

DESAIN DAN IMPLEMENTASI INTERFACE WIRELESS BERBASIS INTERNET OF THING

Lidemar Halide¹⁾, Airin dewi utami thamrin¹⁾, Nuraeni umar¹⁾, Sahbuddin Abdul Kadir¹⁾, Sirmayanti¹⁾

¹⁾ Dosen Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

The use of wireless network devices is increasingly widespread and in demand by network users. Because the wireless network looks more practical and it doesn't require a lot of cables in the network. However, there are still few thing interact directly with IoT systems and devices. So the practical method need to IoT users related to the simple form of IoT devices and their implementation. In addition, it requires a network interface that connects the devices that will communicate. The biggest challenge in the configuration of IoT devices is how to arrange the IoT communication network itself. In this study, a basic architecture was designed that connects IoT devices using a wireless interface. This system is implemented using the Esp32 microcontroller which has been integrated with the Wi-Fi module at the sender and receiver, which is an IoT user with the MQTT protocol. The results showed that sending and receiving data could be done with the published and subscribed functions of the MQTT protocol using the same topic between the sender and the receiver.

Keywords: *IoT, MQTT, published, subscribed*

1. PENDAHULUAN

Teknologi wireless saat ini telah mendominasi segala aktivitas dan peralatan yang digunakan oleh manusia. Selain itu, persebarannya juga sudah hampir merata di seluruh negara dan berbagai penjuru dunia. Teknologi Wireless adalah jaringan nir kabel atau tanpa kabel atau tanpa media, yang menggunakan udara seolah-olah sebagai medianya, karena teknologi ini menggunakan sistem pemantulan gelombang energi elektromagnetik.

Berdasarkan beberapa penelitian, pengembangan teknologi wireless di Indonesia khususnya semakin meningkat dan diperkirakan akan terjadi pengembangan yang progressive. Hal ini dilakukan demi tercapainya efektivitas kerja yang dapat dijumpai pada implementasi wireless sensor network dan Internet of Thing. Tidak hanya itu, berhubung teknologi ini sudah hampir mendominasi seluruh aspek dalam kehidupan manusia maka juga dibutuhkan konsep penyusunan dan komponen-komponen tertentu demi tercapainya sebuah kemajuan teknologi. Dengan demikian, diperlukan peran serta dalam meningkatkan kualitas dan mutu serta efisiensi teknologi wireless ini secara maksimal. Oleh karena itu pada penelitian ini didesain sebuah interface menggunakan teknologi wireless yang dapat diaplikasikan pada sistem kendali dan monitoring berbasis Internet of Thing.

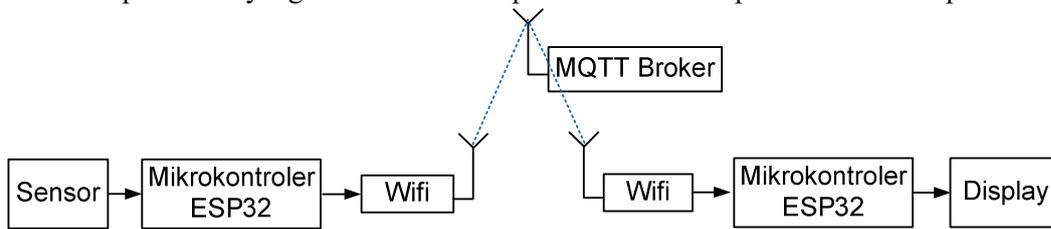
Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah desain dan implementasi interface wireless menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai user (pengirim dan penerima) berbasis internet of thing menggunakan protokol MQTT pada jaringan lokal.

Untuk membangun sebuah sistem IoT, dibutuhkan sebuah interface atau antarmuka yang akan menghubungkan keseluruhan sistem. Terdapat dua jenis interface, yaitu interface menggunakan kabel dan interface tanpa kabel. Dalam hal ini, interface yang akan dibuat menggunakan media udara atau gelombang sebagai jalur lintas datanya atau biasa disebut Interface Wireless. Pemanfaatan perangkat jaringan wireless semakin meluas dan diminati oleh banyak pengguna jaringan. Hal ini karena jaringan wireless terlihat lebih praktis karena tidak memerlukan banyak kabel dalam jaringan. Namun, masih sedikit yang berinteraksi langsung dengan sistem dan perangkat IoT. Karena penyebaran informasi mengenai IoT terbatas pada sebagian kalangan saja, sehingga membuat pengguna IoT ingin mengetahui bagaimana bentuk sederhana perangkat IoT dan implemntasinya. Untuk melakukan komunikasi pada sistem IoT, diperlukan sebuah jaringan yang menghubungkan perangkat-perangkat yang akan berkomunikasi. Adapun tantangan terbesar dalam konfigurasi perangkat IoT adalah bagaimana menyusun jaringan komunikasi IoT itu sendiri. Oleh karena itu pada penelitian ini akan didesain arsitektur dasar yang akan menghubungkan perangkat-perangkat IoT menggunakan wireless interface. Sistem ini akan diimplementasikan menggunakan mikrokontroler yang telah terintegrasi dengan modul Wi-Fi dengan protokol MQTT.

