



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM UJI KEKUATAN
STRUKTUR JEMBATAN RANGKA BAJA
PEJALAN KAKI**

SUB JUDUL:

**PENGEMBANGAN DESAIN *WEB MONITORING*
PADA IOT STRUKTUR JEMBATAN RANGKA BAJA**
SKRIPSI

FAHRI RAMADHAN

2007421007

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN
JARINGAN
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
TAHUN 2024**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM UJI KEKUATAN
STRUKTUR JEMBATAN RANGKA BAJA
PEJALAN KAKI**

SUB JUDUL:

**PENGEMBANGAN DESAIN *WEB MONITORING*
PADA IOT STRUKTUR JEMBATAN RANGKA BAJA
SKRIPSI**

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan untuk
Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

FAHRI RAMADHAN

2007421007

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
TAHUN 2024**



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fahri Ramadhan
NIM : 2007421007
Jurusan/Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Uji Kekuatan Struktur
Jembatan Rangka Baja Pejalan Kaki

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 29 Juli 2024

(Fahri Ramadhan)
2007421007

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Fahri Ramadhan
 NIM : 2007421007
 Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan
 Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Uji Kekuatan Pada Struktur Jembatan Rangka Baja Pejalan Kaki
 Sub Judul Skripsi : Pengembangan Desain *Web Monitoring* pada IoT Struktur Jembatan Rangka Baja

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Senin, Tanggal 29, Bulan Juli, Tahun 2024, dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh

Pembimbing I	Dr. Prihatin Oktivasari, S.Si., M.Si.	()
Penguji I	Maria Agustin, S.Kom., M.Kom.	()
Penguji II	Ayu Rosyida Zain, S.ST, M.T.	()
Penguji III	Tik Muhamad Malik Matin S.Kom. M.T.	()

POLITEKNIK

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer



Dr. Antra Hidayati, S.Kom., M.Kom.

NIP.197908032003122003



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga, dapat menuntaskan penelitian Laporan Skripsi ini. Penulisan dalam penelitian Laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Komputer (S.Tr.Kom) pada program Diploma Empat (D4) Politeknik Negeri Jakarta. Peneliti amat menyadari, bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan laporan penelitian skripsi, sangatlah sulit bagi peneliti untuk menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

- a. Ibu Yulianti dan Bapak Zaenudin, selaku orang tua peneliti yang selalu mendukung dan mendoakan dalam menyelesaikan laporan penelitian skripsi ini.
- b. Ibu Dr. Prihatin Oktivasari, S.Si., M.Si, selaku dosen pembimbing yang telah mendedikasikan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan dan membimbing penulisan dalam penyusunan laporan penelitian skripsi.
- c. Ibu Anis Rosyidah, S.Pd., S.S.T., M.T, selaku *user* pada penelitian skripsi ini dan kepala laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang telah mendukung dan menyediakan kebutuhan penelitian skripsi dan pengujian.
- d. Alan Riyansa, selaku teman kelompok skripsi penulisan yang telah bersedia untuk bekerja sama dalam menyelesaikan skripsi ini.
- e. Teman-teman TMJ 2020 yang sudah banyak membantu dan mendukung semasa perkuliahan hingga selesai skripsi bersama.
- f. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas waktu, bantuan, masukan dan dukungan dalam proses pengerjaan skripsi ini.

Akhirnya kata Peneliti memohon maaf atas kekeliruan dan kesalahan yang terdapat dalam Laporan Skripsi ini dan semoga Laporan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Depok, 29 Juli 2024
Peneliti

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fahri Ramadhan
NIM : 2007421007
Jurusan/Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

RANCANG BANGUN SISTEM UJI KEKUATAN STRUKTUR JEMBATAN RANGKA BAJA PEJALAN KAKI

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai Peneliti/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 29 Juli 2024
Yang Menyatakan

(Fahri Ramadhan)
2007421007

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PENGEMBANGAN DESAIN WEB MONITORING PADA IOT PEMANTAUAN STRUKTUR JEMBATAN RANGKA BAJA

