

**IMPLEMENTASI DAN ANALISIS FITUR KEAMANAN  
PROTOKOL MQTT PADA SISTEM MONITORING SUHU  
DAN KELEMBAPAN BERBASIS IOT**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana  
Program Studi Teknik Komputer



diajukan oleh

**HUZAINI ZAIN**

**18.83.0306**

Kepada

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2022**

**IMPLEMENTASI DAN ANALISIS FITUR KEAMANAN  
PROTOKOL MQTT PADA SISTEM MONITORING SUHU  
DAN KELEMBAPAN BERBASIS IOT**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana  
Program Studi Teknik Komputer



diajukan oleh  
**HUZAINI ZAIN**  
**18.83.0306**

Kepada  
**PROGRAM SARJANA**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**  
**UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA**  
**YOGYAKARTA**

**2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**SKRIPSI**  
**IMPLEMENTASI DAN ANALISIS FITUR KEAMANAN**  
**PROTOKOL MQTT PADA SISTEM MONITORING SUHU**  
**DAN KELEMBAPAN BERBASIS IOT**

yang disusun dan diajukan oleh

**Huzaini Zain**

**18.83.0306**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 21 Juli 2022

**Dosen Pembimbing,**

**ii**

**Wahyu Sukestyastama Putra, S.T., M.Eng.**

**NIK. 190302328**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**SKRIPSI**  
**IMPLEMENTASI DAN ANALISIS FITUR KEAMANAN**  
**PROTOKOL MQTT PADA SISTEM MONITORING SUHU**  
**DAN KELEMBAPAN BERBASIS IOT**

yang disusun dan diajukan oleh

**Huzaini Zain**

**18.83.0306**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 21 Juli 2022

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

**Andriyan Dwi Putra, M.Kom**  
**NIK. 190302270**

**Ria Andriani, M.Kom**  
**NIK. 190302458**

**Wahyu Sukestyastama Putra, S.T., M.Eng**  
**NIK. 190302328**

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 21 Juli 2022

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.**  
**NIK. 190302096**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

### HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Huzaini Zain  
NIM : 18.83.0306

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

**Implementasi dan Analisis Fitur Keamanan Protokol MQTT Pada Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Berbasis IOT**

Dosen Pembimbing : Wahyu Sukestyastama Putra, S.T., M.Eng.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 21 Juli 2022

Yang Menyatakan,



Huzaini Zain

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkah, rahmat serta karunia-Nya yang telah memberikan kemudahan sehingga saya di dapat menyelesaikan skripsi ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik. Dengan ini saya persembahkan skripsi ini kepada semua pihak yang turut mendukung perkuliahan hingga mampu menyelesaikan studi untuk meraih gelar sarjana yaitu :

1. Inak dan Mamik *tercinta* sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada *terhingga* kupersembahkan *sebuah* karya kecil ini kepada inak dan mamik yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, cinta, dan *fasilitas* dari segala hal yang tiada *terhingga* dan *tidak* dapat saya balas hanya dengan beberapa lembar kertas lembaran persembahan ini. Semoga ini menjadi langkah awal untuk Inak dan Mamik bahagia karena saya sadar belum bisa berbuat lebih.
2. Segenap civitas akademika khususnya dosen prodi Sarjana Teknik Komputer Universitas Amikom Yogyakarta semoga ilmu yang telah diberikan kepada kami berkah dan bermanfaat dan menjadi amal jariah untuk bapak dan ibu dosen.
3. Untuk teman-teman penulis Mahasiswa prodi Teknik Komputer angkatan 2018, staff pengajaran khususnya temen-temen Student Staff yang telah memberikan semangat dan arahan hingga akhirnya dapat terselesaikan Skripsi ini.

## KATA PENGANTAR

Pertama-tama penulis panjatkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, rahmat, hidayahnya serta izinnya karena dapat menyelesaikan laporan penelitian ini yang merupakan salah satu syarat menempuh Tugas Akhir pada Program Studi S1 Teknik Komputer di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta. Shalawat serta salam tidak lupa penulis panjatkan kepada Rasulullah SAW.