¹ Korespondensi penulis: Lidemar Halide, Telp 081355315252, lidemarhalide@poliupg.ac.id

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dimulai dengan desain, simulasi dan integrasi wireless interface. Hasil desain dan simulasi ini akan diintegrasikan pada mikrokontroler ESP32 sebagai perangkat keras wireless interface. Metode penelitian yang diusulkan dalam penelitian ini merupakan metode eksperimen.

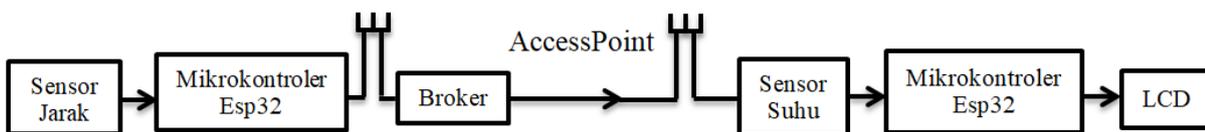


Gambar 1. Blok Diagram wireless interface

Perancangan yang meliputi, perancangan *software* dan *hardware*. Pada perancangan *software* dilakukan *coding* pada aplikasi Arduino dengan menggunakan Bahasa C. Pada perancangan *hardware* dilakukan perancangan awal dengan menggunakan *protoboard*, kemudian dilakukan penyambungan antar pin pada mikrokontroler dengan perangkat lainnya, dan yang terakhir pemasangan casing. Dalam perancangan dan pembuatan alat ini terdiri atas perancangan perangkat keras dan perangkat lunak.

2.1 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan hardware dilakukan *coding* program, konfigurasi *access point* dan *broker*. Input diteruskan ke mikrokontroler berasal dari sensor yang mendeteksi suatu parameter lingkungan (suhu). Di dalam mikrokontroler, input tersebut diolah menjadi informasi dan diberi topik yang kemudian dikirimkan melalui Wi-Fi hingga ke *broker*. *Broker* bertujuan untuk memfilter informasi-informasi apa saja yang ingin kita terima dari sekian banyak informasi yang dikirimkan. Untuk menjalankan fungsi tersebut, maka *broker* harus diatur agar dapat terhubung pada mikrokontroler disisi pengirim dan mikrokontroler disisi penerima. Ketika *broker* telah terhubung pada kedua mikrokontroler, maka topik informasi akan terdeteksi. Apabila mikrokontroler disisi penerima tidak ingin mendapatkan topik informasi yang dikirimkan, maka topik informasi tersebut tidak akan diteruskan. Namun, apabila mikrokontroler disisi penerima ingin mendapatkan topik informasi tersebut, maka topik informasi akan diteruskan melalui Wi-Fi hingga ke mikrokontroler di sisi penerima dan ditampilkan pada LCD sebagai output.



Gambar 2. Blok Diagram Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

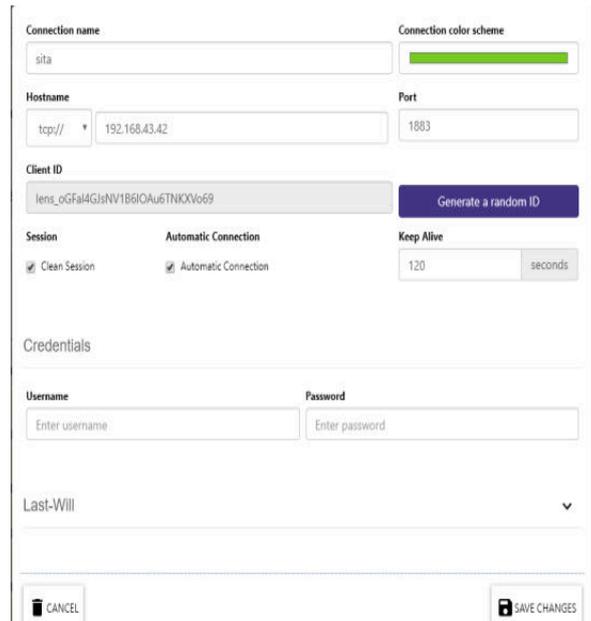
2.2 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Perancangan software wireless interface dimulai dengan inisialisasi jaringan yang digunakan untuk menghubungkan user IoT, MQTT *Broker* dan MQTTlens pada laptop. Setelah semua user terhubung ke jaringan. *Broker* diaktifkan dengan alamat IP dan port server yang diintegrasikan pada program menggunakan Arduino IDE. Program tersebut kemudian diupload ke mikrokontroler ESP32 sebagai user IoT.