ABSTRAK

Structured Health Monitoring System (SHMS) merupakan penerapan teknologi berkelanjutan pada jembatan. Uji kelayakan jembatan memberikan analisis kepada pengguna terkait perhitungan konstruksi dan perencanaan. Objek penelitian skripsi ini adalah menyajikan data sensor LVDT dan Accelerometer MPU6050 ke dalam *web dashboard* berbasis *Internet of Thing (IoT)* dan file format CSV yang digunakan pada pengujian jembatan rangka baja di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta. Node-RED sebagai *framework* untuk memvisualisasikan data sensor ke dalam bentuk grafik dan file format CSV untuk dapat dianalisis. MySQL difungsikan sebagai *data source* untuk dapat memvisualisasikan *log history* pada waktu tertentu di Grafana Visualization. Komunikasi data memanfaatkan protokol MQTT dengan server broker Mosquitto yang berjalan pada koneksi WiFi, agar dapat mengintegrasikan data dari ESP-WROOM-32 ke *web dashboard* Node-RED dengan jangkauan konektivitas Wifi sejauh 14 meter. *Quality of Service 0 (Fire and Forget)* yang telah diuji, dengan nilai *Delay* 1,02 detik, *Throughput* 1568,607 bit per detik, *Packet Loss* 0,34% , dan *Jitter* 0,012 milidetik. Hasil penelitian skripsi ini memudahkan *user* untuk memantau nilai perubahan data sensor pada *web dashboard* Node-Red dan analisis lebih lanjut pada file format CSV, serta memvisualisasikan *history* pada Grafana Visualization.

Kata kunci: *Internet of Thing*, MPU6050, LVDT, Node-RED, QoS

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME iii

KATA PENGANTAR.....v

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS vi

ABSTRAK..... vii

DAFTAR ISI..... viii

DAFTAR GAMBAR..... xi

DAFTAR TABEL xiii

DAFTAR LAMPIRAN..... xiv

BAB I PENDAHULUAN.....1

 1.1 Latar Belakang Masalah1

 1.2 Perumusan Masalah.....2

 1.3 Batasan Masalah.....2

 1.4 Tujuan Penelitian.....3

 1.5 Manfaat Penelitian.....3

 1.6 Sistematika Penulisan.....4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA5

 2.1 Penelitian Terkait5

 2.2 Structural Health Monitoring System7

 2.3 Internet of Things (IoT).....8

 2.4 Arduino IDE.....8

 2.5 Node-RED8

 2.6 MQTT.....8

 2.7 MySQL.....9

 2.8 JavaScript9

 2.9 Grafana9

 2.10 Microsoft Excel9

 2.11 Quality of Service.....10

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI11

 3.1 Rancangan Penelitian11

 3.2 Tahapan Penelitian11

 3.3 Objek Penelitian14

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN15

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1 Analisis Kebutuhan	15
4.2 Perancangan Sistem	15
4.2.1 Blok Diagram	16
4.2.2 Flowchart	17
4.2.3 Diagram/Alur Kerja MQTT.....	18
4.2.4 Rancangan Web Dashboard Node-Red	19
4.2.5 Diagram Skema Database.....	20
4.3 Implementasi Sistem	20
4.3.1 Implementasi Perangkat Lunak	21
4.3.1.1 Pemrograman Sistem Uji Struktur Rangka Baja.....	21
4.3.1.2 Pemrograman <i>Web Dashboard</i> Node-RED	28
4.3.1.3 Pemrograman Database MySQL pada MariaDB.....	49
4.3.1.4 Pemrograman Dashboard Grafana.....	52
4.3.2 Implementasi User Interface Dashboard Monitoring	56
4.3.2.1 Halaman Dashboard Node-RED.....	56
4.3.2.2 Halaman Dashboard Grafana.....	59
4.3.2.3 File CSV.....	60
4.4 Pengujian Alat	61
4.4.1 Deskripsi Pengujian	61
4.4.2 Prosedur Pengujian	61
4.4.2.1 Prosedur Pengujian Koneksi Sistem Wifi.....	62
4.4.2.2 Prosedur Pengujian Fungsionalitas MQTT Mosquitto	62
4.4.2.3 Prosedur Pengujian <i>Quality of Service 0</i> pada Protokol MQTT.....	63
4.4.2.4 Prosedur Pengujian <i>Web Dashboard</i> Node-RED.....	64
4.4.2.5 Prosedur Pengujian Grafana Visualization	64
4.4.3 Data Hasil Pengujian	64
4.4.3.1 Data Hasil Pengujian Koneksi Sistem Wifi	64
4.4.3.2 Data Hasil Pengujian Fungsionalitas MQTT Mosquitto	65
4.4.3.3 Data Hasil Pengujian <i>Quality of Service 0</i> pada MQTT.....	67
4.4.3.4 Data Hasil Pengujian <i>Web Dashboard</i> Node-RED.....	68
4.4.3.5 Data Hasil Pengujian Grafana Visualization	71
4.4.4 Analisis / Evaluasi Pengujian	72
4.4.4.1 Analisis Pengujian Koneksi Sistem Wifi	72
4.4.4.2 Analisis Pengujian Fungsionalitas MQTT Mosquitto	72
4.4.4.3 Analisis Pengujian <i>Quality of Service 0</i> pada MQTT.....	74
4.4.4.4 Analisis Pengujian <i>Web Dashboard</i> Node-RED	76

