

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU RUANGAN
DENGAN MENGGUNAKAN PROTOKOL MESSAGE QUEUE
TELEMETRY TRANSPORT (MQTT) DAN OPENHAB**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH:

**FENNY VINOLA
061640351881**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020**

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU RUANGAN
DENGAN MENGGUNAKAN PROTOKOL MESSAGE QUEUE
TELEMETRY TRANSPORT (MQTT) DAN OPENHAB



Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Tugas Akhir
Pendidikan Sarjana Terapan Telekomunikasi Pada Jurusan
Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi

Oleh:

Nama / NIM	: Fenny Vinola / 061640351881
Dosen Pembimbing I	: Ir. Abdul Rakhman, M.T.
Dosen Pembimbing II	: Hj. Sarjana, S.T., M.Kom.

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU RUANGAN DENGAN MENGGUNAKAN PROTOKOL MESSAGE QUEUE TELEMETRY TRANSPORT (MQTT) DAN OPENHAB



TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH :

**FENNY VINOLA
061640351881**

Pembimbing I,

**Palembang, September 2020
Pembimbing II,**

**Ir. Abdul Rakhman, M.T.
NIP. 196006241990031002**

**Hj. Sarjana, S.T., M.Kom.
NIP. 196911061995032001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Telekomunikasi DIV**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002**

**Hj. Lindawati, S.T., M.TI.
NIP. 197105282006042001**

LEMBAR PERNYATAAN

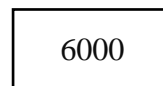
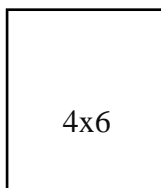
Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fenny Vinola
NIM : 061640351881
Judul : **Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu Ruangan dengan Menggunakan Protokol *Message Queue Telemetry Transport* (MQTT) dan OpenHAB**

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan / *plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / *plagiat* dalam laporan tugas akhir ini kecuali telah disebutkan sumbernya, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, September 2020
Penulis,



Fenny Vinola

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Success is how high you bounce when you hit bottom”

-George S. Patton-

“It doesn’t matter how slow you go, as long as you don’t stop”

-Fenny Vinola-

Saya persembahkan ini kepada :

- ❖ **Kedua orang tua ku tercinta, Ibu dan Ayah**
- ❖ **Adikku Sabrina**
- ❖ **Bapak Ir. Abdul Rakhman, M.T. dan Ibu Hj. Sarjana, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang tak henti membagi ilmu dan memberikan bimbingan kepada saya.**
- ❖ **Keluarga besar yang selalu memberikan doa dan semangat.**
- ❖ **Teman-teman seperjuangan Prodi Teknik Telekomunikasi angkatan 2016, terkhusus kepada kelas TEB 2016.**
- ❖ **Almamaterku “Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang”.**

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU RUANGAN DENGAN
MENGUNAKAN PROTOKOL MESSAGE QUEUE TELEMETRY
TRANSPORT (MQTT) DAN OPENHAB**

(2020 : xvi + 83 halaman + 90 gambar + 9 tabel + 17 lampiran)

FENNY VINOLA

0615 4035 1881

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Air Conditioner (AC) merupakan perangkat elektronik yang dapat mengatur suhu suatu ruangan. Kondisi suhu suatu ruangan yang tidak sesuai dapat menimbulkan kerusakan pada peralatan atau barang yang berada pada ruangan tersebut. Sistem monitoring suhu dan pengendali pendingin ruangan jarak jauh dapat menjadi salah satu solusi untuk mengawasi keadaan suhu suatu ruangan. Sistem pemantauan dan pengendalian ini dibangun dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT). Sistem ini menggunakan Raspberry Pi, sensor DHT22 sebagai sensor suhu, *Infrared* sebagai sensor pengendalian AC, dan aplikasi pendamping. Dalam merealisasikan sistem ini dibutuhkan sebuah protokol komunikasi untuk mengimplementasikan IoT yaitu protokol *Message Queuing Telemetry Transport* (MQTT). Dari hasil pengujian *functional suitability*, semua fitur pengendalian AC dapat memberikan perintah sesuai dengan fungsinya jika penempatan alat berada pada jarak tidak lebih dari 3,9 meter. Data dari sensor disimpan pada database kemudian data tersebut dapat diolah dan diakses melalui aplikasi pada perangkat elektronik seperti Android, iOS, atau berbasis web dan ditampilkan dalam bentuk grafik pada OpenHAB. Dengan adanya sistem pemantauan dan pengendalian ini, dapat memudahkan seseorang dalam melakukan pengawasan terhadap suhu dan AC pada suatu ruangan.