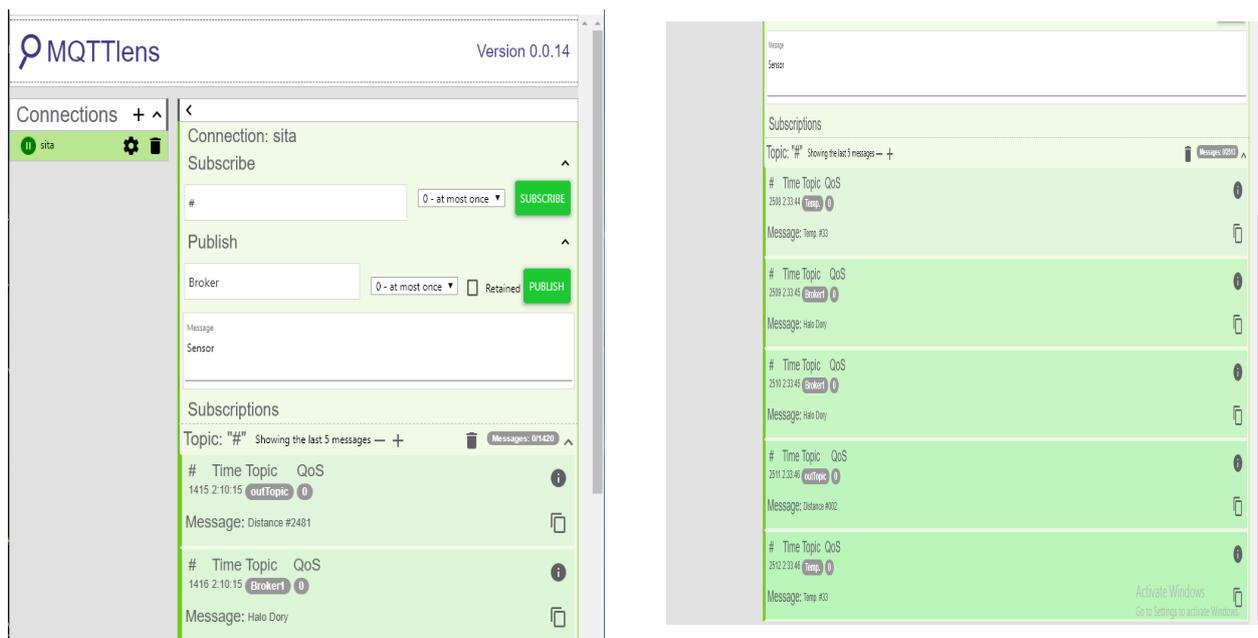
Pengujian wireless interface dilakukan dengan aplikasi MQTTlens pada pengirim dan penerima data dengan fungsi *Publisher* dan *Subscriber* MQTT *Broker* dengan topic yang sama.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi sistem interface wireless dengan konsep IoT menggunakan mikrokontroler ESP32 dan protokol MQTT pada *smartphone* sebagai access point dan MQTT *Broker*. Dalam implementasi aplikasi interface wireless menggunakan alamat IP *LocalHost Broker*. Alamat IP MQTT *Broker* sama dengan alamat IP jaringan yang digunakan untuk menghubungkan perangkat IoT. Saat MQTT *Broker* aktif, IP broker sebagai alamat server menghubungkan user pada sistem IoT ini. Pada saat yang sama pengiriman pesan menggunakan fungsi *published* dan menerima pesan dengan fungsi *subscribed* dapat dilakukan pada MQTT lens.