4.4.4.5 Analisis Hasil Pengujian Grafana Visualization.....	76
BAB V PENUTUP.....	77
5.1 Kesimpulan	77
5.2 Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA	78
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	80
LAMPIRAN.....	81



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Tahapan Penelitian12
Gambar 4.1 Blok Diagram Web Dashboard Iot Jembatan Rangka Baja16
Gambar 4.2 Flowchart Web Dashboard IoT Struktur Jembatan Rangka Baja17
Gambar 4.3 Alur Kerja MQTT Web Dashboard IoT Struktur Jembatan Rangka Baja18
Gambar 4.4 Diagram MQTT Web Threshold Dashboard IoT.....19
Gambar 4.5 Mock-up Dashboard Monitoring Node-Red19
Gambar 4. 6 Diagram Skema Database MySQL20
Gambar 4.7 Define Wifi Credentials22
Gambar 4.8 Fungsi Setup Wifi22
Gambar 4. 9 Define MQTT Broker Details23
Gambar 4.10 Fungsi Setup.....23
Gambar 4.11 Fungsi Reconnect MQTT.....25
Gambar 4.12 Fungsi Loop25
Gambar 4.13 Fungsi Loop Format JSON26
Gambar 4.14 Fungsi Callback MQTT27
Gambar 4.15 Fungsi Callback Ekstrak Nilai JSON.....28
Gambar 4.16 Flow Web Dashboard Node-RED.....29
Gambar 4. 17 Node Flow MQTT-IN (Subscribe) & MQTT-OUT (Publish).....29
Gambar 4.18 Node MQTT-IN (Subscribe).....29
Gambar 4.19 Konfigurasi Node MQTT-IN (Subscribe).....30
Gambar 4.20 Node Function Push Data Sensor (Publish)30
Gambar 4.21 Source Code Node Function Push Data Sensor (Publish)31
Gambar 4.22 Node MQTT-OUT (Publish).....31
Gambar 4.23 Konfigurasi Node MQTT-OUT (Publish)32
Gambar 4.24 Node Flow Get Data Sensor JSON Format (MQTT-IN).....32
Gambar 4.25 Node Function Get Data Sensor (Dashboard).....33
Gambar 4.26 Source Code Get Data Sensor (Dashboard).....33
Gambar 4.27 Node Gauge MPU6050 (Dashboard)34
Gambar 4.28 Konfigurasi Node Gauge (MPU6050)34
Gambar 4.29 Konfigurasi source code CSS pada Nilai MPU605035
Gambar 4.30 Node Gauge MPU6050 Status (Dashboard)35
Gambar 4.31 Konfigurasi Node Status MPU6050.....36

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.32 Konfigurasi Source Code CSS Status MPU6050.....	36
Gambar 4.33 Node Gauge LVDT (Dashboard).....	37
Gambar 4.34 Konfigurasi Node Gauge (LVDT).....	37
Gambar 4.35 Konfigurasi Node Gauge Status LVDT.....	38
Gambar 4.36 Konfigurasi Source Code CSS Status LVDT.....	38
Gambar 4.37 Node Flow Database MySQL.....	39
Gambar 4.38 Node Function Publish MySQL.....	39
Gambar 4.39 Source Code Node Function Publish MySQL.....	40
Gambar 4.40 Node Function Database MySQL.....	40
Gambar 4.41 Konfigurasi Node Database MySQL.....	41
Gambar 4.42 Node Flow Record Data CSV.....	41
Gambar 4.43 Node Function Push Data CSV.....	41
Gambar 4.44 Konfigurasi Node Push Data CSV.....	42
Gambar 4. 45 Node Function CSV.....	42
Gambar 4.46 Konfigurasi Node CSV.....	43
Gambar 4.47 Node Function Write to File.....	43
Gambar 4. 48 Konfigurasi Node Write to File.....	44
Gambar 4.49 Node Flow Kondisi Selisih Perubahan (Dashboard).....	44
Gambar 4.50 Node Function Kondisi Perubahan Nilai (MPU6050).....	44
Gambar 4.51 Konfigurasi Node Function Selisih Perubahan (MPU6050).....	45
Gambar 4.52 Node Gauge Status MPU6050 (Dashboard).....	46
Gambar 4.53 Konfigurasi Node Gauge Selisih Perubahan MPU6050.....	46
Gambar 4.54 Konfigurasi Source Code CSS Selisih Perubahan MPU6050.....	47
Gambar 4.55 Node Function Kondisi Perubahan Nilai (LVDT).....	47
Gambar 4.56 Konfigurasi Node Function Selisih Perubahan (LVDT).....	48
Gambar 4.57 Node Gauge Status LVDT (Dashboard).....	48
Gambar 4.58 Konfigurasi Node Gauge Selisih Perubahan LVDT.....	49
Gambar 4.59 Konfigurasi Source Code CSS Selisih Perubahan LVDT.....	49
Gambar 4.60 Create Database dengan nama IoT shms.....	50
Gambar 4.61 Menampilkan Daftar Database.....	50
Gambar 4.62 Create tabel di Database iot shms.....	51
Gambar 4.63 Menampilkan Daftar Tabel di database iot shms.....	51
Gambar 4.64 Menampilkan Daftar kolom di Tabel sensor_shms_data.....	51
Gambar 4.65 Menampilkan Daftar kolom di Tabel sensor_shms_data.....	52
Gambar 4.66 Login Dashboard.....	52
Gambar 4.67 Membuat Data Source.....	53



