

**PENERAPAN IOT (INTERNET OF THINGS) UNTUK
CONTROLLING LAMPU MENGGUNAKAN
PROTOKOL MQTT BERBASIS WEB**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

Ari Kurnianto

18.18.085

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN
PENERAPAN IOT (INTERNET OF THINGS) UNTUK
CONTROLLING LAMPU MENGGUNAKAN
PROTOKOL MQTT BERBASIS WEB
SKRIPSI

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

Disusun Oleh :

ARI KURNIANTO

18.18.085

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Joseph Dedy Irawan, ST., MT.)

(EX. Ariwibisono, ST., M.Kom.)

NIP. 197404162005011002

NIP.P. 1030300397

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1

(Survo Adi Wibowo, ST., MT.)

NIP.P. 1031100438

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

2022

LEMBAR KEASLIAN
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

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

Nama : Ari Kurnianto
NIM : 1818085
Program Studi : Teknik Informatika S-1
Fakultas : Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahawa skripsi saya dengan judul **“Penerapan IoT (Internet of Things) Untuk Controlling Lampu Menggunakan Protokol MQTT Berbasis Web”** 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, 23 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Ari Kurnianto
NIM. 1818085

PENERAPAN IOT (INTERNET OF THINGS) UNTUK CONTROLLING LAMPU MENGGUNAKAN PROTOKOL MQTT BERBASIS WEB

Ari Kurnianto (1818085)
Teknik Informatika – ITN Malang
Email : ari25kurnianto@gmail.com

ABSTRAK

Lampu merupakan alat penerangan cahaya yang sering dijumpai dalam ruangan dengan sumber utama energinya ialah menggunakan sumber energi dari listrik. Seiring perkembangan zaman penerapan *Internet of Things* (IoT) tidak hanya untuk kebutuhan dalam skala kecil saja melainkan dalam skalar yang lebih luas atau besar sekalipun seperti halnya memberikan kemudahan dalam pengendalian atau kontrol alat melalui jarak jauh menggunakan *internet*. Kebutuhan akan lampu dalam ruangan tentu menjadi persoalan yang penting apalagi jumlah ruangan yang banyak sehingga untuk menghidupkan dan mematikan lampu secara manual tentu dirasa kurang efektif dan juga membutuhkan tenaga untuk bisa menghidupkan atau memamatkannya. Dengan adanya permasalahan tersebut diperlukan *controlling* lampu melalui penerapan protokol MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*) yang dihubungkan ke *broker server* pada MQTT untuk melakukan pengiriman dan penerimaan pesan atau perintah berdasarkan *topic* yang telah ditentukan untuk menyalakan lampu. Pengujian yang dilakukan menggunakan protokol MQTT pada *client* dapat saling berinteraksi satu sama lain antara *publisher* dan *subscriber* melalui *broker* dengan *topic* melalui jaringan *internet* dengan proses pengiriman pesan atau perintah menggunakan protokol MQTT rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk menghidupkan (ON) atau mematikan lampu (OFF) yaitu 0.36167 dan 0.42167 detik.

Kata kunci: MQTT, Broker, Topic, Controlling, Lampu, IoT (*Internet of Things*).

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya. Sholawat serta salam senantiasa kita haturkan kepada junjungan kita Nabi Agung Muhammad SAW yang kita nanti-nantikan syafaatnya baik di dunia maupun di Akhirat. Tidak lepas dari dukungan keluarga, sahabat dan teman-teman tercinta, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Penerapan IoT (Internet of Things) Untuk Controlling Lampu Menggunakan Protokol MQTT Berbasis Web”** dapat diselesaikan dengan baik. Penyusunan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk program S-1 Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Terwujudnya penyusunan skripsi ini, tentunya tidak lepas dari bantuan-bantuan yang telah penulis terima, terutama dari keluarga besar penulis dan pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan jasmani maupun rohani kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
2. Orang tua dan keluarga tercinta, yang selalu memberikan semangat dan dorongan untuk menyelesaikan skripsi.
3. Bapak Suryo Adi Wibowo, ST, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1, Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Yosep Agus Pranoto, ST, MT., selaku Sekertaris Program Studi Teknik Informatika S-1, Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Bapak Joseph Dedy Irawan, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing I Prodi Teknik Informatika.
6. Bapak FX. Ariwibisono, ST., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II Prodi Teknik Informatika.
7. Ibu Nurlaily Vendyansyah, ST., MT., selaku Dosen Wali penulis atas segala bimbingan, dorongan, dan doa kepada penulis.
8. Semua teman-teman berbagai angkatan yang telah memberikan doa dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi.
9. Semua sahabat yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi.

