWER CONSUMPTION AND DATA TRANSMISSION PERFORMANCE IN AN IOT-BASED FLOOD MONITORING SYSTEM

Abstract

Flooding is a frequently occurring disaster requiring a real-time water level monitoring system. This study compares CoAP and HTTP protocols in terms of power consumption and data transmission performance in an IoT-based flood monitoring system. The system was built using an ESP32, JSN-SR04T sensor, INA219 sensor, local server, monitoring website, and Telegram Bot as notification medium. Testing was conducted at distances of 5 meters and 10 meters between the ESP32 and access point with 360 data points per scenario. Parameters tested include power consumption, energy, delay, jitter, packet loss, and Telegram notification response time. Results show CoAP has lower power consumption at 544.580 mW versus 616.029 mW at 5 meters, and 552.477 mW versus 656.794 mW at 10 meters. CoAP delay is 17.539 ms and 19.561 ms, jitter is 0.336 ms and 1.847 ms at each distance. CoAP packet loss is 0% at both distances, while HTTP records 0% and 0.56%. CoAP response time is 859.407 ms and 886.687 ms, faster than HTTP at 1141.343 ms and 1361.057 ms. CoAP is more suitable for IoT-based flood monitoring systems due to lower power consumption and better data transmission performance.

Keywords: *CoAP, HTTP, Internet of Things, power consumption, flood monitoring, ESP32.*

PRAKATA

Segala puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "**Perbandingan Protokol CoAP dengan HTTP Terhadap Konsumsi Daya dan Performa Transmisi Data Pada Sistem Pemantauan Banjir Berbasis IoT** " sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Jurusan Rekayasa Sistem Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak. Tugas akhir ini telah disusun dengan sebaik-baiknya oleh penulis sebagai hasil dari perjuangan dan kerja keras selama menjalankan masa perkuliahan. Dalam penyelesaian tugas akhir ini, terdapat dukungan dari berbagai pihak baik berupa bimbingan maupun arahan. Sebagai bentuk penghargaan, izinkanlah penulis untuk mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.
2. Ibu Rahmi Hidayati, S.Kom., M.Cs. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Sistem Komputer FMIPA Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Bapak Uray Ristian, S.Kom., M.Kom. sebagai dosen Pembimbing Akademik (PA) sekaligus dosen Pembimbing Pertama yang telah memberikan masukan, motivasi, dan arahan selama penyusunan tugas akhir ini.
4. Ibu Dwi Marisa Midyanti, S.T., M.Cs. selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan masukan, motivasi, dan arahan selama masa penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Ikhwan Ruslianto, S.Kom., M.Cs. selaku Dosen Penguji Pertama yang telah memberikan masukan berupa saran dan pertanyaan untuk menjadikan tugas akhir ini lebih baik.
6. Bapak Hafiz Muhardi, S.T., M.Kom. selaku Dosen Penguji Kedua yang telah memberikan masukan berupa saran dan pertanyaan untuk menjadikan tugas akhir ini lebih baik.
7. Bapak dan Ibu Dosen serta staf administrasi Jurusan Rekayasa Sistem Komputer.

8. Kepada Orang Tua penulis yang selalu memberikan doa, dukungan, kasih sayang, dan semangat tanpa henti selama proses perkuliahan hingga sepanjang penulisan tugas akhir ini.

Pontianak, 2026

Mustaqin

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....**Error! Bookmark not defined.**
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK ii
Abstrak..... iv
Abstract.....v
PRAKATA..... vi
DAFTAR ISI.....viii
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR KODE PROGRAM..... xiv
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Batasan Masalah.....4
1.4 Tujuan Penelitian.....5
1.5 Manfaat Penelitian.....5
1.6 Sistematika Penulisan.....5
BAB 2 LANDASAN TEORI.....8
2.1 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu.....8
2.2 Banjir.....9
2.3 Internet of Things.....9
2.4 Ardunio IDE 10
2.5 Constrained Application Protocol (CoAP).....11
2.6 Hypertext Transfer Protocol (HTTP) 12
2.7 Telegram Bot.....13
2.8 Mikrokontroler ESP32 14
2.9 Sensor JSN-SR04T.....14
2.10 Sensor INA-219.....15
2.11 Konsumsi Daya Listrik.....16
2.12 Delay 17
2.13 Jitter.....17

