

**IMPLEMENTASI PROTOKOL MQTT PADA
APLIKASI SMART GARDEN BERBASIS IOT
(INTERNET OF THINGS)**

SKRIPSI



Disusun Oleh :
MUHAMAD SAIQUL UMAM
19.18.025

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI INSTITUT
TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2023

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN

**Implementasi Protokol MQTT Pada Aplikasi Smart Garden Berbasis IOT
(Internet of Things)**

SKRIPSI

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer Strata Satu (S-1)*

Disusun Oleh :

Muhamad Saiqul Umam

19.18.025

Diperiksa dan Disetujui,
Dosen Pembimbing I

Diperiksa dan Disetujui,
Dosen Pembimbing II

(Suryo Adi Wibowo, ST, MT.)
NIP.P. 1031100438

(Yosep Agus Pranoto, ST, MT.)
NIP.P. 1031000432

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1

(Suryo Adi Wibowo, ST, MT.)
NIP. 1031100438

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2023

LEMBAR KEASLIAN
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhamad Saiqul Umam
NIM : 1918025
Program Studi : Teknik Informatika S-1
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul **"IMPLEMENTASI PROTOKOL MQTT PADA APLIKASI SMART GARDEN BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)"** merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila di kemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya akan bersedia menerima segala konsekuensi apapun yang diberikan Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Malang, 1 Februari 2023
Yang membuat pernyataan



Muhamad Saiqul Umam

IMPLEMENTASI PROTOKOL MQTT PADA APLIKASI SMART GARDEN BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)

Muhamad Saiqul Umam, Suryo Adi Wibowo, Yosep Agus Pranoto,

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang,

Indonesia

1918025@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

IoT (Internet of Thing) merupakan gaya baru dalam dunia teknologi yang memiliki potensi menjadi salah satu terobosan baru di masa depan. *IoT* merupakan sebuah teori yang bertujuan untuk memperlebar manfaat dari sebuah konektivitas jaringan internet yang tersambung secara terus menerus. Salah satu penerapan *IoT* yang bisa ditemui adalah *smart garden*. *Smart Garden* berasal dari bahasa Inggris yang artinya kebun atau taman pintar, yaitu sebuah rancangan sistem yang dibuat untuk memudahkan pekerjaan dalam hal perawatan taman. Pembuatan alat ini bertujuan untuk membantu proses monitoring kondisi taman. Sebagai sarana pengumpulan data implementasi *IoT* bisa dilakukan menggunakan beberapa protokol, diantaranya *HTTP*, *MQTT*, *CoAP*. *MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)* memiliki beberapa keuntungan yaitu header yang lebih ringkas dan ringan sehingga menghemat sumber daya dan koneksi *IoT* dapat berjalan dengan baik. Protokol ini juga menerapkan komunikasi 2 arah sehingga komunikasi tidak hanya berfokus dari mesin pada jaringan saja namun juga berlaku sebaliknya. Dari hasil pengujian server *MQTT* yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa server *MQTT* mampu menangkap data sensor yang dikirim dari mikrokontroler dengan baik dan akurat menggunakan bantuan jaringan *WiFi* sebagai media transmisi.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkah rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan skripsi yang berjudul **“IMPLEMENTASI PROTOKOL MQTT PADA APLIKASI SMART GARDEN BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)”** dapat diselesaikan dengan baik.

Terwujudnya penyusunan skripsi ini, tentunya tidak lepas dari bantuan-bantuan yang telah penulis terima. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Suryo Adi Wibowo, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1 ITN Malang.
2. Bapak Suryo Adi Wibowo, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing I, yang selalu memberikan bimbingan dan masukan.
3. Bapak Yosep Agus Pranoto, ST, MT selaku Dosen Pembimbing II, yang selalu memberikan bimbingan dan masukan.
4. Ayah dan Ibu yang telah memberikan doa dan dukungannya dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Kepada teman saya Abi yang sudah menemani dan membantu saya selama proses pengerjaan skripsi.
6. Kepada seluruh tim SIPAS Enterprise khususnya manajer saya Ignatia Bernadine Andricy Michelle Firstiant yang telah memberikan kemudahan dalam pekerjaan selama proses pengerjaan skripsi penulis.
7. Kepada sahabat tercinta Lola, Nofia dan Nanda yang telah tulus dan ikhlas memberikan doa dan motivasi sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini.
8. Kepada Difa Tahani Maulani Zulkarnain yang setiap harinya telah memberikan semangat dan perhatiannya selama penulis mengerjakan skripsi ini.
9. Kepada Stella Salsabilla yang telah menjadi sahabat, teman, dan kawan yang baik dan suportif kepada penulis.