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.68 Menambahkan Data Source	53
Gambar 4.69 Data Source MySQL	53
Gambar 4.70 Setting Connection dan Authentication MySQL	54
Gambar 4.71 Menyimpan Database MySQL.....	54
Gambar 4.72 Menu Dashboard	55
Gambar 4.73 Membuat Dashboard Baru	55
Gambar 4.74 Add Visualization.....	55
Gambar 4. 75 Source Code Get Data MySQL.....	56
Gambar 4.76 Command-Prompt Running Node-RED	57
Gambar 4. 77 Command-Prompt get url Node-RED.....	57
Gambar 4. 78 Command-Prompt get url Node-RED.....	57
Gambar 4.79 Tampilan XAMPP Control Panel.....	58
Gambar 4.80 Halaman Dashboard Node-RED	58
Gambar 4.81 Halaman Dashboard Node-RED	59
Gambar 4.82 URL Grafana Dashboard.....	59
Gambar 4.83 Halaman Utama Dashboard Grafana	59
Gambar 4.84 Halaman Dashboard Grafana	60
Gambar 4.85 Setting File Direktori CSV	60
Gambar 4.86 Hasil Record CSV Data Sensor MPU6050 dan LVDT	61
Gambar 4.87 Hasil Command-Prompt pada running MQTT	73
Gambar 4.88 Hasil Command-Prompt pada running Node-RED.....	73
Gambar 4.89 Hasil Command-Prompt pada publish MQTT	73
Gambar 4.90 Hasil Command-Prompt pada Subscribe MQTT	73
Gambar 4.91 Hasil Command-Prompt pada hasil Subscribe MQTT	74
Gambar 4.92 Hasil Console Debug Publish pada Node-RED.....	74
Gambar 4.93 Hasil Console Debug Subscribe pada Node-RED	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	5
Tabel 4.1 Kebutuhan Software.....	15
Tabel 4.2 Spesifikasi Perangkat Lunak.....	21
Tabel 4.3 Skenario Pengujian Fungsionalitas MQTT	62



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4.4 Hasil Data Pengujian Koneksi Sistem Wifi.....	65
Tabel 4.5 Hasil Data Pengujian Fungsionalitas MQTT.....	66
Tabel 4.6 Hasil Pengujian QoS pada Wireshark.....	68
Tabel 4.7 Hasil Data Pengujian Fungsionalitas Node-RED	68
Tabel 4.8 Hasil Data Pengujian Fungsionalitas Node-RED	71
Tabel 4.9 Hasil Kualitas Delay	75
Tabel 4.10 Hasil Kualitas Throughput.....	75
Tabel 4.11 Hasil Kualitas Packet Loss.....	75
Tabel 4.12 Hasil Kualitas Jitter.....	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran - 1 Dokumentasi Rancangan Web Dashboard Node-RED.....	81
Lampiran - 2 Pengujian Web Dashboard, MQTT dan Jaringan	82
Lampiran - 3 File User Requirement	83



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Struktur konstruksi sebuah jembatan dibangun untuk menghubungkan dua bagian wilayah yang terpisah, seperti lembah, sungai, irigasi, dan lainnya (Kasus *et al.*, 2020). Jembatan bagi sebagian masyarakat memiliki peranan penting sebagai akses sarana yang efisien baik dari segi waktu dan biaya, juga berimplikasi dalam pengurangan biaya transportasi (Prihapsari *et al.*, 2022).