Gambar 3. MQTTLens



Gambar 4. Pengiriman pesan MQTTLens ke MQTT Broker

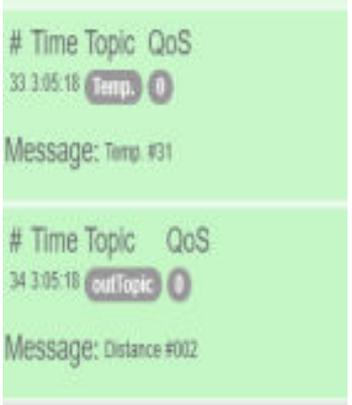
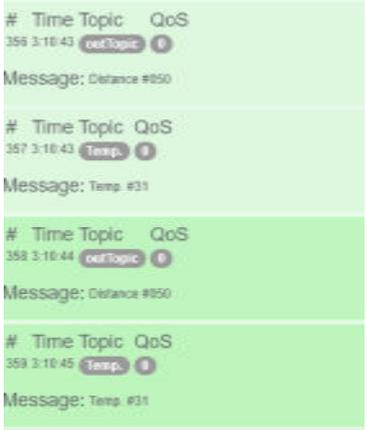
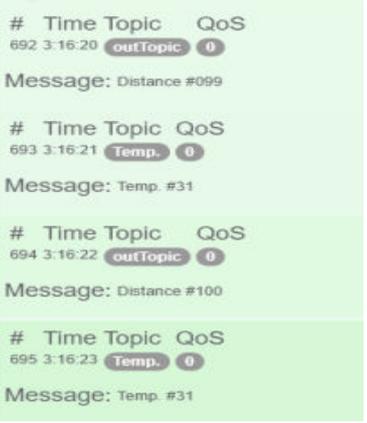
Setelah data yang dikirimkan diterima pada MQTTLens, selanjutnya proses yang sama juga dilakukan pada kedua user IoT yang telah mengirimkan data sebelumnya untuk mengidentifikasi wireless interface dapat bekerja sesuai dengan perancangan dengan menampilkan data yang diterima pada LCD. Berikut data hasil pengujian implementasi wireless interface dengan output pada LCD, MQTT lens dan MQTT Broker.

Tabel 1. Mengukur data menggunakan sensor Ultrasonik dan sensor suhu DHT11

No.	Kondisi	Output pada LCD box 1	Output pada LCD box 2	Output MQTTlens
1.	Jarak = 2 cm Suhu = 33°C			<pre># Time Topic QoS 2510 2:33:45 Broker1 0 Message: Halo Dory # Time Topic QoS 2511 2:33:46 outTopic 0 Message: Distance #002 # Time Topic QoS 2512 2:33:46 Temp. 0 Message: Temp. #33</pre>
2.	Jarak = 50 cm Suhu = 33°C			<pre># Time Topic QoS 3417 2:44:14 Broker1 0 Message: Halo Dory # Time Topic QoS 3418 2:44:14 outTopic 0 Message: Distance #050 # Time Topic QoS 3419 2:44:15 Temp. 0 Message: Temp. #33</pre>
3.	Jarak = 100 cm Suhu = 33°C			<pre># Time Topic QoS 4211 2:53:09 Temp. 0 Message: Temp. #33 # Time Topic QoS 4212 2:53:09 Broker1 0 Message: Halo Dory # Time Topic QoS 4213 2:53:09 outTopic 0 Message: Distance #100</pre>
4.	Jarak = 125 cm Suhu = 34°C			<pre># Time Topic QoS 5599 3:08:38 outTopic 0 Message: Distance #125 # Time Topic QoS 5600 3:08:38 Temp. 0 Message: Temp. #34 # Time Topic QoS 5601 3:08:39 Broker1 0 Message: Halo Dory</pre>

Pengujian ini dilakukan dengan 2 alat dengan sensor yang berbeda. Pada box 1 berisi sensor ultrasonik yang mendeteksi jarak antara sensor dan benda terdekat. Setelah jarak terdeteksi, maka data tersebut dikirimkan pada sensor suhu yang berada pada box 2. Demikian pula pada box 2, sensor suhu mendeteksi suhu ruangan kemudian mengirimkan data tersebut ke box 1. Namun, komunikasi antar sensor tersebut dilakukan pada waktu yang bersamaan. Sehingga, sensor ultrasonic menjadi pengirim dan penerima pada waktu yang sama, begitupun sensor suhu.