Di dalam tugas akhir ini dilakukan pembahasan tentang Implementasi dan Analisis Fitur Keamanan Protokol MQTT pada Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan. Dalam usaha penulisan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari banyak pihak baik moral materi dan nasihat. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

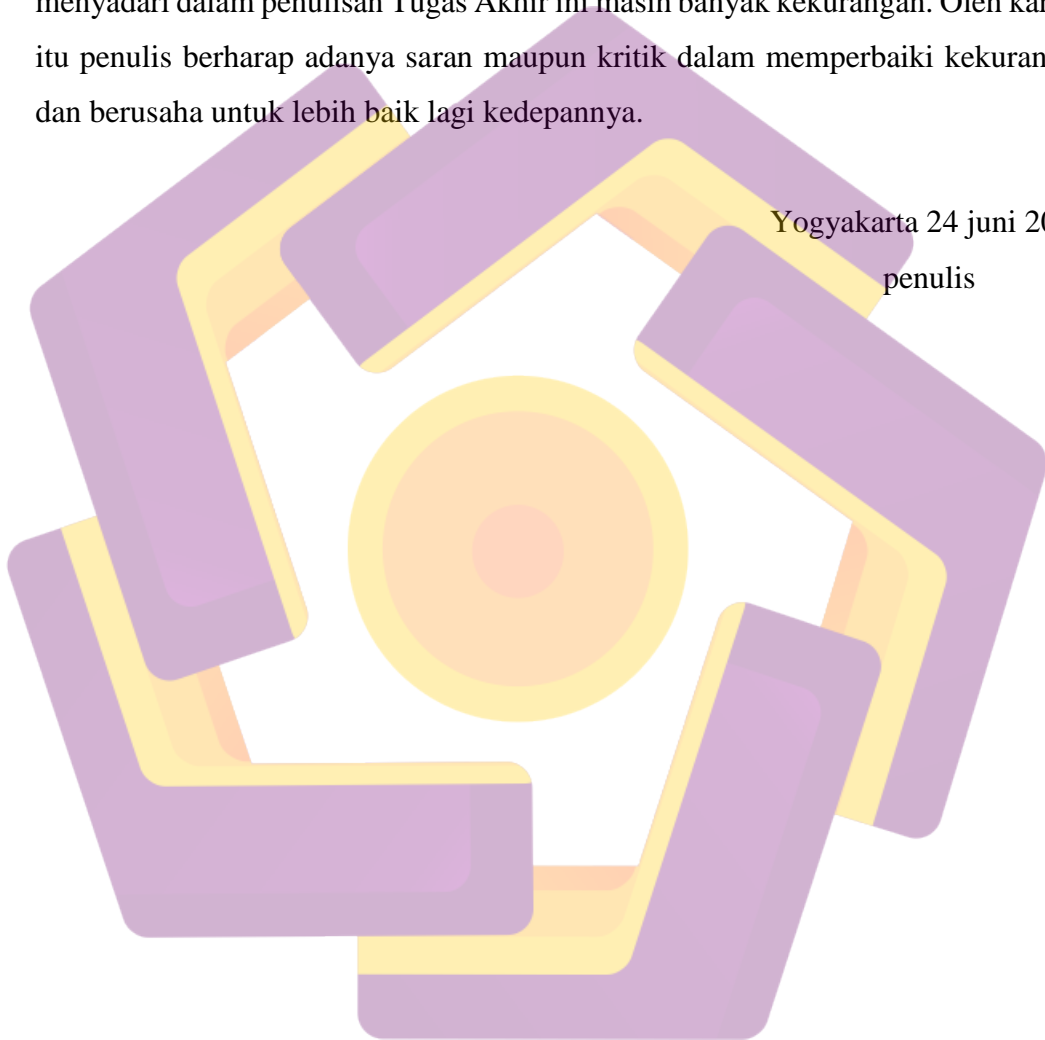
1. Orang tua dan saudara-saudara tercinta yang telah memberikan dukungan dan bantuan baik moril maupun materi sehingga penulis dapat menempuh dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kepada Bapak Wahyu Sukestyastama Putra, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing. Terimakasih atas bimbingan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
3. Kepada Bapak Dony Ariyus, M.Kom. selaku Kepala Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan izin untuk mengerjakan Tugas Akhir ini.
4. Terimakasih kepada staf dosen yang telah mengajarkan dan memberikan ilmunya.
5. Terimakasih kepada rekan-rekan S1 Teknik Komputer Khususnya Teknik Komputer 03 angkatan 2018 yang selalu memberikan semangat dan bantuannya.
6. Kepada Staf pengajaran dan teman Student Staf yang telah memberikan pencerahan dan semangat selama proses mengerjakan Tugas Akhir ini.