Secara umum infrastruktur sipil pada jembatan di Indonesia dalam kondisi yang mantap dengan presentase kemantapan sebesar 84,69% sejak tahun 2022 berdasarkan data Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Namun, sebesar 15.31% konstruksi jembatan di Indonesia dalam kondisi tidak mantap, sehingga pada saat ini masih tersedia konstruksi jembatan di Indonesia yang belum terverifikasi kondisi mantap. Maka, pentingnya sebuah perencanaan dan pemeliharaan sebuah konstruksi jembatan yang berkelanjutan demi keselamatan dan kenyamanan.

Jembatan memiliki konstruksi yang beragam, pada penulisan tugas akhir ini visualisasi nilai data sensor LVDT dan Accelerometer MPU6050 pada pengujian konstruksi jembatan rangka baja menjadi objek penelitian peneliti. Jembatan rangka baja menjadi sampel perencanaan, perhitungan konstruksi, dan uji coba kelayakan bagi mahasiswa jurusan Teknis Sipil di Politeknik Negeri Jakarta. *Dial Gauge* menjadi alat manual yang biasa digunakan dalam pembacaan nilai uji coba kelayakan, berdasarkan nilai ketahanan lendutan atau kerataan pada struktur jembatan. Prosedur pengujian *Dial Gauge* dilakukan dengan pembacaan dan pencatatan secara manual berdasarkan *time range* pengujian, sehingga mekanisme yang dilakukan pada pengujian struktur jembatan rangka baja tidak efisien berdasarkan waktu dan tenaga.

Structural Health Monitoring System (SHMS) merupakan metode penerapan teknologi berkelanjutan dalam memantau dan memelihara yang diimplementasikan pada sebuah jembatan untuk mengukur parameter tingkat kesehatan, kelayakan, dan kerusakan pada struktur jembatan (Setiati and Ghafiruzzambi, 2022). Sehingga,

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

penting adanya penerapan teknologi yang efisien dalam mendukung hasil data pengujian pada struktur jembatan rangka baja. Penelitian ini mengimplementasikan *web dashboard* Node-RED dan menyajikan data pengujian dalam file format CSV yang efisien untuk dianalisis lebih lanjut dari sensor LVDT dan Accelerometer MPU6050 oleh Jurusan Teknik Sipil di Politeknik Negeri Jakarta.

Berdasarkan objek dan peluang penelitian yang ada, peneliti memanfaatkan teknologi *embedded system* dan *Internet of Thing* untuk menyelesaikan penelitian ini. Modul Wifi pada ESP-WROOM-32 menjadi jalur transmisi data yang digunakan untuk berkomunikasi antara *embedded system* dengan protokol komunikasi MQTT Mosquitto pada lapisan *application layer* untuk dapat *transmit* dan *receive* data sensor, sehingga mampu diintegrasikan pada *framework web dashboard* Node-RED sebagai media *monitoring* dan luaran data file CSV untuk di analisis. Juga menyajikan mekanisme *log history* dalam sebuah *database* MySQL yang divisualisasikan dalam bentuk *display* grafik Grafana untuk rentang waktu tertentu.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan peluang masalah pada bagian latar belakang, maka rumusan masalah yang dijadikan fokus pada penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana menyajikan data sistem informasi yang dapat dianalisis dari nilai sensor LVDT dan Accelerometer MPU6050 melalui pengujian jembatan rangka baja?
- b. Bagaimana memvisualisasikan setiap parameter data sensor LVDT dan Accelerometer MPU6050 pada *web dashboard* dalam pengujian jembatan rangka baja?
- c. Bagaimana proses komunikasi data sensor dan migrasi data dari mikrokontroler ESP-WROOM-32 ke *web dashboard* Node-RED dan *database* MySQL?