Kata Kunci: Internet of Things, Monitoring, MQTT, OpenHAB, Raspberry Pi

DESIGN OF ROOM TEMPERATURE MONITORING SYSTEM USING MESSAGE QUEUE TELEMETRY TRANSPORT (MQTT) PROTOCOL AND OPENHAB

(2020 : xvi + 83 pages + 90 pictures + 9 tables + 17 appendixs)

FENNY VINOLA

0615 4035 1881

**ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT
PROGRAM OF STUDY IN APPLIED GRADUATION OF THE
TELECOMMUNICATION ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

Air Conditioner (AC) is an electronic device that can regulate the room temperature. Unsuitable temperature conditions in a room can cause damage to equipment or items in the room. Remote temperature monitoring and air conditioning control systems can be a solution for monitoring the temperature of the room. This monitoring and controlling system was built using Internet of Things (IoT) technology. This system uses a Raspberry Pi, DHT22 sensor as a temperature sensor, Infrared as an AC control sensor, and a companion application. In realizing this system, a communication protocol is needed to implement IoT, namely Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) protocol. Based on the results of the functional suitability test, all AC control features can give orders according to their function if the placement of the tool is not more than 3.9 meters. Data from sensors are stored in a database and then the data can be processed and accessed through applications on electronic devices such as Android, iOS, or web-based and displayed in graphical form on OpenHAB. With this monitoring and control system, it can make it easier for someone to monitor the temperature and air conditioning in a room.

Keywords: Internet of Things, Monitoring, MQTT, OpenHAB, Raspberry Pi

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala karena atas rahmat dan ridho-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai persyaratan dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro dengan judul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu Ruangan dengan Menggunakan Protokol *Message Queue Telemetry Transport* (MQTT) dan OpenHAB”

Dalam penelitian dan penyusunan tugas akhir, penulis mendapatkan bantuan baik secara teknis maupun non teknis berupa bimbingan, arahan maupun bantuan lainnya dari berbagai pihak sehingga dapat selesai tepat pada waktunya.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu segala kritikan dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk kemajuan di masa yang akan datang.

Penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari arahan para pembimbing dan bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya;
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya;
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya;
4. Ibu Hj. Lindawati, S.T., M.TI. Selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi DIV Politeknik Negeri Sriwijaya;
5. Bapak Ir. Abdul Rakhman, M.T. Selaku Pembimbing 1, atas bimbingan, saran dan motivasi yang telah diberikan;
6. Ibu Hj. Sarjana, S.T., M.Kom. Selaku Pembimbing 2, atas bimbingan, saran dan motivasi yang telah diberikan;
7. Bapak / Ibu Dosen Program Studi Telekomunikasi;

8. Orang Tua serta seluruh keluarga tercinta yang telah memberikan semangat dan restu serta dukungan baik secara moril maupun materil.
9. Seluruh staf dan pengajar Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi;
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian proposal tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, umumnya para pembaca dan khususnya penulis serta bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi.

Palembang, Agustus 2020

Fenny Vinola

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Suhu	7
2.2 <i>Internet of Things</i>	7
2.3 Raspberry Pi	8
2.3.1 Raspberry Pi 3 Model B+	9
2.3.2 Raspberry OS	10
2.4 <i>Message Queuing Telemetry Transport</i>	11
2.4.1 <i>Quality of Service</i>	12
2.5 DHT22	16
2.6 NodeMCU ESP8266	17
2.7 ESP32	19
2.8 OpenHAB	21
2.9 MicroPython	21
2.10 PuTTY	22
2.11 Wireshark	22
2.12 Komponen yang digunakan	22