Dengan segala kerendahan hati, Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan ilmu dan pengalaman yang dimiliki. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Malang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terkait	4
2.2 Dasar Teori	5
2.2.1 IoT (<i>Internet of Things</i>).....	5
2.2.2 NodeMCU ESP8266	5
2.2.3 MQTT (<i>Message Queuing Telemetry Transport</i>)	6
2.2.4 QoS (<i>Quality of Service</i>)	7
2.2.5 MQTT Broker	7
2.2.6 Adafruit IO.....	8
2.2.7 Komunikasi MQTT <i>Client</i> dan <i>Broker</i>	9
2.2.8 Relay	9
2.2.9 Web	10
2.2.10 PHP (<i>Hypertext Preprocessor</i>).....	10
2.2.11 Visual Studio Code	11
2.2.12 XAMPP Server	12
2.2.13 Sensor Cahaya LDR (<i>Light Dependent Resistor</i>)	12

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	13
3.1 Analisis Sistem	13
3.1.1 Kebutuhan Fungsional	13
3.1.2 Kebutuhan Non Fungsional	13
3.2 Rancangan Sistem	14
3.2.1 Flowchart Sistem.....	14
3.2.2 Diagram Blok Sistem.....	16
3.2.3 Desain Rangkaian Alat.....	17
3.2.4 Tabel Wiring	17
3.3 Rancangan Antarmuka Sistem	18
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	22
4.1 Implementasi Sistem Pada Software	22
4.1.1 Tampilan Halaman Controlling Lampu	22
4.2 Implementasi Sistem Pada Hardware.....	22
4.2.1 Penerapan Tempat Pemasangan Alat.....	23
4.2.2 Fungsi Controlling	23
4.3 Pengujian	24
4.3.1 Pengujian Alat.....	24
4.3.2 Pengujian Sensor Cahaya LDR.....	24
4.3.3 Pengujian Lampu Led	28
4.3.4 Pengujian Aplikasi Web.....	37
4.3.5 Pengujian Bandwidth	41
4.3.6 Pengujian QoS.....	43
4.3.7 Pengujian User	47
BAB V PENUTUP.....	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 IoT (<i>Internet of Things</i>).....	5
Gambar 2.2 NodeMCU ESP8266	5
Gambar 2.3 MQTT (<i>Message Queuing Telemetry Transport</i>).....	6
Gambar 2.4 MQTT <i>Broker</i>	7
Gambar 2.5 Proses Pengiriman Topic MQTT.....	8
Gambar 2.6 Adafruit.IO	8
Gambar 2.7 Komunikasi MQTT	9
Gambar 2.8 Relay.....	10
Gambar 2.9 Web.....	10
Gambar 2.10 PHP (<i>Hypertext Preprocessor</i>)	11
Gambar 2.11 <i>Visual Studio Code</i>	11
Gambar 2.12 XAMPP Server	12
Gambar 2.13 Modul Sensor Cahaya LDR.....	12
Gambar 3.1 Flowchart Sistem.....	14
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem.....	16
Gambar 3.3 Desain Rangkaian Alat.....	17
Gambar 3.4 Tampilan Awal Halaman <i>Adafruit IO</i>	18
Gambar 3.5 Halaman <i>Sign In</i>	19
Gambar 3.6 Halaman <i>Sign Up</i>	19
Gambar 3.7 Membuat <i>Feeds</i> Untuk <i>Topic</i>	20
Gambar 3.8 Tampilan <i>Feeds</i>	20
Gambar 3.9 Tampilan <i>Username</i> dan <i>API Key</i>	21
Gambar 3.10 Tampilan Halaman <i>Controlling Lampu</i>	21
Gambar 4.1 Tampilan Halaman <i>Web Controlling</i>	22
Gambar 4.2 Tampilan Rangkaian Alat	23
Gambar 4.3 Komponen Alat Yang Dapat di <i>Controlling</i>	23
Gambar 4.4 Pengujian Sensor LDR Pada Cahaya Terang.....	24
Gambar 4.5 Pengujian Sensor LDR Pada Cahaya Gelap.....	25
Gambar 4.6 Nilai Intensitas Cahaya Terang Pada <i>Serial Monitor</i>	25
Gambar 4.7 Intensitas Nilai Cahaya Pada Alat <i>Lux Meter</i> (Terang)	26
Gambar 4.8 Nilai Intensitas Cahaya Gelap Pada <i>Serial Monitor</i>	26