1.3 Batasan Masalah

Dalam proses penyusunan penelitian ini, terdapat batasan masalah agar pembahasan lebih fokus dan terarah yaitu:

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- a. Sistem *monitoring* dipergunakan untuk memantau nilai lendutan dan getaran yang dihasilkan melalui sensor LVDT dan MPU6050 pada struktur jembatan rangka baja.
- b. Proses tahapan transmisi data dimulai dari mikrokontroler ESP-WROOM-32 mendapatkan koneksi Wifi terhubung ke broker MQTT Mosquitto *publish* JSON *object* ke *web dashboard* Node-RED dan tersimpan *log history* pada *database* MySQL hingga ditampilkan di Grafana dashboard.
- c. Sistem informasi *web dashboard* Node-RED digunakan untuk menampilkan data sensor *accelerometer* MPU6050 dan sensor LVDT yang divisualisasikan dalam bentuk grafik, *number*, dan *pie chart*.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini diharapkan membawa kebaruan atas permasalahan teknologi serupa. Tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah:

- a. Menyajikan purwarupa berbasis *web dashboard* dan file data pengujian dalam format CSV.
- b. Memvisualisasikan hasil data sensor LVDT dan Accelerometer MPU6050 dalam bentuk *graph*, *numbering*, *text* dan *pie chart*.
- c. Menerapkan protokol MQTT melalui komunikasi Wifi dalam mengintegrasikan setiap data sensor ke *web dashboard* Node-RED dan migrasikan pada *database* MySQL.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, yang diantaranya:

- a. Dapat memudahkan pengguna dalam pembacaan nilai data sensor LVDT dan Accelerometer MPU6050 untuk dapat dianalisis melalui file CSV di jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
- b. Pengguna dapat melihat secara *real-time* nilai perubahan data sensor LVDT dan Accelerometer MPU6050 dalam bentuk grafik dan teks di *web dashboard* Node-Red.
- c. Peneliti dapat mengimplementasikan protokol komunikasi MQTT dalam pembuatan *web dashboard* Node-Red berbasis *Internet of Thing*, untuk mendukung nilai *Quality of Service* yang baik.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut adalah sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan proposal penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab pertama pendahuluan, menguraikan tentang latar belakang dari penelitian, rumusan masalah yang didapat dari latar belakang, Batasan masalah pada penelitian ini, serta manfaat dan tujuan dalam penelitian ini.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab kedua menguraikan tentang landasan-landasan teori dan konsep-konsep terkait dengan sebuah permasalahan pada penelitian ini, serta beberapa penelitian yang relevan terkait dari penelitian-penelitian terdahulu untuk dikaji dalam penelitian ini.

3. BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI ATAU RANCANG BANGUN

Bab ketiga dalam penelitian ini akan menjabarkan tentang metode penelitian yang akan digunakan, baik berhubungan dengan perancangan penelitian, tahapan-tahapan yang akan ditempuh dalam penelitian, objek dari penelitian, model penelitian, begitu juga teknik pengumpulan dan analisis data, hingga jadwal pelaksanaan dan perkiraan anggaran biaya dalam penelitian ini.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab empat menjelaskan terkait proses dan hasil kegiatan pada penelitian yang dilakukan sesuai dengan tahapan dan metode yang telah dituliskan dalam pengimpementasian kerja.

5. BAB V PENUTUP

Bab lima terdiri atas kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah dicapai pada penelitian skripsi dengan judul Pengembangan Desain *Web Dashboard* Monitoring IoT Pemantauan Pada Struktur Jembatan Rangka Baja didapatkan kesimpulannya sebagai berikut:

1. Sistem *web dashboard* Node-RED telah mampu menyajikan dua *output* sensor LVDT dan Accelerometer MPU6050 pada *web dashboard* Node-RED dalam bentuk visualisasi grafik serta angka dan menghasilkan file format CSV yang tersimpan pada direktori lokal komputer.
2. Fungsi *log history* yang diimplementasikan pada Grafana Visualization telah mampu mengintegrasikan *database* MySQL sebagai *data source* dan tervisualisasi dalam bentuk grafik, sehingga dapat menampilkan data hasil pengujian jembatan rangka baja pada *range* waktu tertentu.
3. Wifi sebagai media transmisi jaringan telah mendukung pemanfaatan protokol MQTT untuk dapat melakukan pertukaran data antara ESP-WROOM-32 dengan *web dashboard* Node-RED. Pada penelitian ini telah berhasil mengimplementasikan penggunaan protokol MQTT dengan server broker Mosquitto dan jangkauan Wifi hingga 14 meter. Serta, pengujian *Quality of Service* 0 melalui protokol MQTT pada broker Mosquitto telah dilakukan dengan hasil pengujian dengan parameter *Delay* 1 second per packet, *Throughput* 1.56861 kbps, *Packet Loss* 0.344, dan *Jitter* dengan hasil 0.0128 *milisecond*.