Malang, Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	vi
BAB I LATAR BELAKANG.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Penelitian Terdahulu.....	4
2.2. <i>Internet of Things</i>	5
2.3. Protokol Jaringan.....	6
2.4. <i>MQTT</i>	7
2.5. Mikrokontroler	8
2.6. <i>ESP8266</i>	8
2.7. Arduino IDE	9
2.8. <i>Website</i>	10
2.9. Sensor <i>MQ2</i>	11
2.10. Sensor <i>DHT11</i>	12
2.11. Sensor <i>Soil Moisture Sensor</i>	13
2.12. <i>Solenoid valve</i>	14
2.13. PIR Sensor	14
2.14. Klasifikasi.....	15
2.15. <i>Fuzzy</i>	16

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	17
3.1. Kebutuhan Fungsional.....	17
3.2. Kebutuhan Nonfungsional.....	18
3.3. Desain Sistem.....	18
3.4. <i>Prototype</i> Miniatur Taman	22
3.5. <i>Prototype</i> Desain Web.....	22
3.6. <i>Flowchart user dashboard</i>	23
3.7. Tabel <i>Database</i>	24
3.8. <i>Flowchart</i> Klasifikasi Udara	24
3.9. Fuzzifikasi	25
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	32
4.1. Implementasi protokol <i>MQTT</i>	32
4.2. Pengujian Hardware	36
4.3. Pengujian <i>delay</i>	40
4.4. Pengujian <i>Access Point</i>	41
4.5. Pengujian <i>Web Dashboard</i>	41
4.6. Pengujian metode	43
4.7. Pengujian <i>Quality of Service (QOS)</i>	48
4.8. Pengujian user	51
4.9. Pengujian fungsional <i>website</i>	52
4.10. Pengujian Sistem	53
BAB V PENUTUP.....	58
5.1. Kesimpulan.....	58
5.2. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Internet of things</i> (Sumber : binus.ac.id).....	6
Gambar 2.2 Protokol Jaringan (Sumber : jetorbit.com).....	6
Gambar 2.3 Cara Kerja <i>MQTT</i> (Sumber : telkomuniversity.ac.id).....	8
Gambar 2.4 Mikrokontroler (Sumber : binus.ac.id).....	8
Gambar 2.5 Modul <i>ESP8266</i> (Sumber : elecrow.com).....	9
Gambar 2.6 Arduino <i>IDE</i> (Sumber : Dokumen pribadi).....	10
Gambar 2.7 <i>Website</i> (Sumber : uxwing.com).....	10
Gambar 2.8 Sensor <i>MQ2</i> (Sumber : elecrow.com).....	11
Gambar 2.9 Sensor <i>DHT11</i> (Sumber : robotistan.com).....	12
Gambar 2.10 Sensor <i>Soil Moisture</i> (Sumber : algorista.com).....	13
Gambar 2.11 <i>Solenoid valve</i> (Sumber : adafruit.com).....	14
Gambar 2.12 Pir Sensor (Sumber : solderingmind.com).....	15
Gambar 3.1 <i>Use Case Diagram</i>	18
Gambar 3.2 Desain <i>wiring</i>	20
Gambar 3.3 Struktur menu <i>dashboard</i> user.....	21
Gambar 3.4 ukuran prototype taman.....	22
Gambar 3.5. <i>Prototype</i> Desain.....	22
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> user <i>dashboard</i>	23
Gambar 3.7 daftar tabel yang digunakan.....	24
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> klasifikasi udara.....	24
Gambar 3.9 Tampilan <i>FIS editor</i>	28
Gambar 3.10 tampilan <i>membership function edito</i> variabel karbon dioksida.....	28
Gambar 3.11 tampilan <i>membership function editor</i> variabel kadar asap.....	29
Gambar 3.12 tampilan <i>membership function editor</i> variabel karbon dioksida.....	29
Gambar 3.13 tampilan membuat <i>base rule</i>	30
Gambar 3.14 tampilan <i>Rule Viewer</i>	30
Gambar 3.15 tampilan <i>Surface Viewer</i>	31
Gambar 4.1 Penyesuaian <i>port websocket</i>	32
Gambar 4.2 Memulai layanan <i>MQTT broker</i>	32
Gambar 4.3 melakukan konfigurasi koneksi <i>MQTT</i>	33