7. Serta pihak lain yang tidak bias saya sebut namanya satu per satu, yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini baik secara langsung dan tidak langsung.

Tugas akhir ini dikerjakan di tengah pandemic Covid-19, dimana proses yang penulis lalui tentunya berbeda dengan proses pada umumnya. Penulis juga menyadari dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis berharap adanya saran maupun kritik dalam memperbaiki kekurangan dan berusaha untuk lebih baik lagi kedepannya.

Yogyakarta 24 juni 2022

penulis





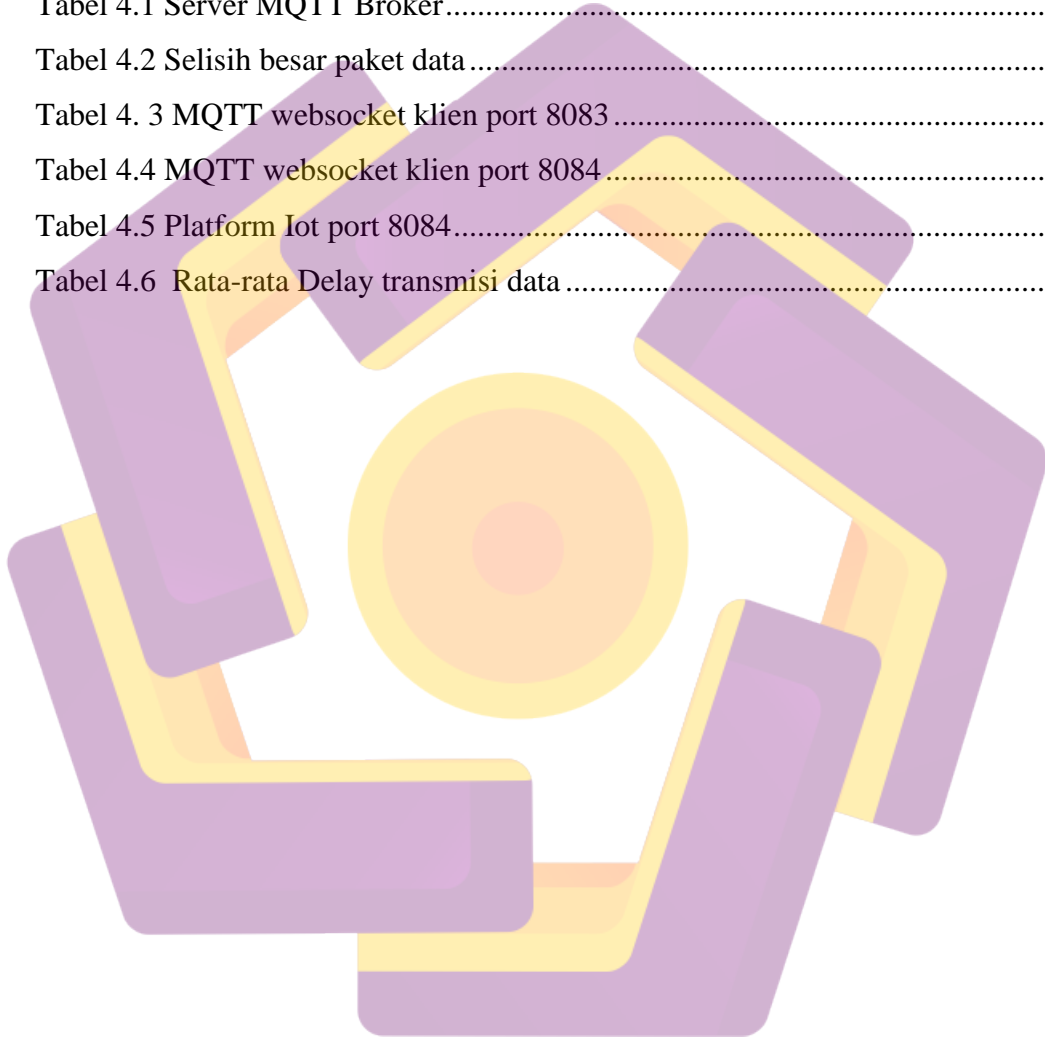
## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
INTISARI.....	xiii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat .....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Platform Iot .....	8
2.2.2 NodeMCU .....	9
2.2.3 Sensor DHT11.....	10
2.2.4 MQTT .....	11
2.2.5 Websocket .....	13
2.2.6 Transport Layer Security.....	13
2.2.7 Wireshark .....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Alat Dan Bahan Penelitian.....	15

