

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERBANDINGAN PROTOKOL
KOMUNIKASI MQTT DAN HTTP PADA INTERNET
OF THINGS BERBASIS WEBSITE NODE.JS**



**FERNANDA IMANSYAH
19102233**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM
PURWOKERTO**

2023

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERBANDINGAN PROTOKOL
KOMUNIKASI MQTT DAN HTTP PADA INTERNET
OF THINGS BERBASIS WEBSITE NODE.JS**

**COMPARISON ANALYSIS OF MQTT AND HTTP
COMMUNICATION PROTOCOL INTERNET OF
THINGS BASED ON WEBSITE NODE.JS**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



**FERNANDA IMANSYAH
19102233**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM
PURWOKERTO**

2023

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

**ANALISIS PERBANDINGAN PROTOKOL
KOMUNIKASI MQTT DAN HTTP PADA INTERNET
OF THINGS BERBASIS WEBSITE NODE.JS**

**COMPARISON ANALYSIS OF MQTT AND HTTP
COMMUNICATION PROTOCOL INTERNET OF
THINGS BASED ON WEBSITE NODE.JS**

Dipersiapkan dan Disusun oleh

Fenanda Imansyah

19102233

**Fakultas Informatika
Institut Teknologi Telkom Purwokerto
Pada Tanggal: 3 Juli 2023**

Pembimbing,



Anggi Zafia, S.T., M.Eng.
NIDN. 0601128701

**ANALISIS PERBANDINGAN PROTOKOL
KOMUNIKASI MQTT DAN HTTP PADA INTERNET
OF THINGS BERBASIS WEBSITE NODE.JS**

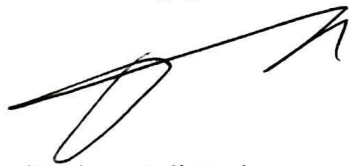
**COMPARISON ANALYSIS OF MQTT AND HTTP
COMMUNICATION PROTOCOL INTERNET OF
THINGS BASED ON WEBSITE NODE.JS**

Dipersiapkan dan Disusun oleh

**Fernanda Imansyah
19102233**

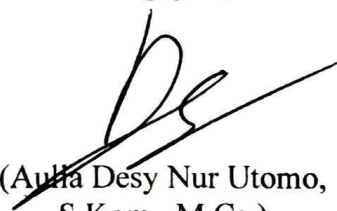
Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam sidang Ujian Tugas Akhir
Pada Jumat, 21 Juli 2023

Penguji I,



(Wahyu Adi Prabowo,
S.Kom., M.B.A., M.Kom)
NIDN. 0613038503

Penguji II,



(Aulia Desy Nur Utomo,
S.Kom., M.Cs.)
NIDN. 0609128902

Penguji III,



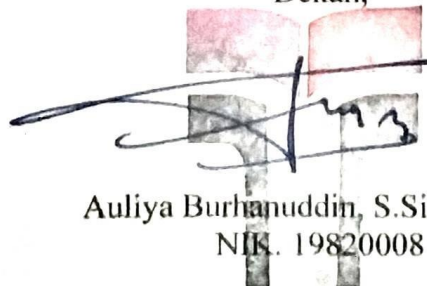
(Pradana Ananda
Raharja, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0602079401

Pembimbing,



Anggi Zafia, S.T., M.Eng.
NIDN. 0601128701

Dekan,



Auliya Burhanuddin, S.Si., M.Kom
NIK. 19820008

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : **Fernanda Imansyah**
NIM : **19102233**
Program Studi : **Teknik Informatika**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul berikut:

ANALISIS PERBANDINGAN PROTOKOL KOMUNIKASI MQTT DAN HTTP PADA INTERNET OF THINGS BERBASIS WEBSITE NODE JS

Dosen Pembimbing: Anggi Zafia, S.T., M.Eng.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Institut Teknologi Telkom Purwokerto maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian Saya Sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab Saya, bukan tanggung jawab Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima Sanksi Akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Purwokerto, 3 Juli 2023

Yang Menyatakan,



(Fernanda Imansyah)

