**LAPORAN**

**“Implementasi Protokol MQTT untuk Sistem Monitoring IoT Smart Greenhouse”**



**Arham Maulana**

**105841106019**

**6A**

**Dosen : Emil Agusalim Habi Talib, S.Pd., M.Eng.**

**Fakultas Teknik**

**Program Studi Informatika Universitas Muhammadiyah Makassar**

**T.A 2024/2025**

**KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan proyek yang berjudul "Implementasi Protokol MQTT untuk Sistem Monitoring IoT Smart Greenhouse" tepat pada waktunya.

Laporan ini disusun untuk memenuhi tugas mata kuliah Pemrograman Jaringan, dengan fokus pada penerapan komunikasi MQTT, pengamanan sistem dengan TLS, dan analisis performa jaringan menggunakan Wireshark.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing, rekan-rekan, dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini.

Makassar, 24 Juli 2025

Arham Maulana

**DAFTAR ISI**

1. **Rumusan Masalah ......................................................... 1**
2. **Tujuan ................................................................................2**
3. **Arsitektur Sistem .......................................................... 3**
4. **Penjelasan Cara Kerja Sistem ....................................4**
5. **Strategi Pengamanan Sistem .................................... 5**
6. **Daftar dan Penjelasan Alat/Komponen ................ 6**
7. **Analisis Performa Sistem ............................................7**
8. **Kesimpulan ......................................................................8**
9. **Saran Pengembangan ...................................................9**

# 1. Rumusan Masalah

Dalam sistem pertanian modern seperti greenhouse, pemantauan kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembaban menjadi sangat penting. Namun, sistem monitoring konvensional sering kali tidak efisien dan tidak dapat memberikan data secara real-time. Diperlukan sebuah sistem komunikasi data yang ringan, efisien, dan aman agar proses pemantauan bisa dilakukan secara otomatis dan berkelanjutan.

# 2. Tujuan

Tujuan dari proyek ini adalah untuk membangun sistem pemantauan suhu dan kelembaban berbasis IoT menggunakan protokol MQTT, dengan dukungan pengamanan TLS/SSL dan autentikasi user, serta analisis performa jaringan menggunakan Wireshark.

# 3. Arsitektur Sistem

Sistem terdiri dari tiga komponen utama:  
1) Publisher: Simulasi sensor suhu dan kelembaban.  
2) MQTT Broker: Mengelola komunikasi antar perangkat (menggunakan Mosquitto).  
3) Subscriber: Aplikasi Python yang menerima dan menampilkan data.  
  
Data dikirim melalui topik 'greenhouse/sensor' secara periodik dari publisher ke broker, dan diterima oleh subscriber.

# 4. Penjelasan Cara Kerja Sistem

Publisher dibuat dengan Python dan library paho-mqtt, mengirim data suhu dan kelembaban setiap 5 detik ke broker MQTT. Broker menggunakan Mosquitto dengan pengamanan TLS dan autentikasi user. Subscriber yang juga dibuat dengan Python menerima pesan dan menampilkannya secara real-time.

# 5. Strategi Pengamanan Sistem

Pengamanan dilakukan dengan kombinasi TLS/SSL dan autentikasi username-password.  
- TLS: Menggunakan sertifikat digital untuk mengenkripsi komunikasi antara client dan broker.  
- Autentikasi: Hanya user terdaftar yang dapat mengakses broker dengan file passwd.txt pada konfigurasi Mosquitto.  
- Sertifikat dibuat menggunakan OpenSSL dan diterapkan di semua sisi (client dan server).

# 6. Daftar dan Penjelasan Alat/Komponen yang Digunakan

- Python 3: Bahasa pemrograman untuk membuat publisher dan subscriber.  
- Paho-MQTT: Library Python untuk mengirim dan menerima pesan MQTT.  
- Mosquitto: MQTT Broker open-source yang digunakan untuk relay pesan.  
- OpenSSL: Alat untuk membuat sertifikat TLS.  
- Wireshark: Tools untuk analisis lalu lintas jaringan.  
- Visual Studio Code: Editor untuk menulis dan mengelola proyek.  
- GitHub: Untuk menyimpan dan membagikan kode sumber proyek.

# 7. Analisis Performa Sistem

Pengujian dilakukan menggunakan Wireshark untuk menangkap dan menganalisis lalu lintas MQTT.

- Latency: Waktu rata-rata pengiriman data dari publisher ke subscriber tergolong rendah.  
- Throughput: Sistem mampu mengirimkan data tiap 5 detik tanpa gangguan.  
- Keandalan: Tidak ditemukan paket yang hilang selama pengujian, menunjukkan komunikasi yang stabil.

# 8. Kesimpulan

Protokol MQTT sangat cocok digunakan dalam sistem IoT seperti smart greenhouse karena ringan, efisien, dan mendukung komunikasi real-time. Dengan adanya TLS dan autentikasi, komunikasi data menjadi lebih aman. Sistem mampu berjalan stabil dan memberikan data pemantauan yang akurat.

# 9. Saran Pengembangan

Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan:  
- Integrasi dashboard visual (misalnya Node-RED atau aplikasi web).  
- Menambahkan penyimpanan data ke database untuk analisis historis.  
- Menyisipkan alarm atau notifikasi jika suhu atau kelembaban melebihi ambang batas tertentu.  
- Menghubungkan ke layanan cloud untuk akses jarak jauh.