3.1.1 Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	16
3.1.2 Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	16
3.2 Alur Penelitian .....	17
3.2.1 Studi Literatur .....	17
3.2.2 Analisis Kebutuhan .....	18
3.2.3 Perancangan Sistem .....	18
3.2.4 Implementasi Sistem .....	22
3.2.5 Pengujian dan analisis.....	22
3.2.6 Kesimpulan dan Saran .....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>23</b>
4.1 Implementasi sistem.....	23
4.1.1 Implementasi Perangkat Keras.....	23
4.1.2 Implementasi Kode Program.....	24
4.1.3 Implementasi Web Platform Iot.....	26
4.2 Pengujian dan Analisis .....	27
4.2.1 Pengujian Fungsional Sistem .....	28
4.2.2 Pengujian Keamanan.....	34
4.2.3 Analisis Data .....	37
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>43</b>
5.1 Kesimpulan .....	43
5.2 Saran.....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>44</b>

## DAFTAR TABEL

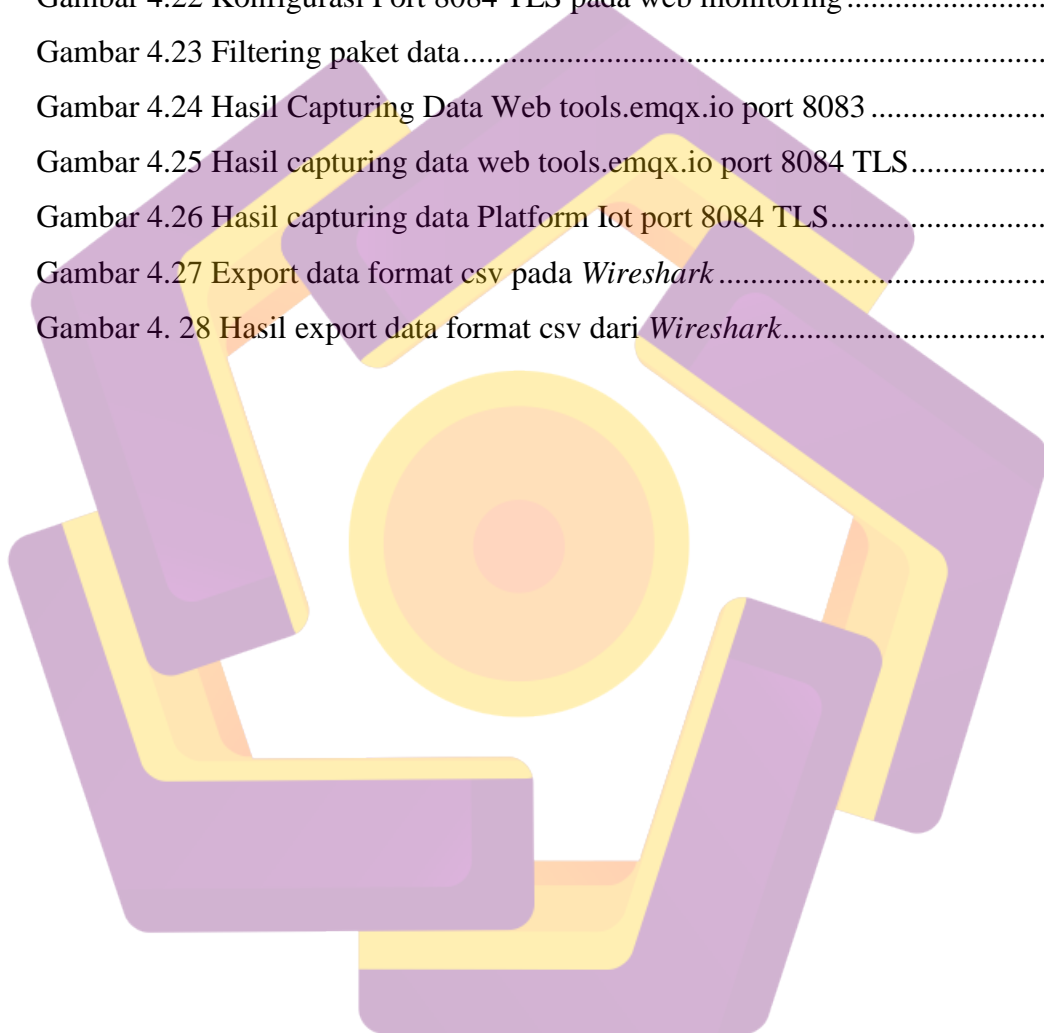
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	7
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu .....	8
Tabel 3.1 Spesifikasi Laptop.....	16
Tabel 4.1 Server MQTT Broker.....	28
Tabel 4.2 Selisih besar paket data.....	39
Tabel 4.3 MQTT websocket klien port 8083.....	40
Tabel 4.4 MQTT websocket klien port 8084.....	40
Tabel 4.5 Platform Iot port 8084.....	41
Tabel 4.6 Rata-rata Delay transmisi data.....	41