2.14 Packet Loss 18
2.15 Response Time 18
2.16 Received Signal Strength Indicator 19
2.17 Topologi Jaringan 19
BAB 3 METODE PENELITIAN 21
3.1 Studi Literatur 22
3.2 Analisis Kebutuhan 22
3.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras 22
3.2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak 22
3.3 Perancangan Sistem 23
3.3.1 Perancangan Perangkat Keras 23
3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak 23
3.4 Implementasi Sistem 23
3.5 Pengujian Sistem 24
3.6 Pengumpulan Data Hasil Pengujian 24
3.7 Analisis Data Hasil Pengujian 25
3.8 Kesimpulan dan Saran 25
BAB 4 PERANCANGAN 26
4.1 Deskripsi Sistem 26
4.2 Perancangan Arsitektur Sistem 26
4.3 Perancangan Perangkat Keras 28
4.3.1 Perancangan sensor JSN-SR04T untuk ketinggian air 28
4.3.2 Perancangan Sensor INA219 untuk melihat konsumsi daya 29
4.3.3 Perancangan keseluruhan sistem 30
4.3.4 Perancangan Topologi Jaringan 31
4.4 Perancangan Perangkat Lunak 32
4.4.1 Perancangan Pengiriman Data Sensor menggunakan protokol CoAP 32
4.4.2 Perancangan Pengiriman Data Sensor menggunakan protokol HTTP 33
4.5 Perancangan Basis Data 34
4.5.1 Tabel sensor_data 35
4.5.2 Tabel telegram_logs 35

4.6 Perancangan Bot Telegram 36
4.7 Perancangan Antaramuka Website.....37
4.7.1 Perancangan Halaman Dashboard.....37
4.7.2 Perancangan Halaman Parameter.....38
4.7.3 Perancangan Halaman Log Pengiriman 38
4.7.4 Perancangan Halaman Grafik.....39
4.8 Perancangan Pengujian Sistem.....40
4.8.1 Perancangan Skenario Pengujian Berdasarkan Variasi Jarak .40
4.8.2 Perancangan Pengujian Sistem Pemantau Banjir dengan Protokol HTTP 41
4.8.3 Perancangan Pengujian Sistem Pemantuan Banjir dengan Protokol CoAP 41
4.8.4 Perancangan Perbandingan Protokol HTTP dan CoAP 41
4.8.5 Perancangan Pengujian *Black Box* 42
BAB 5 IMPLEMENTASI, PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN 43
5.1 Implementasi Perangkat Keras.....43
5.1.1 Implementasi Sensor JSN_SR04T 43
5.1.2 Implementasi sensor INA219 44
5.1.3 Implementasi Keseluruhan Perangkat Keras.....44
5.2 Implementasi Perangkat Lunak.....45
5.2.1 Implementasi Pengiriman Data Sensor menggunakan protokol HTTP 46
5.2.2 Implementasi Pengiriman Data Sensor Menggunakan Protokol CoAP 48
5.3 Implementasi Basis Data.....50
5.3.1 Implementasi Tabel sensor_data 50
5.3.2 Implementasi Tabel telegram_logs 51
5.4 Implementasi Bot Telegram 52
5.5 Implementasi Antarmuka Website 52
5.5.1 Implementasi Halaman Dashboard 53
5.5.2 Implementasi Halaman Parameter.....53
5.5.3 Implementasi Halaman Log Pengiriman.....54
5.5.4 Implementasi Halaman Grafik 55
5.6 Pengujian Sistem 55