5.2 Saran

Saran pada penelitian selanjutnya yaitu meningkatkan fitur *web dashboard* yang lebih interaktif dan dinamis, agar mampu memberikan visualisasi yang lebih optimal dalam analisis struktur jembatan rangka baja. Kemudian, pemanfaatan *hosting* agar tidak hanya berjalan pada *localhost*, namun dapat di *publish* secara publik untuk memberikan fleksibilitas dalam pemantauan dan akse

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

Acung Billahi, B. and Wisnuaji Widiatmoko, K. (2022) 'Desain Rencana Pemasangan Structural Health Monitoring System Jembatan Rangka Baja (Studi Kasus: Jembatan Sendangmulyo)', *BRILIANT: Jurnal Riset dan Konseptual*, 7(2). Available at: <https://doi.org/10.28926/briliant>.

Atmodjo, D. et al. (2023) 'GOVERNANCE OF IOT DEVICES USING NODE-RED ORCHESTRATOR AND WEB-BASED DASHBOARD', *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 4(5), pp. 1179–1190. Available at: <https://doi.org/10.52436/1.jutif.2023.4.5.1336>.

Fatah, A. et al. (2020) 'IMPLEMENTASI ALGORITMA FAST FOURIER TRANSFORM PADA MONITOR GETARAN UNTUK ANALISIS KESEHATAN JEMBATAN', *Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika*, 5(2), p. 48. Available at: <https://doi.org/10.32897/infotronik.2020.5.2.414>.

Harianja, R. and Mailangkay, A. (2018) 'IoT Orchestrator Node-RED dan Dashboard History menggunakan Codeigniter', *Seminar Nasional Perbanas Institute*, pp. 30–33.

Harnanta, K.J. et al. (2020) Implementasi MQTT Broker dengan Kemampuan Auto Scaling pada Internet of Things. Available at: <http://j-ptiik.ub.ac.id>.

Kasus, S. et al. (2020) STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR ATAS JEMBATAN RANGKA BAJA TIPE PELENGKUNG.

Latifah Husni, N. et al. (2022) 'Monitoring dan Analisis Kualitas Kinerja Jaringan Protokol Message Queue Telemetry Transport pada G-Bot (Garbage Robot)', 7(1). Available at: <https://doi.org/10.31851/ampere>.

Nadhiem, M.F. et al. (2022) 'Pengendali Raspberry Pi Jarak Jauh Menggunakan Protokol MQTT Berbasis Web', *e-Proceeding of Applied Science*, 9, pp. 2056–2063.

Nisa, I.S.N. et al. (2024) 'Analisis Quality of Service (QoS) Menggunakan Standar Parameter Tiphon pada Jaringan Internet Berbasis Wi-Fi Kampus 1 Unjaya', *Teknomatika: Jurnal Informatika dan Komputer*, 17(1), pp. 1–9. Available at: <https://doi.org/10.30989/teknomatika.v17i1.1307>.

Patel, V. (2023) 'Real-Time Threat Detection with JavaScript: Monitoring and Response Mechanisms', *International Journal of Computer Trends and Technology*, 71(11), pp. 31–39. Available at: <https://doi.org/10.14445/22312803/ijctt-v71i11p105>.

Priharsari, S.D. et al. (2022) *Buku Informasi Statistik Infrastruktur PUPR 2022*. ISBN. Jakarta. Available at:

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

<https://data.pu.go.id/sites/default/files/Buku%20Informasi%20Statistik%20Infrastuktur%20PUPR%202022%20ISBN.pdf> (Accessed: 11 July 2024).

Purnama Sari, I. et al. (2022) 'Implementasi Internet of Things Berbasis Website dalam Pemesanan Jasa Rumah Service Teknisi Komputer dan Jaringan Komputer', *Jurnal Teknik*, 1, pp. 157–163.

Putu, A. et al. (2022) PENGAPLIKASIAN INTERNET OF THINGS (IOT) DALAM MANUFaktur INDUSTRI FARMASI DI ERA INDUSTRI 4.0.

Salam, M.A. et al. (2024) 'Monitoring dan Kendali Charger Accu Berbasis Node-RED', *Jurnal Teknik Elektro*, 13, pp. 14–19.

Santoso, S.P. and Wijayanto, F. (2022) 'RANCANG BANGUN AKSES PINTU DENGAN SENSOR SUHU DAN HANDSANITIZER OTOMATIS BERBASIS ARDUINO', *Jurnal Elektro*, 10, pp. 20–31.

Setiati, N.R. and Ghafiruzzambi, M.S. (2022) 'SHMS SEBAGAI SOLUSI TEKNOLOGI MONITORING ONLINE UNTUK MENGEVALUASI KONDISI JEMBATAN'.