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Kerangka Penelitian	23
3.2 Perancangan Perangkat	25
3.2.1 Perancangan Perangkat Keras	26
3.2.1.1 Mempersiapkan OpenHABian di Raspberry Pi.....	27
3.2.1.2 Konfigurasi PuTTY	29
3.2.1.3 Pembuatan Program pada Mikrokontroler.....	29
3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak	32
3.2.2.1 Konfigurasi pada OpenHAB.....	33
3.2.2.2 Konfigurasi <i>Paper UI</i>	35
3.2.2.2.1 NTP <i>Binding</i>	36
3.2.2.2.2 MQTT <i>Broker</i>	37
3.2.2.2.3 <i>Thing</i> untuk DHT22.....	39
3.2.2.2.4 <i>Thing</i> untuk IR <i>Remote</i>	43
3.2.2.2.5 Konfigurasi <i>Item</i>	46
3.2.2.3 Konfigurasi <i>Basic UI</i>	50
3.2.2.4 Test Komunikasi MQTT dan OpenHAB.....	52
3.2.2.5 Menghubungkan OpenHAB lokal ke OpenHAB Cloud.....	53
3.3 Persiapan Data.....	57
3.4 Tes Kinerja Sistem	57

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan Alat	58
4.1.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	58
4.1.2 Hasil Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	59
4.2 Hasil Pengujian	62
4.2.1 Data Hasil Pengukuran Suhu	62
4.2.1.1 Pengukuran Selama 1 Jam	62
4.2.1.2 Pengukuran Selama 3 Jam	64
4.2.1.3 Pengukuran Selama 6 Jam	66
4.2.2 Hasil Uji <i>Functional Suitability</i> Perangkat Lunak.....	70
4.2.3 Hasil Uji QoS pada Protokol MQTT	71
4.3 Analisa Data.....	78

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	81
5.2 Saran.....	81

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Logi Raspberry Pi	9
2.2 Raspberry Pi 3 Model B+	10
2.3 Arsitektur MQTT <i>Publish/Subscribe</i>	11
2.4 Sensor DHT22	17
2.5 NodeMCU ESP8266.....	17
2.6 Skema Pin Node MCU ESP8266.....	18
2.7 Wemos LOLIN32 Lite.....	20
3.1 Kerangka Penelitian	23
3.2 Tahapan Penelitian Secara Keseluruhan	25
3.3 Blok Diagram Sistem	26
3.4 File OpenHABian	27
3.5 Tampilan Aplikasi balenaEtcher	27
3.6 OpenHABian <i>Automatic Update Package</i>	28
3.7 Tampilan Saat Update Selesai	28
3.8 Konfigurasi PuTTY	29
3.9 Pemrograman pada NodeMCU ESP8266 untuk Sensor DHT22	30
3.10 Pemrograman pada ESP32 untuk Sensor <i>Infrared</i>	30
3.11 Perintah untuk Merekam IR Data <i>Remote AC</i>	31
3.12 IR Data dari <i>Remote AC</i> oleh <i>Infrared Receiver</i>	31
3.13 Hasil Perekaman IR Data.....	32
3.14 Diagram Alir Perancangan Sistem Node	33
3.15 Diagram Alir Perancangan Sistem Monitoring	33
3.16 Tampilan Awal OpenHAB	34
3.17 MQTT Binding	34
3.18 NTP Binding.....	34
3.19 InfluxDB <i>Persistence</i>	35
3.20 Tampilan Menu Inbox	35
3.21 Tampilan Awal <i>Paper UI</i>	36
3.22 Tampilan Halaman <i>Binding</i>	36
3.23 Tampilan <i>Setting</i> NTP Binding	37
3.24 Pengaturan Waktu Berhasil	37
3.25 Tampilan Halaman <i>Binding</i>	38
3.26 Tampilan MQTT <i>Binding</i>	38
3.27 Tampilan Pemilihan <i>Thing</i>	38
3.28 Konfigurasi MQTT <i>Broker</i>	39
3.29 Tampilan Pemilihan <i>Thing</i>	40
3.30 Konfigurasi <i>Thing</i>	41
3.31 <i>Thing</i> Berhasil Terhubung	41
3.32 Konfigurasi <i>Channel</i> untuk Menu Suhu	42