5.6.1 Pengujian Sistem Pemantauan Banjir dengan protokol HTTP57
5.6.2 Pengujian Sistem Pemantau Banjir dengan Protokol CoAP ...63
5.6.3 Perbandingan Protokol HTTP dan CoAP.....68
5.6.4 Pengujian *Black Box*.....73
5.7 Pembahasan.....74
BAB 6 PENUTUP 78
6.1 Kesimpulan.....78
6.2 Saran.....79
DAFTAR PUSTAKA 70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino IDE 10
Gambar 2. 2 Skenario Pengiriman data Protokol CoAP NON 12
Gambar 2. 3 Skenario Pengiriman data Protokol HTTP 13
Gambar 2. 4 ESP32 14
Gambar 2. 5 Sensor JSN-SR04T 15
Gambar 2. 6 Sensor INA219 16
Gambar 3. 1 Metode Penelitian 21
Gambar 4. 1 Arsitektur Sistem 27
Gambar 4. 2 Perancangan Sensor JSN_SR04T 29
Gambar 4. 3 Perancangan Sensor INA219 30
Gambar 4. 4 Perancangan Keseluruhan Sistem 31
Gambar 4. 5 Diagram alir sistem pengiriman data sensor menggunakan protokol CoAP 33
Gambar 4. 6 Diagram alir sistem pengiriman data sensor menggunakan protokol HTTP 34
Gambar 4. 7 Perancangan Antarmuka Halaman Dashboard 37
Gambar 4. 8 Perancangan Antarmuka Halaman Parameter 38
Gambar 4. 9 Perancangan Antarmuka Halaman Log Pengiriman.....39
Gambar 4. 10 Perancangan Antarmuka Halaman Grafik 40
Gambar 5. 1 Implementasi Sensor JSN-SR04T 43
Gambar 5. 2 Implementasi Sensor INA219 44
Gambar 5. 3 Implementasi Keseluruhan Perangkat Keras 45
Gambar 5. 4 Penempatan Sistem Pemantauan Banjir 45
Gambar 5. 5 Tabel sensor_data 51
Gambar 5. 6 Tabel telegram_logs.....51
Gambar 5. 7 Tampilan Bot Telegram 52
Gambar 5. 8 Tampilan Halaman Dashboard 53
Gambar 5. 9 Tampilan Halaman Parameter 54
Gambar 5. 10 Tampilan Halaman Log Pengiriman.....55
Gambar 5. 11 Tampilan Halaman Grafik 55
Gambar 5. 12 Lokasi Sistem Pemantauan Banjir 57

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan denga Penelitian terdahulu 8
Tabel 2. 2 Indeks Standarisasi Delay TIPHON 17
Tabel 2. 3 Indeks Standarisasi Packet Loss TIPHON 18
Tabel 4. 1 Penggunan Sensor JSN-SR04T pada Pin ESP32 29
Tabel 4. 2 Penggunan Sensor INA219 pada PIN ESP32 30
Tabel 4. 3 Perancangan Tabel sensor_data.....35
Tabel 4. 4 Perancangan Tabel telegram_logs.....36
Tabel 4. 5 Perancangan Pengujian Black Box.....42
Tabel 5. 1 Hasil Pengujian Protokol HTTP jarak 5 meter.....59
Tabel 5. 2 Hasil pengujian protokol HTTP jarak 10 meter 60
Tabel 5. 3 Perhitungan Packet Loss Protokol HTTP.....61
Tabel 5. 4 Pengujian response time notifikasi Telegram Protokol HTTP.....62
Tabel 5. 5 Hasil Pengujian Protokol CoAP jarak 5 meter.....64
Tabel 5. 6 Hasil Pengujian Protokol CoAP jarak 10 meter.....65
Tabel 5. 7 Perhitungan Packet Loss Protokol CoAP 66
Tabel 5. 8 Pengujian response time notifikasi Telegram Protokol CoAP.....67
Tabel 5. 9 Perbandingan Konsumsi Daya Protokol HTTP dan CoAP 69
Tabel 5. 10 Perbandingan Konsumsi Energi Protokol HTTP dan CoAP 69
Tabel 5. 11 Perbandingan Delay Protokol HTTP dan CoAP 70
Tabel 5. 12 Perbandingan Jitter Protokol HTTP dan CoAP.....70
Tabel 5. 13 Perbandingan Packet Loss protokol HTTP dan CoAP.....71
Tabel 5. 14 Perbandingan Response Time protokol HTTP dan CoAP 72
Tabel 5. 15 Pengujian Black Box Pada Pengguna.....73

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 5. 1 Kode Program Pengiriman data sensor dengan Protokol HTTP 46
Kode Program 5. 2 Menerima dan Menyimpan data 47
Kode Program 5. 3 Kode Program Pengiriman data sensor dengan Protokol CoAP 48
Kode Program 5. 4 Menerima dan Menyimpan.....49

