UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Performa Bluetooth Low Energy dan Perbandingan Protokol MQTT dan HTTP pada ESP32-S3 untuk Monitoring IoT di Lingkungan Industri Manufaktur
Faiz Gymnastiar Haryogya, Ir. Nur Rohman Rosyid, S.T., M.T., D.Eng., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
LEMBAR PENGESAHAN ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR SIMBOL xii
INTISARI xiii
ABSTRACT xiv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Penelitian 3
1.4 Tujuan Penelitian 4
1.5 Manfaat Penelitian 4
1.6 Sistematika Penulisan 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 8
2.1 Tinjauan Pustaka 8
2.2 Dasar Teori 21
2.2.1 *Internet of Things* (IoT) 21
2.2.2 *Monitoring* Industri dan *Predictive Maintenance* 22
2.2.3 Sensor Getaran 22
2.2.4 Mikrokontroler ESP32-S3 23
2.2.5 Mikrokontroler Node Sensor (nRF-*Based*) 23
2.2.6 *Bluetooth Low Energy* (BLE) 24
2.2.7 *Received Signal Strength Indicator* (RSSI) 25
2.2.8 Packet Loss Bluetooth Low Energy 26
2.2.9 Protokol MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*) 28

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Performa Bluetooth Low Energy dan Perbandingan Protokol MQTT dan HTTP pada ESP32-S3 untuk Monitoring IoT di Lingkungan Industri Manufaktur
Faiz Gymnastiar Haryogya, Ir. Nur Rohman Rosyid, S.T., M.T., D.Eng., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.2.10 Protokol HTTP *(Hypertext Transfer Protocol)* 28
2.2.11 *Quality of Service (*QoS) 29
2.2.12 Wireshark 32
2.2.13 Arsitektur Sistem IoT untuk *Monitoring* Industri 33
2.2.14 Pengaruh Lingkungan industri manufaktur terhadap Komunikasi Nirkabel 34
2.2.15 Interferensi pada Komunikasi BLE 35
2.2.16 Standar ISO 20816 untuk *Monitoring* Getaran Mesin Industri 36
2.3 Hipotesis 38
BAB III METODE PROYEK AKHIR 39
3.1 Alat dan Bahan 39
3.1.1 Perangkat Keras 39
3.1.2 Perangkat Lunak 40
3.2 Tahapan Proyek Akhir 41
3.3 Studi Sistem yang Ada 41
3.4 Konfigurasi Sistem 44
3.4.1 Konfigurasi InfluxDB Local 44
3.4.2 Konfigurasi Wireshark 45
3.4.3 Modifikasi Metode Pengiriman *Firmware Gateway* 48
3.5 Perancangan Skenario Pengujian 49
3.5.1. Pengujian performa komunikasi data BLE antara node dan gateway 51
3.5.2 Pengujian performa protokol HTTP dan MQTT 52
3.6 Pengujian 53
3.6.1 Pengujian Performa Komunikasi Data BLE 53
3.6.2 Pengujian dan Perbandingan Performa Protokol MQTT dan HTTP 58
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 61
4.1 Hasil Pengujian Bluetooth Low Energy (BLE) 61
4.1.1 Kondisi Lingkungan Pengujian dan Penempatan Alat 61
4.1.2 Hasil Pengujian RSSI 68
4.1.3 Hasil Pengujian Packet Loss BLE 73

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Performa Bluetooth Low Energy dan Perbandingan Protokol MQTT dan HTTP pada ESP32-S3 untuk Monitoring IoT di Lingkungan Industri Manufaktur
Faiz Gymnastiar Haryogya, Ir. Nur Rohman Rosyid, S.T., M.T., D.Eng., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.2 Pengujian dan Perbandingan Performa Protokol MQTT dan HTTP 76
4.2.1 Hasil Pengujian *Delay* (RTT) 77
4.2.2 Hasil Pengujian *Throughput* 80
4.2.3 Hasil Pengujian *Packet Loss* 82
4.2.4 Hasil Pengujian *Jitter* 85
4.2.5 Rangkuman Hasil Pengujian Performa HTTP dan MQTT 87
BAB V PENUTUP 90
5.1 Kesimpulan 90
5.2 Saran 92
DAFTAR PUSTAKA 94
LAMPIRAN 102