3.33 Konfigurasi <i>Channel</i> untuk Menu Kelembaban	42
3.34 Tampilan Pemilihan <i>Thing</i>	43
3.35 Konfigurasi <i>Thing</i>	44
3.36 <i>Thing</i> Berhasil Terhubung	44
3.37 Konfigurasi <i>Channel</i> untuk <i>Power AC</i>	45
3.38 Konfigurasi <i>Channel</i> untuk <i>Temperature Set</i>	45
3.39 Konfigurasi <i>Channel</i> untuk <i>Swing Mode</i>	46
3.40 Konfigurasi <i>Item</i> Suhu.....	46
3.41 Konfigurasi <i>Item</i> Kelembaban	47
3.42 Konfigurasi <i>Item Power IR Remote</i>	47
3.43 Konfigurasi <i>Item Temperature Set</i>	48
3.44 Konfigurasi <i>Item Swing Mode</i>	48
3.45 <i>Item</i> yang telah dibuat.....	49
3.46 <i>Item</i> DHT22 berhasil ditautkan ke <i>Channel on Thing</i>	49
3.47 <i>Item IR Remoe</i> berhasil ditautkan ke <i>Channel on Thing</i>	50
3.48 Tampilan <i>Control</i> pada Halaman Paper UI	50
3.49 Tampilan <i>Basic</i> UI.....	51
3.50 <i>Sitemaps</i>	52
3.51 Tampilan Awal MQTT.fx	52
3.52 Tampilan Setting MQTT.fx	53
3.53 Tampilan MQTT.fx sudah terkoneksi	53
3.54 Tampilan Awal OpenHAB	54
3.55 Tampilan Paper UI	54
3.56 Tampilan Awal Aplikasi PuTTY	55
3.57 Kode UUID dan <i>Secret OpenHAB Cloud</i>	56
3.58 Tampilan Register myopenHAB.org	56
3.59 Tampilan <i>My Account</i> myopenHAB.org	57
4.1 Alat untuk Memonitoring Suhu Ruangan.....	58
4.2 Alat untuk Mengendalikan AC	59
4.3 Tampilan <i>Setting</i> pada Aplikasi OpenHAB.....	60
4.4 Tampilan <i>Software</i> Pemantauan Suhu Ruangan.....	61
4.5 Tampilan <i>Software</i> Pengendali AC.....	61
4.6 Hasil Awal Pengukuran Selama 1 Jam	62
4.7 Hasil Akhir Pengukuran Selama 1 Jam	63
4.8 Pengukuran Suhu Selama 1 Jam.....	63
4.9 Pengukuran Kelembaban Selama 1 Jam	63
4.10 Hasil Awal Pengukuran Selama 3 Jam	64
4.11 Hasil Akhir Pengukuran Selama 3 Jam	64
4.12 Pengukuran Suhu Selama 3 Jam	65
4.13 Pengukuran Kelembaban Selama 3 Jam	65
4.14 Hasil Awal Pengukuran Selama 6 Jam	66
4.15 Hasil Akhir Pengukuran Selama 6 Jam	66
4.16 Pengukuran Suhu Selama 6 Jam	67

4.17 Pengukuran Kelembaban Selama 6 Jam	67
4.18 Tampilan <i>Wireshark</i> Merekam IP yang Digunakan	73
4.19 Format Paket Kontrol MQTT pada <i>Connect Command</i>	74
4.20 Format Paket Kontrol MQTT pada <i>Connect Acknowledgment</i>	74
4.21 Format Paket Kontrol MQTT pada <i>Publish Message 1</i>	75
4.22 Format Paket Kontrol MQTT pada <i>Publish Message 2</i>	75
4.23 Tampilan <i>Wireshark</i> saat Penerapan QoS 1 pada MQTT	76
4.24 Tampilan <i>Wireshark</i> saat Penerapan QoS 2 pada MQTT	77

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Keterangan Pin-pin pada NodeMCU ESP8266	18
2.2 Spesifikasi Wemos LOLIN32 Lite	20
2.3 Komponen yang digunakan	22
4.1 Hasil Keseluruhan Pengukuran Suhu dan Kelembaban Ruangan	68
4.2 Sinyal Data DHT22 menggunakan Logic Analyzer	68
4.3 Pengujian Jarak Pancar Maksimum <i>Infrared</i>	70
4.4 Pengujian Fungsi Fitur Pengendalian AC pada <i>Software</i>	71
4.5 Pengujian QoS MQTT dengan OpenHAB	72
4.6 Pengujian QoS MQTT dengan MQTT.fx.....	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Daftar Riwayat Hidup
2. Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing I
3. Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing II
4. Lembar Konsultasi Pembimbing I
5. Lembar Konsultasi Pembimbing II
6. Lembar Rekomendasi
7. Lembar Pelaksanaan Revisi Tugas Akhir
8. *Letter of Acceptance* Naskah Jurnal
9. *Dataheet* Raspberry Pi
10. *Datasheet* DHT22