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara beriklim tropis dengan curah hujan yang tinggi sepanjang tahun, sehingga sebagian besar wilayahnya rawan terhadap bencana banjir. Banjir tidak hanya menimbulkan kerugian materil, tetapi juga menghambat aktivitas masyarakat dan mengancam keselamatan warga. Kondisi ini juga terjadi di Kota Pontianak, yang sering mengalami genangan banjir akibat curah hujan tinggi, topografi rendah, pasang surut air laut, dan saluran drainase yang tidak terpelihara dengan baik (Lusiana & Nirmala, 2023). Salah satu kawasan yang berpotensi mengalami genangan air adalah lingkungan permukiman padat penduduk, termasuk kawasan Rusunawa Universitas Tanjungpura (UNTAN) (Nata & Gunarto, 2024).

Sebagai upaya mengurangi dampak banjir, berbagai sistem pemantauan ketinggian air berbasis Internet of Things (IoT) mulai dikembangkan untuk memberikan informasi dan peringatan dini secara cepat kepada masyarakat. Pada sistem seperti ini, perangkat sensor perlu mengirimkan data secara berkala melalui jaringan nirkabel, sehingga pemilihan protokol komunikasi berpengaruh terhadap konsumsi daya dan performa transmisi data. Protokol HTTP masih banyak digunakan karena mudah diterapkan dan sesuai dengan layanan berbasis web, tetapi mekanisme komunikasinya berjalan di atas TCP sehingga melibatkan proses koneksi yang relatif lebih kompleks. Sebagai alternatif, Constrained Application Protocol (CoAP) dirancang untuk perangkat IoT dengan sumber daya terbatas karena berjalan di atas UDP dan memiliki format pesan yang lebih ringkas. Penelitian (Lami et al., 2022) menunjukkan bahwa perbedaan karakteristik CoAP dan HTTP berpengaruh terhadap konsumsi energi serta waktu transaksi data pada perangkat IoT. Selain pemilihan protokol, kondisi komunikasi WiFi juga perlu diperhatikan karena perangkat IoT pada penerapan lapangan dapat berada pada jarak yang berbeda dari access point. Perubahan jarak tersebut dapat memengaruhi kestabilan transmisi data, terutama pada parameter delay, jitter, dan packet loss

Apabila persoalan pemilihan protokol komunikasi ini tidak diperhatikan,

sistem pemantauan banjir berisiko bekerja secara tidak optimal. Pengiriman data yang lambat atau tidak efisien dapat menyebabkan keterlambatan dalam penyampaian peringatan dini, padahal pada situasi banjir setiap detik sangat berharga untuk pengambilan keputusan dan proses evakuasi. Selain itu, penggunaan protokol yang boros daya juga dapat memperpendek waktu operasional perangkat, sehingga sistem menjadi kurang andal ketika justru paling dibutuhkan pada kondisi darurat.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas perbandingan protokol komunikasi pada perangkat IoT. Penelitian yang berjudul ″Perbandingan Unjuk Kerja CoAP dan HTTP pada Transaksi Data Perangkat IoT″ (Lami et al., 2022).membandingkan kinerja protokol CoAP dan HTTP dari sisi konsumsi energi dan jumlah transaksi data pada perangkat IoT berbasis ESP8266. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa CoAP jauh lebih hemat energi dibandingkan HTTP, sehingga lebih efisien untuk pengiriman data pada perangkat dengan sumber daya terbatas. Namun, penelitian ini masih sebatas pengujian transaksi data secara umum dan belum diterapkan pada konteks sistem pemantauan banjir.

Penelitian yang berjudul "*Comparison of CoAP and HTTP Protocol Performance on ESP32 Microcontroller*" (Wijayanto et al., 2024) membahas perbandingan kinerja protokol CoAP dan HTTP pada perangkat mikrokontroler ESP32. Penelitian tersebut dilakukan untuk mengetahui karakteristik performa kedua protokol ketika digunakan sebagai media komunikasi data pada perangkat IoT. Pengujian dilakukan dengan meninjau beberapa aspek kinerja, seperti waktu respons, penggunaan daya, dan efisiensi penyimpanan pada ESP32. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masing-masing protokol memiliki karakteristik performa yang berbeda pada kondisi pengujian yang digunakan. Dengan demikian, penelitian tersebut memberikan gambaran bahwa pemilihan protokol komunikasi pada perangkat IoT perlu disesuaikan dengan kebutuhan sistem dan skenario pengujian. Meskipun demikian, penelitian tersebut belum secara khusus membahas penerapan perbandingan protokol CoAP dan HTTP pada sistem pemantauan banjir berbasis IoT, serta belum meninjau performa protokol berdasarkan variasi jarak pengujian, nilai RSSI sebagai parameter pendukung, dan parameter QoS seperti *delay*, *jitter*, *packet loss*, *throughput*, serta konsumsi daya pada skenario sistem yang

dikembangkan dalam penelitian ini.