KATA PENGANTAR

Pertama penulis panjatkan puji dan syukur kepada kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis bisa mengerjakan tugas akhir yang berjudul "**Analisis Perbandingan Protokol Komunikasi MQTT Dan HTTP pada Internet of Things berbasis Website Node.js**" hingga selesai tepat waktu. Penulis dalam kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
2. Bapak Auliya Burhanuddin, S.Si., M.Kom selaku Dekan dari Fakultas Informatika.
3. Ibu Amalia Beladinna Arifa, S.Pd., M.Cs selaku Kepala Program Studi S1 Informatika Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Orang tua dan keluarga penulis yang mendukung, mendoakan, serta memberikan banyak bantuan untuk penulis selama pengerjaan tugas akhir.
5. Ibu Trihastuti Yuniati, S.Kom, M.T. selaku dosen wali penulis.
6. Anggi Zafia, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing yang memberikan bimbingan serta arahan hingga tugas akhir penulis ini dapat selesai dengan baik dan tepat waktu.
7. Teman-teman dari IT Telkom Purwokerto yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang sudah membantu serta mendukung penulis.

Purwokerto, 3 Juli 2023



Fernanda Imansyah

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR SINGKATAN	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Pertanyaan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	17

2.2.1	MQTT	17
2.2.2	HTTP.....	18
2.2.3	Cabai Merah	19
2.2.4	Nodemcu	19
2.2.5	DHT22	20
2.2.6	BH1750	21
2.2.7	Capacitive Soil Moisture.....	22
2.2.8	<i>Blok Diagram Sistem</i>	23
2.2.9	<i>Use Case Diagram</i>	23
2.2.10	<i>Activity Diagram</i>	25
2.2.11	Node.js	25
2.2.12	Google Cloud Platform (GCP).....	26
2.2.13	Wireshark	26
2.2.14	<i>Quality of service (QoS)</i>	26
2.2.15	Metode R&D	29
2.2.16	<i>Black Box Testing</i>	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		32
3.1	Subyek dan Obyek Penelitian.....	32
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	32
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1	Implementasi Sistem	45
4.2	Pengujian dan Pengambilan Data.....	52
4.3	Analisis Perbandingan	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		79

5.1	Kesimpulan.....	79
5.2	Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA		81
LAMPIRAN.....		85

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	9
Tabel 2.2 Spesifikasi sensor DHT22.....	21
Tabel 2.3 Spesifikasi BH1750.....	22
Tabel 2.4 Spesifikasi Capacitive Soil Moisture	22
Tabel 2.5 Simbol <i>Use Case Diagram</i>	24
Tabel 2.6 Simbol <i>Activity Diagram</i>	25
Tabel 2.7 <i>QoS Throughput</i> TIPHON	27
Tabel 2.8 <i>QoS Jitter</i> TIPHON.....	27
Tabel 2.9 <i>QoS Packet Loss</i> TIPHON.....	28
Tabel 2.10 <i>QoS Delay</i> TIPHON.....	29
Tabel 3.1 Kasus Pengujian.....	43
Tabel 4. 1 <i>Source code</i> MQTT pada Nodemcu.....	47
Tabel 4. 2 <i>Source code</i> MQTT pada Node.js.....	49
Tabel 4. 3 <i>Source code</i> HTTP pada Nodemcu	50
Tabel 4. 4 <i>Source code</i> HTTP pada Node.js	51
Tabel 4. 5 Dockerfile.....	52
Tabel 4. 6 Pengujian P001	52
Tabel 4. 7 Pengujian P002	55
Tabel 4. 8 Pengujian P003	58
Tabel 4. 9 Pengujian P004	60
Tabel 4. 10 Pengujian P005	62
Tabel 4. 11 Pengujian P006	64
Tabel 4. 12 Hasil pengujian <i>throughput</i>	67
Tabel 4.13 Data variasi <i>delay</i>	69
Tabel 4.14 Hasil pengujian <i>jitter</i>	70
Tabel 4. 15 Hasil pengujian <i>packet loss</i>	73
Tabel 4.16 Data <i>Delay Packet</i>	76
Tabel 4. 17 Hasil pengujian <i>delay</i>	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Workflow</i> MQTT	17
Gambar 2.2 <i>Workflow</i> HTTP	18
Gambar 2.3 Nodemcu	20
Gambar 2.4 DHT22 Pinout	20
Gambar 2.5 BH1750 Pinout	21
Gambar 2.6 Sensor Capacitive Soil Moisture	22
Gambar 2.7 Tahapan Metode R&D	30
Gambar 3.1 Diagram Alir	33
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem	35
Gambar 3.3 Skema <i>Hardware</i>	36
Gambar 3.4 Alur Kerja MQTT	37
Gambar 3.5 Alur Kerja HTTP	38
Gambar 3.6 <i>Use Case</i> Diagram Website	39
Gambar 3.7 <i>Activity</i> Diagram Website menggunakan MQTT	40
Gambar 3.8 <i>Activity</i> Diagram Website menggunakan HTTP	41
Gambar 3.9 Dashboard Website	42
Gambar 4.1 Rangkaian <i>Hardware</i> 1	45
Gambar 4.2 Rangkaian <i>Hardware</i> 2	45
Gambar 4. 3 Instalasi Node.js	46
Gambar 4. 4 Instalasi <i>Framework</i> Node.js	46
Gambar 4. 5 Instalasi Modul Node js	47
Gambar 4. 6 <i>Serial Monitor</i> Mqtt pada Nodemcu	54
Gambar 4. 7 <i>Log Subscriber</i> Mqtt	55
Gambar 4. 8 <i>Serial Monitor</i> HTTP pada Nodemcu	57
Gambar 4. 9 <i>Response</i> data HTTP pada Postman	57
Gambar 4. 10 <i>Log</i> MQTT pada Node.js	59
Gambar 4. 11 Website Node.js dengan protokol MQTT	60
Gambar 4. 12 <i>Log</i> HTTP pada Node.js	61
Gambar 4. 13 Website Node.js dengan protokol HTTP	62