Tabel 2. Perbandingan data sensor jarak dengan benda terdekat dan alat ukur roll meter

No.	Kondisi	Output pada LCD box 1 & box 2	Mengukur pada alat Roll Meter	Output MQTTlens
1.	Alat ukur Ultrasonik = 2 cm Alat ukur Roll Meter = 2 cm Suhu = 31°C			
2.	AlatukurUltrasonik = 50 cm Alatukur Roll Meter = 50 cm Suhu = 31°C			
3.	Alat ukur Ultrasonik = 100 cm Alat ukur Roll Meter = 100 cm Suhu = 31°C			

<p>4.</p>	<p>Alat ukur Ultrasonik = 125 cm Alat ukur Roll Meter = 125 cm Suhu = 31°C</p>			<pre># Time Topic QoS 1104 3:23:14 outTopic 0 Message: Distance #125 # Time Topic QoS 1105 3:23:15 Temp. 0 Message: Temp. #31</pre>
-----------	--	---	--	--

Hasil pengujian pada sensor jarak dengan benda terdekat dan alat ukur roll meter hampir sama dengan pengukuran manual. Adapun beberapa sampel yang digunakan yaitu jarak 2, 50, 100, 125 dan 150 cm. Akan tetapi, pada saat mengukur jarak ultrasonic dengan benda terdekat output yang terdeteksi pada jarak 150 cm. Pada pada pengukuran jarak ini, terjadi perbedaan dengan output sensor 151 cm. Perbedaan ini berhubungan dengan tingkat sensitivitas sensor pada jarak yang lebih besar. Tetapi secara keseluruhan interface wireless pada penelitian ini sudah dapat menunjukkan fungsi pengiriman dan penerimaan data menggunakan mikrokontroler Esp32 dan MQTT Broker yang menjadi dasar komunikasi pada sistem Internet of Things.

4. KESIMPULAN

- 1) Perancangan Interface Wireless Berbasis IoT menggunakan mikrokontroler ESP32, memerlukan MQTT Broker dan access point.
- 2) Perangkat mikrokontroler dapat terhubung dengan mikrokontroler yang lainnya menggunakan fungsi publish dan subscribe serta topik yang sama pada protokol MQTT.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Al-Farizi, Salman, Pramukontoro, Eko Sakti dkk. 2018. Pengembangan Sistem Deteksi Karbon Monoksida Berbasis IoT (Online). Malang : Universitas Brawijaya.
- [2] Hafiz, Abdul, Fardian, dan Rahman, Aulia. 2017. Rancang Bangun Prototipe Pengukuran dan Pemantauan Suhu, Kelembaban serta Cahaya Secara Otomatis Berbasis Iot pada Rumah Jamur Merang (Online). Banda Aceh : Universitas Syiah Kuala.
- [3] Hasan, Muhammad Ibrahim. 2016. Analisa Dan Pengembangan Jaringan Wireless Berbasis Mikrotik Router OS V.5.20 Di Sekolah Dasar Negeri 24 Palu (Online). Palu : STIMIK Bina Mulia.
- [4] Hasiholan, Chrisyantar, Primananda, Rakhmadhany dkk. 2018. Implementasi Konsep Internet of Things pada Sistem Monitoring Banjir menggunakan Protokol MQTT (Online). Malang : Universitas Brawijaya.
- [5] Nugraha, Fandhy. 2016. Makalah Tugas Sensor Ultrasonik HC-SR04. Makassar : Universitas Hasanuddin Makassar.
- [6] Purnama, Evan dan Pujangga Teknologi. 2018. Berkenalan Dengan Teknologi MQTT (Online).
- [7] Putra, R, Fajrika Hadnis, Kemas Muslim Lhaksana, dan Didit Adytia. 2016. Aplikasi IoT untuk Rumah Pintar dengan Fitur Prediksi Cuaca (Online). Bandung : Telkom University.
- [8] Ramadhani, Ardhian Rizki, Adhitya Bhawiyuga dan Reza Andria Siregar, 2018. Implementasi Access Control List Berbasis Protocol MQTT pada Perangkat NodeMCU (Online). Malang : Universitas Brawijaya.
- [9] Ramayani, Tiara, Kurniawan Bobby dkk. 2018. Penerapan IoT (Internet of Things) Untuk Pencegahan Dini Terhadap Kejahatan Begal. Jurnal Resti. Padang : Politeknik Negeri Padang.
- [10] Rochman, Hudan Abdur, Rakhmadhany Primananda dan Heru Nurwasito. 2017. Sistem Kendali Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Protokol MQTT pada Smarthome (Online). Malang : Universitas Brawijaya.
- [11] Rusjdi, Maudy Imyanthi dan Ijsam, Ismah Afifah. 2019. Pendeteksi Asap Rokok Berbasis IoT. Makassar : Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- [12] Sinauarduino. 2016. Mengenal Arduino Software (IDE) (Online). Yogyakarta