Penelitian yang berjudul "*Performance Evaluation of MQTT, CoAP and HTTP Protocols for Application-Specific IoT Scenarios*" (Mishra & Guru, 2026) membahas evaluasi protokol komunikasi yang digunakan pada beberapa kebutuhan aplikasi IoT. Penelitian tersebut menekankan bahwa pemilihan protokol tidak dapat ditentukan secara umum, melainkan perlu disesuaikan dengan karakteristik aplikasi, pola komunikasi, dan kebutuhan sistem yang digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa MQTT, CoAP, dan HTTP memiliki kelebihan serta keterbatasan masing-masing ketika diterapkan pada skenario IoT tertentu. Meskipun demikian, penelitian tersebut belum mengkaji penggunaan protokol komunikasi pada sistem pemantauan banjir yang membutuhkan pengiriman data sensor secara berkala dari perangkat lapangan menuju sistem monitoring. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk membandingkan CoAP dan HTTP pada sistem pemantauan banjir berbasis IoT agar dapat diketahui karakteristik kinerja kedua protokol.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas perbandingan protokol komunikasi pada perangkat IoT, khususnya CoAP dan HTTP, dari sisi konsumsi energi maupun waktu transaksi data. Namun, penelitian yang secara khusus menerapkan perbandingan kedua protokol tersebut pada sistem pemantauan banjir dengan mempertimbangkan variasi jarak perangkat terhadap *access point* masih perlu dikaji lebih lanjut. Pada sistem pemantauan banjir berbasis IoT, perubahan jarak dapat memengaruhi kondisi komunikasi WiFi sehingga berdampak pada kestabilan pengiriman data. Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan protokol CoAP dan HTTP pada perangkat ESP32 dengan variasi jarak 5 meter dan 10 meter. Parameter yang dianalisis meliputi konsumsi daya, energi, *delay, jitter, packet loss*, dan *response time* notifikasi Telegram, sedangkan RSSI digunakan sebagai data pendukung kualitas sinyal. Melalui penelitian yang berjudul "Perbandingan Protokol CoAP dengan HTTP terhadap Konsumsi Daya dan Performa Transmisi Data pada Sistem Pemantauan Banjir Berbasis IoT", diharapkan diperoleh gambaran mengenai protokol yang lebih sesuai untuk sistem pemantauan banjir yang membutuhkan pengiriman data berkala dan stabil.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka didapatlah rumusan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan konsumsi daya antara protokol CoAP dan HTTP pada sistem pemantauan ketinggian air banjir berbasis IoT?
2. Bagaimana perbandingan performa transmisi data antara protokol CoAP dan HTTP berdasarkan parameter *delay*, *jitter*, dan *packet loss* pada sistem pemantauan banjir berbasis IoT.
3. Bagaimana *response time* notifikasi Telegram yang dihasilkan sistem saat menggunakan protokol CoAP dan HTTP pada sistem pemantauan ketinggian air banjir berbasis IoT?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini diterapkan ruang lingkup sebagai berikut:

1. Pengambilan data dilakukan di lingkungan Rusunawa Universitas Tanjungpura.
2. Sistem menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler, Sensor JSN-SRO4T untuk mendeteksi ketinggian air dan sensor INA219 untuk mengukur konsumsi daya.
3. Pengiriman data menggunakan protokol CoAP dan HTTP melalui jaringan WiFi.
4. Parameter pengujian meliputi konsumsi daya, *delay*, *packet loss* dan *response time* pengiriman notifikasi.
5. RSSI digunakan sebagai parameter pendukung untuk menggambarkan kondisi kekuatan sinyal WiFi selama pengujian.
6. Variasi jarak antara ESP32 dan *access point* adalah 5 meter dan 10 meter.
7. Pengujian menggunakan jaringan WiFi dengan bandwidth 111 Mbps untuk download dan 71 Mbps untuk upload.
8. Sumber listrik menggunakan Power Bank 10k mAh.
9. Server yang digunakan dalam penelitian ini dijalankan secara lokal pada sebuah laptop dan tidak menggunakan layanan hosting atau cloud server berbayar.