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 NodeMcu Esp8266.....	9
Gambar 2.2 DHT11.....	11
Gambar 2.3 Komponen utama MQTT.....	11
Gambar 2.4 Koneksi Sederhana Komunikasi MQTT.....	12
Gambar 3.1 Flow Kebutuhan Sistem.....	15
Gambar 3.2 Flowchart sistem.....	17
Gambar 3.3 Flowchart sistem.....	18
Gambar 3.4 Perancangan Perangkat Keras.....	19
Gambar 3.5 Skematik Perangkat Keras.....	19
Gambar 3.6 Platform Iot <i>Dashboard</i> Nusabot.....	20
Gambar 3.7 Platform Iot <i>Dashboard</i> Nusabot.....	21
Gambar 3. 8 Platform Iot <i>Dashboard</i> Nusabot.....	21
Gambar 3.9 Platform Iot <i>Dashboard</i> Nusabot.....	22
Gambar 4.1 Implementasi Perangkat Keras.....	23
Gambar 4.2 Implementasi Kode Program.....	24
Gambar 4.3 Implementasi Kode Program.....	25
Gambar 4.4 Implementasi Kode Program.....	25
Gambar 4.5 Implementasi Kode Program.....	25
Gambar 4.6 Konfigurasi Port websocket.....	26
Gambar 4. 7 Konfigurasi Topik Subscribe.....	27
Gambar 4. 8 Konfigurasi Topik Subscribe.....	27
Gambar 4. 9 Diagram uji coba.....	28
Gambar 4.10 Mengirim Data Sensor Menggunakan Server Eclipse.....	29
Gambar 4. 11 Mengirim Data Sensor Menggunakan Server EMQX.....	29
Gambar 4.12 Uji coba Subscribe menggunakan port Websocket Eclipse.....	30
Gambar 4. 13 Uji coba Subscribe menggunakan port Websocket Eclipse.....	30
Gambar 4. 14 Uji coba Subscribe menggunakan port Websocket EMQX.....	31
Gambar 4.15 Uji coba subscribe menggunakan port websocket EMQX.....	31
Gambar 4.16 Uji coba Subscribe menggunakan port versi TLS Eclipse.....	32