Gambar 4. 14 Wireshark dengan protokol MQTT.....	64
Gambar 4.15 Wireshark dengan protokol HTTP	66
Gambar 4.16 File Capture Properties <i>Throughput</i>	67
Gambar 4. 17 Grafik <i>Throughput</i>	68
Gambar 4.18 Grafik <i>Jitter</i>	71
Gambar 4. 19 File Capture Properties Total Paket	72
Gambar 4. 20 File Capture Properties <i>Packet Loss</i>	72
Gambar 4. 21 Grafik <i>Packet Loss</i>	74
Gambar 4. 22 Grafik Jumlah <i>Packet</i>	75
Gambar 4. 23 Grafik <i>Delay</i>	77

DAFTAR SINGKATAN

IoT	:	<i>Internet of Things</i>
MQTT	:	<i>Message Queuing Telemetry Transport</i>
HTTP	:	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
TCP/IP	:	<i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i>
QoS	:	<i>Quality of service</i>
NPM	:	<i>Node Package Manager</i>
API	:	<i>Application Programming Interface</i>
JSON	:	<i>JavaScript Object Notation</i>
URL	:	<i>Uniform Resource Locator</i>

DAFTAR ISTILAH

- Broker* : *Server* yang menerima semua pesan dari klien dan kemudian merutekan pesan ke klien tujuan yang sesuai
- Topic* : Filter yang digunakan broker dalam pengiriman pesan *MQTT*
- Publish-Subscribe* : Pola perpesanan yang memisahkan klien yang mengirim pesan (*publishers*) dari klien yang menerima pesan (*subscribers*) dengan memungkinkan mereka berkomunikasi tanpa memiliki koneksi langsung atau mengetahui keberadaan satu sama lain
- POST* : Metode permintaan yang didukung oleh *HTTP* untuk mengirim data ke *server*
- GET* : Metode permintaan yang didukung oleh *HTTP* untuk meminta data dari *server*
- Payload* : Bagian dari data yang ditransmisikan atau paket data aktual yang dikirim
- Lux* : Satuan pencahayaan, atau fluks cahaya per satuan luas, dalam Sistem Satuan Internasional
- Realtime* : Proses yang menjamin waktu respon dalam waktu tertentu
- Scalable* : Kemampuan aplikasi untuk terus berfungsi dengan baik
- Port* : Nomor yang ditentukan perangkat lunak yang terkait dengan protokol jaringan yang menerima atau mengirimkan komunikasi untuk layanan tertentu
- Trigger* : Proses yang dijalankan secara otomatis sebagai respons terhadap peristiwa tertentu
- Pusher* : Layanan *API* yang memudahkan penambahan data dan fungsionalitas secara *real-time* ke aplikasi *web* dan seluler

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Implementasi Sistem IoT untuk Monitoring Tanaman Cabai Merah	85
Lampiran 2. Source Code MQTT	86
Lampiran 3. Source Code HTTP.....	88
Lampiran 4. Implementasi Website Node JS pada Google Cloud Platform.....	90
Lampiran 5. Pengambilan Data.....	91
Lampiran 6. Penangkapan Paket pada Software Wireshark	92