Gambar 4.9 Intensitas Nilai Cahaya Pada <i>Lux Meter</i> (Gelap)	27
Gambar 4.10 Pengujian Lampu Led	28
Gambar 4.11 Lampu Led 1 ON	28
Gambar 4.12 Lampu Led 2 ON	28
Gambar 4.13 Lampu Led 3 ON	29
Gambar 4.14 Lampu Led 4 ON	29
Gambar 4.15 Lampu Led 5 ON	29
Gambar 4.16 Lampu Led 6 ON	30
Gambar 4.17 Koneksi <i>Client</i> dengan <i>MQTT Broker</i>	31
Gambar 4.18 Proses Alur <i>Controlling MQTT</i>	31
Gambar 4.19 <i>History</i> Pemakaian Lampu Pada <i>IO Adafruit</i>	34
Gambar 4.20 Membuat <i>Topic</i> Baru	34
Gambar 4.21 Penambahan <i>Topic</i> Untuk Perangkat Baru	35
Gambar 4.22 Menghubungkan Lampu <i>Led</i> ke <i>Relay</i>	35
Gambar 4.23 Menghubungkan Lampu <i>Led</i> ke <i>Relay</i>	36
Gambar 4.24 Menghubungkan Kabel Jumper Nodemcu ESP 8266.....	36
Gambar 4.25 Tampilan <i>Controlling Aplikasi Web</i>	37
Gambar 4.26 <i>Button</i> Lampu 1 ON.....	37
Gambar 4.27 <i>Button</i> Lampu 2 ON.....	37
Gambar 4.28 <i>Button</i> Lampu 3 ON.....	38
Gambar 4.29 <i>Button</i> Lampu 4 ON.....	38
Gambar 4.30 <i>Button</i> Lampu 5 ON.....	38
Gambar 4.31 <i>Button</i> Lampu 6 ON.....	39
Gambar 4.32 Grafik <i>Bandwidth</i>	42

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Wiring	17
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor Cahaya.....	27
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Lampu Led.....	30
Tabel 4.3 Hasil Pengujian MQTT	32
Tabel 4.4 Penambahan Perangkat Baru.....	35
Tabel 4.5 Hasil Pengujian <i>Controlling</i> Lampu Menggunakan <i>Web</i>	39
Tabel 4.6 Hasil Pengujian <i>Bandwidth</i>	41
Tabel 4.7 Kategori Packet Loss.....	43
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Packet Loss	43
Tabel 4.9 Kategori Latency	44
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Latency.....	44
Tabel 4.11 Kategori Jitter	45
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Jitter	45
Tabel 4.13 Kategori Throughput.....	46
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Throughput	46
Tabel 4.15 Hasil Pengujian User.....	47
Tabel 4.16 Persentase Hasil Pengujian <i>User</i>	47