Gambar 4.17 Uji coba Subscribe menggunakan port versi TLS Eclipse.....	32
Gambar 4.18 Uji coba Subscribe menggunakan port versi TLS EMQX.....	33
Gambar 4.19 Uji coba Subscribe menggunakan port TLS EMQX.....	33
Gambar 4. 20 Konfigurasi Port 8083 pada web tools.emqx.io.....	34
Gambar 4. 21 Konfigurasi Port 8084 TLS pada web tools.emqx.io.....	35
Gambar 4.22 Konfigurasi Port 8084 TLS pada web monitoring.....	35
Gambar 4.23 Filtering paket data.....	35
Gambar 4.24 Hasil Capturing Data Web tools.emqx.io port 8083.....	36
Gambar 4.25 Hasil capturing data web tools.emqx.io port 8084 TLS.....	36
Gambar 4.26 Hasil capturing data Platform Iot port 8084 TLS.....	37
Gambar 4.27 Export data format csv pada <i>Wireshark</i> .....	38
Gambar 4. 28 Hasil export data format csv dari <i>Wireshark</i> .....	38



## INTISARI

*Internet of Things* (Iot) muncul sebagai isu besar di internet yang mampu mentransfer data melalui jaringan tanpa interaksi dari manusia secara *realtime*. Iot banyak diterapkan pada pengiriman data sensor secara *real time*. MQTT memiliki konsep komunikasi *publish* dan *subscribe*, dimana sebuah klien harus melakukan subscribe agar dapat menerima data.

Protokol MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*) didesain oleh IBM merupakan sebuah protokol yang berjalan pada stack TCP/IP dengan memanfaatkan MQTT melalui websocket agar bisa menjadikan website sebagai kliennya. Salah satu keamanan yang dapat diterapkan pada protokol MQTT adalah TLS. Pada penelitian ini peneliti mengimplementasikan fitur websocket *secure* sebagai keamanan data berkomunikasi pada website.

Hasil penelitian ini port websocket biasa hanya dapat digunakan pada MQTT websocket klien yang memiliki header HTTP, Sedangkan port websocket secure dapat digunakan pada MQTT websocket klien dan web Platform Iot yang memiliki header HTTPS. Selisih besar paket data yang diterima pada masing-masing klien sejumlah 22 bytes, dimana pada masing-masing klien yang menggunakan port secure memiliki rata-rata 141 bytes dan port biasa pada MQTT websocket klien memiliki rata-rata 119 bytes. Hasil perhitungan rata-rata delay transmisi data menggunakan 10 data sampel antara klien *publisher* dan *subscriber* menggunakan port 8083 pada web MQTT websocket klien sebesar 0.6333773 detik dan pada port 8084 sebesar 0.6330946, sedangkan pada Platform Iot menggunakan port 8084 memiliki delay rata-rata sebesar 0.637601.

**Kata Kunci** : Iot, MQTT, MQTT Websocket, TLS, Platform Iot.

## **ABSTRACT**

*Internet of Things (IoT) emerged as a big issue on the internet that is able to transfer data over the network without human interaction in real time. IoT is widely applied to sending sensor data in real time. MQTT has the concept of publish and subscribe communication, where a client must subscribe in order to receive data.*

*The MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) protocol designed by IBM is a protocol that runs on the TCP/IP stack by utilizing MQTT via websocket in order to make websites as clients. One of the security that can be applied to the MQTT protocol is TLS. In this study, researchers implemented the websocket secure feature as a security for communicating data on the website.*

*The results of this study are ordinary websocket ports can only be used on MQTT websocket clients that have HTTP headers, while secure websocket ports can be used on MQTT websocket clients and IoT web platforms that have HTTPS headers. The difference in data packets received on each client is 22 bytes, where each client using secure port has an average of 141 bytes and a regular port on MQTT websocket clients has an average of 119 bytes. The results of the calculation of the average data transmission delay using 10 sample data between publisher and subscriber clients using port 8083 on the web MQTT websocket client of 0.6333773 seconds and on port 8084 of 0.6330946, while on the Platform Iot using port 8084 it has an average delay of 0.637601.*

**Keyword :** MQTT, MQTT Websocket, Platform Iot, DHT11, TLS.