10. Website monitoring diakses melalui jaringan lokal (localhost) dan tidak dipublikasikan pada jaringan internet sehingga hanya dapat diakses pada lingkungan pengujian.
11. Variasi jarak antara ESP32 dan access point yang digunakan dalam pengujian adalah 5 meter dan 10 meter.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan permasalahan, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui perbandingan konsumsi daya antara protokol CoAP dan HTTP pada sistem pemantauan ketinggian air banjir berbasis IoT.
2. Mengetahui perbandingan performa transmisi data antara protokol CoAP dan HTTP berdasarkan parameter *delay*, *jitter*, dan *packet loss* pada sistem pemantauan banjir berbasis IoT.
3. Mengetahui *response time* notifikasi Telegram yang dihasilkan sistem saat menggunakan protokol CoAP dan HTTP pada sistem pemantauan ketinggian air banjir berbasis IoT.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem pemantauan banjir berbasis Internet of Things (IoT), terutama pada penggunaan protokol komunikasi untuk perangkat dengan keterbatasan sumber daya. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi bahan acuan dalam membandingkan konsumsi daya serta performa transmisi data antara protokol CoAP dan HTTP pada sistem pemantauan banjir berbasis IoT. Selain itu, sistem yang dirancang diharapkan mampu membantu pengelola dan penghuni Rusunawa UNTAN dalam memantau kondisi ketinggian air secara *real-time* sehingga informasi mengenai potensi banjir dapat diperoleh lebih cepat.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan bertujuan untuk memberikan gambaran terkait alur dan isi penelitian. Penulisan tugas akhir ini disusun dalam enam bab untuk

menjabarakan permasalahan yang diangkat dan mendukung penyelesaian secara berurutan. Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisi latar belakang untuk menjelaskan mengenai alasan penelitian ini dilakukan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab landasan teori berisi pembahasan mengenai teori dan konsep yang digunakan sebagai dasar dalam penelitian. Pada bab ini dibahas mengenai penelitian terdahulu, Internet of Things (IoT), Arduino IDE, protokol CoAP dan HTTP, mikrokontroler ESP32, sensor JSN-SR04T, sensor INA219, Telegram Bot, konsumsi daya listrik, serta parameter pengujian jaringan berupa *delay*, *packet loss*, *jitter* dan *response time* notifikasi yang digunakan dalam proses analisis sistem.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab metode penelitian berisi prosedur yang dilakukan untuk mengumpulkan dan menganalisis data, serta menjawab pertanyaan dalam penelitian. Adapun isi dari metode penelitian yaitu diagram alir, studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, pengumpulan data hasil pengujian, analisis data hasil pengujian, kesimpulan dan saran.

BAB 4 PERANCANGAN

Bab perancangan berisi secara rincii tentang perancangan dan tahapan dalam pelaksanaan penelitian. Pada bab ini meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras terdiri dari mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan sensor JSN-SR04T untuk mendeteksi ketinggian air dan sensor INA219 untuk mengukur konsumsi daya sistem. Sedangkan perancangan perangkat lunak meliputi pemrograman mikrokontroler menggunakan Arduino IDE, penerapan protokol CoAP untuk komunikasi data, pembuatan antarmuka website sebagai media monitoring, serta integrasi dengan Bot Telegram sebagai notifikasi otomatis ketika kondisi air mencapai level bahaya.

BAB 5 IMPLEMENTASI, PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Bab implementasi, pengujian, dan pembahasan membahas mengenai analisis dan implementasi sistem yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Tahapan ini

terdiri dari implementasi perangkat keras, implementasi perangkat lunak, pengujian, dan pembahasan.

BAB 6 PENUTUP

Bab penutup merupakan bab yang memberikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran terhadap masalah yang belum terselesaikan untuk dapat diperbaiki dan dikembangkan pada penelitian selanjutnya.