Gambar 4.4 tampilan koneksi <i>MQTT</i>	33
Gambar 4.5 melakukan <i>publish message</i> pada sebuah topik.	34
Gambar 4.6 hasil pengujian <i>publish message</i>	34
Gambar 4.7 memasukkan code kedalam <i>sketch</i>	35
Gambar 4.8 rangkaian <i>DHT11</i> dan Arduino	35
Gambar 4.9 hasil <i>publish data</i> dari sensor <i>DHT11</i>	36
Gambar 4.10 memasukkan <i>code</i> kedalam <i>sketch</i>	36
Gambar 4.11 rangkaian pengujian <i>hardware</i>	37
Gambar 4.12 hasil pengujian dengan <i>delay 8000ms</i>	40
Gambar 4.13 penginputan data manual.....	42
Gambar 4.14 tampilan dashboard	42
Gambar 4.15 hasil database.....	42
Gambar 4.18 tampilan <i>chart</i>	43
Gambar 4.17 tampilan kontrol	43
Gambar 4.18 Grafik keanggotaan kondisi udara.....	45
Gambar 4.19 Simulasi perhitungan pada aplikasi <i>MatLab</i>	45
Gambar 4.21 Hasil filter pada <i>packet</i>	49
Gambar 4.22 Tampilan <i>captured file properties</i>	49
Gambar 4.23 Hasil skenario perhitungan pada aplikasi.....	50
Gambar 4.24 Tampilan <i>timestamp</i>	50
Gambar 4.25 Menyalakan rangkaian	54
Gambar 4.26 Tampilan <i>dashboard</i>	54
Gambar 4.27 Menyalakan rangkaian	54
Gambar 4.28 tampilan kontrol	55
Gambar 4.29 Sistem menyalakan pompa air	55
Gambar 4.30 Menyalakan rangkaian	56
Gambar 4.31 Tampilan <i>dashboard</i>	56
Gambar 4.32 Simulasi perhitungan <i>fuzzy</i>	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pin <i>MQ2</i>	11
Tabel 2.2 Pin <i>DHT11</i>	12
Tabel 2.3 Pin <i>Soil Moisture Sensor</i>	13
Tabel 2.4 Pin sensor <i>PIR</i>	15
Tabel 3.1 Tabel analisis kebutuhan fungsional	17
Tabel 3.2 Tabel <i>wiring</i>	20
Tabel 3.3 <i>Base Rule</i>	27
Tabel 4.1 Tabel pengujian nilai suhu <i>DHT11</i>	37
Tabel 4.2 Tabel pengujian nilai kelembaban udara <i>DHT11</i>	38
Tabel 4.3 Tabel pengujian nilai <i>Soil Moisture Sensor</i>	38
Tabel 4.4 Tabel pengujian kadar karbon dioksida pada udara.....	39
Tabel 4.5 Tabel pengujian kadar asap pada udara	39
Tabel 4.6 Tabel pengujian <i>delay</i>	40
Tabel 4.7 Tabel pengujian <i>Access Point</i>	41
Tabel 4.8 Tabel pengujian user	51
Tabel 4.9 Pengujian fungsional.....	52