Wibawa, M.S. et al. (2020) 'Pengembangan Purwarupa Sistem Pengawasan Kondisi Kesehatan Jembatan Single Degree Of Freedom Menggunakan Respon Dinamik', *eProceeding of Engineering*, 7(1), p. 2155.

Yudhy Kusuma, G. and Oktawati, U.Y. (2022) 'Perancangan Sistem Monitoring Performa Aplikasi Menggunakan Opentelemetry dan Grafana Stack', *Journal of Internet and Software Engineering*, 3(1). Available at: <http://34.128.121.13:5000/v1/campaigns>.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Fahri Ramadhan

Lahir di Bekasi, 03 Desember 2001. Peneliti merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Dari pasangan Zaenudin dan Yulianti. Peneliti memasuki pendidikan formal di Madrasah Ibtidaiyah Nurul Anwar pada tahun 2008. Kemudian melanjutkan pendidikan di Madrasah Tsanawiyah Nurul Anwar pada tahun 2014. Setelah lulus, Peneliti juga melanjutkan pendidikan di SMK Global Prima Islamic School pada tahun 2017. Pada akhirnya Peneliti berkesempatan untuk melanjutkan pendidikan D4 di Politeknik Negeri Jakarta pada tahun 2019. Jurusan yang diambil yaitu Teknik Informatika Komputer, Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran - 1 Dokumentasi Rancangan Web Dashboard Node-RED



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

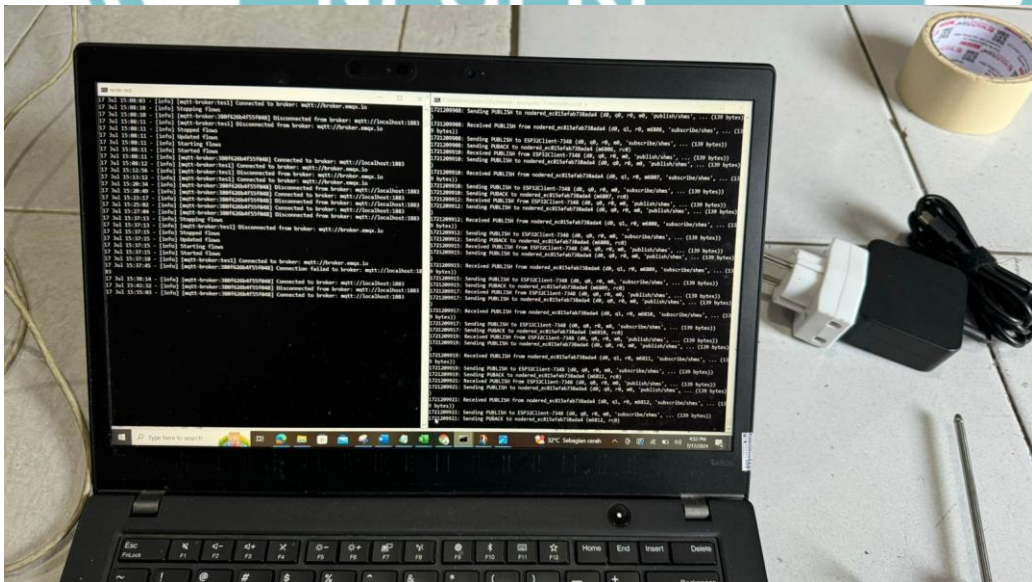
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran - 2 Pengujian Web Dashboard, MQTT dan Jaringan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran - 3 File User Requirement

USER REQUIREMENT

Nama User : Dr. Anis Rosyidah, S.Pd., S.S.T., M.T

Posisi : Kepala Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta

No	Modul/Unit yang dikerjakan	User Requirement/Spesifikasi	Paraf
1.	Wi-Fi Modul	ESP-WROOM-32	
2.	Framework Dashboard	<ul style="list-style-type: none"> Node-Red Versi 3.1.0 Grafana Versi 11.1.0.0 	
3.	Protokol Komunikasi	Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)	
4.	Broker MQTT Server	Eclipse Mosquitto Versi 2.0.18	
5.	Software Pemrograman	Arduino Integrated Development Environment Versi 2.2.1	
6.	Basis Data	MySQL	
7.	Output Data Lainnya	File Format CSV	
8.	Quality of Service (0)	Pengujian QoS pada Wireshark	

Depok, 26 Juli 2024

User

(Dr. Anis Rosyidah, S.Pd., S.S.T., M.T)

- Hak Cipta :
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta