

Remote Home Monitoring Menggunakan Protokol MQTT

Budi Sutomo¹⁾, Tri Aristi Saputri²⁾

Jurusan Teknik Informatika

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Dharma Wacana
Jl. Kenanga No.3 Mulyojati 16C Metro Barat, Kota Metro Indonesia 34125.

Telp: (0725) 7850671

e-mail: budi.atmel@gmail.com¹⁾, arh1zty3@yahoo.co.id²⁾

Abstrak

Munculnya istilah *Internet of Things (IoT)* melahirkan cabang baru dalam teknologi internet, sehingga internet tidak hanya digunakan untuk komunikasi menggunakan media teks, suara dan gambar, tetapi juga bisa digunakan untuk remote peralatan listrik dan memonitoring kondisi suhu, kelembaban dan lain-lain. Pendukung teknologi IoT adalah salah satunya protokol MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*), dimana protokol MQTT hanya mengirim paket data sebesar 2Byte sehingga tidak membebani resource jaringan internet.

Kata kunci: *Internet of Things (IoT)*, Protokol MQTT, Remote Monitoring

1. Pendahuluan

Munculnya istilah *Internet of Things (IoT)* merupakan sebuah teknologi yang mampu mengubah perangkat menjadi sesuatu yang berharga, di antaranya untuk monitoring dan analisis, bahkan mengutip dari media internet www.omron.id rumah cerdas, mobil pintar, dan kota cerdas merupakan inovasi di tengah lingkungan *Internet of Things (IoT)* yang tengah berkembang sangat pesat. Dengan teknologi sensor dan koneksi antar jaringan saat ini, IoT menjadi salah satu teknologi penting sepanjang sejarah – sebuah tren tak terbendung. Dengan teknologi sensor dan koneksi antar jaringan saat ini, IoT menjadi salah satu teknologi penting sepanjang sejarah sebuah tren tak terbendung yang bahkan mengubah cara kita belajar, hidup, dan bekerja.

Salah satu pendukung perkembangan teknologi IoT adalah munculnya protokol MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*), yang dirilis pada dengan lisensi Royaty Free pada 2010, yang pada awalnya bersifat proprietary. MQTT ditemukan Andy Stanford – Clark (IBM) dan Arlen Nipper di tahun 1999, yang semula dibuat untuk menghubungkan sistem telemetri jalur pipa minyak melalui satelit. Protokol MQTT hanya mengirimkan paket sebesar 2Byte sehingga tidak membebani resource jaringan internet, karena sifat dari protokol MQTT yang sederhana dan efisien. Pada penelitian ini penulis berfokus pada remote home monitoring yang merupakan salah satu implementasi IoT yang bertujuan untuk *remote* dan *monitoring* pada rumah tinggal dengan memanfaatkan protokol MQTT.

Penelitian ini juga dilatar belakangi oleh penelitian terdahulu yang telah dibuat oleh Dias Prihatmoko (2016), Budi Artono et al (2017). Sehingga pada penelitian ini juga dilakukan beberapa penggabungan atau berkolaborasi dari penelitian sebelumnya, semoga apa yang akan dihasilkan dapat lebih berdaya guna.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah percobaan atau lab experiment. Percobaan yang dilakukan didukung dengan literatur yang ada serta mengkombinasikan serta mengembangkan dari penelitian yang telah ada.

2.1 Pengembangan Sistem

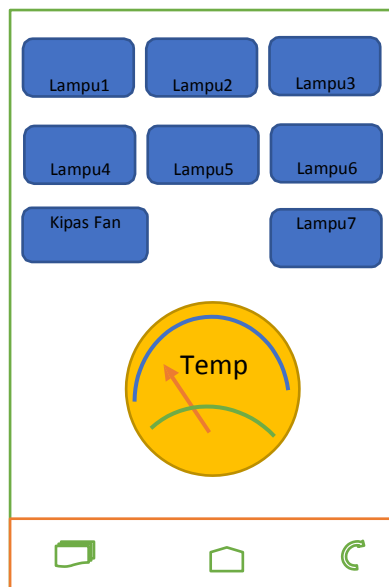
Dalam mengembangkan sistem ini digunakan metode prototype (pemodelan) dengan jenis throw-away prototyping. Pemodelan ini diawali dengan pembuatan spesifikasi abstrak dari prototype kemudian dilanjutkan dengan pembuatan prototype dan mengevaluasi prototype. Setelah tahap ini baru dimulai proses pengembangan sistem yang konvensional [1]. Penelitian ini hanya digunakan 3 aktivitas, yaitu pembuatan spesifikasi abstrak dari prototype, pembuatan prototype dan mengevaluasi prototype.

2.2 Pembuatan Spesifikasi Abstrak

Perangkat lunak akan dibangun menggunakan menggunakan Cayyene yang Merupakan platform pengembangan dengan sistem drag and- drop milik myDevices, Cayenne menyediakan akses untuk fitur-fitur Arduino saat akan digunakan menjadi board Internet of Things alternatif. Pengguna dapat memanfaatkan berbagai macam shield untuk digunakan sebagai platform IoT dengan pengaturan cukup mudah.

2.3 Rancangan Tampilan

Perangkat lunak yang akan dibangun dirancang pada sisi user adalah Cayyene yang Merupakan platform pengembangan dengan sistem drag and- drop milik myDevices. Interface perangkat lunak memiliki 1 tampilan utama, yaitu halaman kontrol, dimana halaman kontrol memuat icon tombol kontrol lampu penerangan, icon pendingin ruangan dan tampilan kondisi suhu ruangan tampilan menggunakan tampilan pada perangkat android seperti pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Layout Tampilan Utama

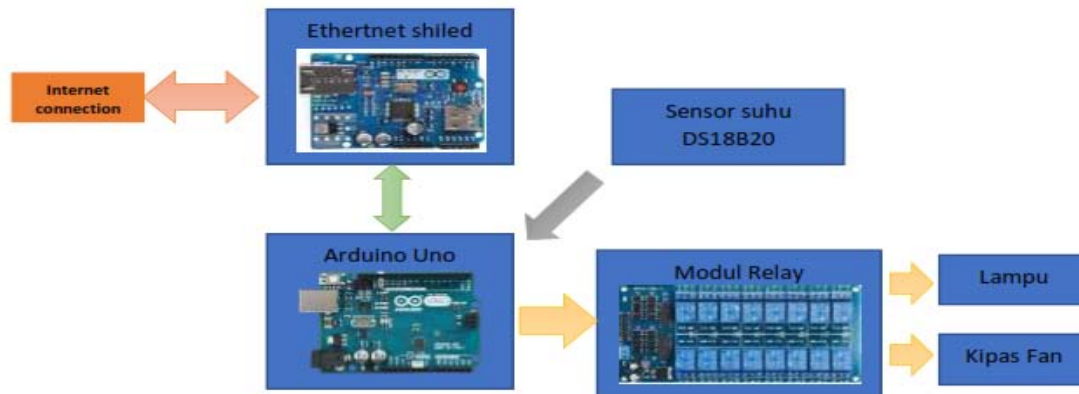
Sedangkan perangkat lunak pada sisi client yaitu pada objek yang dikendalikan dan dimonitoring menggunakan bahasa C, dan ditambah dengan library yang dikeluarkan oleh myDevices. Pemilihan bahasa C karena sudah terintegrasi dengan perangkat lunak Arduino IDE untuk keperluan penulisan, kompilasi, dan upload kode program ke dalam Arduino.

2.4 Rancangan perangkat keras

Percangan perangkat keras sebagian diambil dari penelitian yang dibuat oleh Budi Artono et al (2017). Rangkaian utama pada perancangan pada penelitian ini menggunakan Arduino dan digandengan dengan Ethernet Shield W5100 agar bisa terhubung dengan jaringan Internet. Dan pin pada arduino agar dapat mengontrol lampu ada pada pin 9,8,7,6,5,4,3. Pin yang digunakan untuk mengontrol kipas ada pada pin 3, dan pin yang dihubungkan pada sensor adalah pin A0. Sedangkan untuk mengontrol lampu, dan kipas menggunakan modul relay karena lampu dan kipas terhubung dengan tegangan listrik AC 220Volt. Berikut gambar 2.2 adalah blok diagram perancangan perangkat keras.

2.5 Implementasi

Implementasi adalah langkah mewujudkan hal-hal yang telah dirancang sebelumnya. Implementasi dilakukan dengan membuat tampilan beserta proses dari perangkat lunak dan pembuatan perangkat keras. Gambaran umum dari sistem yang akan dibangun adalah pada gambar 2 berikut:



Gambar 2. Blok Diagram Keseluruhan Sistem

2.5.1 Batasan Implementasi

Hasil akhir dari tahap implementasi ini hanya berupa prototype. Tetapi prototype tersebut sudah bisa digunakan meskipun dalam ruang lingkup yang terbatas, yaitu jumlah objek yang dapat dikendalikan sebanyak 7 (Tujuh) unit lampu penerang, 1(satu) unit kipas Fan dan jumlah yang dimonitoring berjumlah 1 (satu) buah objek yaitu suhu ruangan.

2.5.2 Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibuat Perangkat lunak yang dibuat membutuhkan library tambahan untuk melakukan koneksi dengan perangkat jaringan komputer yang terhubung dengan internet. Selain itu dibutuhkan juga library yang dikeluarkan oleh MyDevices agar arduino dapat terkoneksi dengan MyDevices. Library tersebut dapat didownload pada situs <https://github.com/myDevicesIoT/Cayenne-Arduino-Library>.

2.5.3 Implementasi Perangkat Keras

Rangkaian terdiri 7 (Tujuh) unit lampu penerang dan 1 unit kipas Fan yang di-switch oleh relay, signal untuk mengaktifkan relay berasal dari modul arduino uno. Pada realisasinya relay sudah terintegrasi dengan driver ULN2803 untuk menggeakkan realay. Sehingga untk mengaktifkan realay, cukup diberikan signal LOW dari arduino, maka relay akan aktif ON, begitu juga sebaliknya. Sedangkan sensor terhubung dengan port A0, sensor yang digunakan adalah sensor suhu DS18B20 yang memeiliki ADC (Analog Digital Converter) sebesar 12bit. Sehingga output dari sensor DS18B20 bukan signal analog, melainkan signal yang sudah dalam bentuk digital. Untuk perangkat arduino sendiri ,berkomunikasi dengan jangringan intenternet dengan menggunakan perangkat tambahan yaitu Ethernet Shiled dengan chip W5100 di dalamnya, Ethernet Shiled ini memiliki 1 port NIC (Network Interfeca Cable) RJ45 untuk konieksi ke jaringan internet dan komunikasi antara Ethernet Shiled dengan arduino menggunakan konunikasi SPI (Serial Programming Interface) , sehingga pin 10,11,12,13 pada arduno tidak bisa digunakan unutm keperluan yang lain.

2.6 Pengujian Prototype

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah prototype yang telah diimplementasikan dapat berfungsi seperti yang diharapkan. Pengujian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu remote dan monitoring. Sebelum melakukan pengujian, maka code program untuk perangkat arduino harus dibuat terlebih dahulu dengan aturan yang sudah dibuat oleh MyDevices. Di dalam code program arduino juga ada beberapa hal yang harus diisi untuk keperluan autentikasi dengan Cayenne dengan mengisi username, password, dan clientid yang sudah tergenerate saat membuat project pada MyDevices.

2.6.1 Pengujian Bagian Remote

Pengujian pada bagian remote maksudnya adalah pengujian untuk mengirimkan signal dari user menggunakan perangkat android ke perangkat arduino agar relay bekerja. Pengujian diawali dengan membuka aplikasi cayenne dari Mydevices dengan mengisi username dan password yang telah dibuat sebelumnya. Username dan password yang telah terverifikasi akan membuka halaman panel aplikasi Cayenne. Langkah awal dengan menyentuh icon tombol, saat setelah icon tombol tersentuh maka, perintah tersebut akan diteruskan ke bagian arduino melalui jalur internet. Perintah tersebut akan dieksekusi di dalam perangkat arduino, maka arduino akan segera memberikan signal ON atau OFF ke pada relay, sesuai perintah dari user.

2.6.2 Pengujian Bagian Monitoring

Pengujian pada bagian monitoring adalah membaca hasil pembacaan dari sensor suhu DS18B20, dan hasil dari pembacaan tersebut dikirimkan ke user melalui MyDevice secara realtime. Hasil pembacaan juga menjadi penentu untuk mengaktifkan kipas Fan, untuk suhu ≥ 30 Celcius, maka akan mengaktifkan kipas Fan, dan suhu < 30 Celcius maka akan menonaktifkan kipas Fan.

2.7 Pengacuan Pustaka

2.7.1 Protokol MQTT.

MQTT merupakan singkatan dari Message, Queue Telemetry Transport. Ini merupakan protokol komunikasi publish/subscribe topic-based yang sangat sederhana dan ringan, yang didesain untuk alat yang memiliki kemampuan terbatas, bandwidth yang rendah, latency yang tinggi atau jaringan yang kurang dapat diandalkan. Prinsip dari desain ini adalah untuk meminimalkan penggunaan bandwidth jaringan dan kebutuhan sumber daya pada perangkat serta pada waktu yang sama juga berusaha untuk memastikan keandalan dan kepastian dari pengiriman data. Prinsip yang ada ini juga memunculkan beberapa ide protokol mengenai “machine-to-machine” (M2M) atau IoT yang menginginkan perangkat di dunia untuk saling terhubung, dan untuk aplikasi mobile dimana bandwidth dan daya baterai pada keadaan yang cukup [2].

2.7.2 Arduino

Arduino UNO adalah pengendali single board yang bersifat Open Source, diturunkan dari wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Arduino UNO berupa modul elektronik open source berbasis mikrokontroler Atmel AVR Atmega328. Arduino dirancang untuk memudahkan dalam perancangan prototipe hardware elektronik. Modul ini memiliki 14 pin digital [3] seperti pada gambar 3 berikut:



Gambar 3. Arduino Uno

2.7.3 Sensor Suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 adalah sensor suhu yang memiliki keluaran digital. DS18B20 memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi, yaitu 0,5°C pada rentang suhu -10°C sampai +85°C. Sensor suhu pada umumnya membutuhkan ADC dan beberapa pin port pada mikrokontroler, namun DS18B20 ini tidak membutuhkan ADC agar dapat berkomunikasi dengan mikrokontroler dan hanya membutuhkan 1 wire saja [4] seperti pada gambar 4 berikut:



Gambar 4. Pin Out Sensor DS18B20

2.7.4 Ethernet Shield

Ethernet Shield merupakan perangkat tambahan yang digunakan untuk menghubungkan Arduino ke dalam jaringan komputer atau internet. Shield ini memakai WIZnet W5100 Ethernet Chip yang dapat memberi kemudahan untuk membuat arduino dapat diakses secara online. Penggunaan Shield ini disertai library Arduino untuk menulis sketch. Chip WIZnet W5100 Mendukung hingga empat koneksi soket secara simultan. Dalam menggunakan perangkat ini cukup dengan menancapkan Shield di atas Arduino Uno yang ada. Begitupun untuk pemrogramannya cukup menghubungkan Arduino dengan komputer via USB sebagaimana memprogram Arduino seperti biasa, serta menghubungkan Ethernet Shield dengan komputer atau hub atau router, dapat menggunakan kabel UTP Cat5 dengan konektor RJ45 [5] seperti pada gambar 5 berikut:



Gambar 5. Ethernet Shield

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Secara umum hasil penelitian yang diperoleh pada penelitian ini berhasil. Berikut gambar 6 adalah interface pada user pada perangkat android sebagai berikut:



Gambar 6. Panel Kontrol pada Perangkat Android

Berikut adalah tabel 1 hasil pengujian yang dilakukan pada perangkat keras yang telah dibuat, pada negujian ini, mengamati perubahan kondisi lampu , kipas fan, dan nilai yang ditampilkan dari sensor suhu:

Tabel 1. Pengujian pereangkat keras

NO	Nama Widget (komponen kontrol)	Fungsi	Hasil
1	Lampu 1	Mengontrol ON/OFF Lampu 1	Respons sesuai
2	Lampu 2	Mengontrol ON/OFF Lampu 2	Respons sesuai
3	Lampu 3	Mengontrol ON/OFF Lampu 3	Respons sesuai
4	Lampu 4	Mengontrol ON/OFF Lampu 4	Respons sesuai

5	Lampu 5	Mengontrol ON/OFF Lampu 5	Respons sesuai
6	Lampu 6	Mengontrol ON/OFF Lampu 6	Respons sesuai
7	Lampu 7	Mengontrol ON/OFF Lampu 7	Respons sesuai
8	Kipas Fan	Mengontrol ON/OFF Kipas Fan	Respons sesuai
9	Sensor Suhu	Melihat tampilan suhu real time	Respons sesuai

3.2 Pembahasan

Secara umum sistem berjalan dengan baik. Namun ada beberapa yang masih menjadi masalah bermasalah yaitu :

1. Di dalam platform Cayenne telah disediakan pengaturan untuk mendeteksi jika device (arduino) mengalami offline atau tidak terhubung dengan koneksi internet maka seluruh peralatan yang dikontrol secara otomatis OFF untuk menghindari kebakaran, tetapi kadang kala tidak ada respons pada device jika hal tersebut terjadi.
2. Adanya delay yang cukup panjang apabila terjadi koneksi yang lambat

4. Simpulan

Berdasarkan hasil yang didapat dari penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Remote monitoring melalui jalur internet tidak memerlukan alamat IP Publik, tetapi hanya membutuhkan broker penyedia IoT.
2. Penggunaan data tidak membutuhkan resource yang besar sehingga tidak membebani perangkat jaringan.
3. Terjadinya respons yang lambat untuk menonaktifkan (OFF) seluruh peralatan yang dikontrol, apabila terputus dengan koneksi antara jaringan internet.

Untuk penelitian berikutnya, ada beberapa hal yang harus diperhatikan adalah :

1. Disediakannya tenaga cadangan apabila terjadinya padam listrik dari PLN, karena perangkat keras tidak membutuhkan daya yang besar.
2. Pemilihan device dan broker yang lebih cepat untuk mengani terjadinya terputusnya koneksi dengan jaringan internet.

Daftar Pustaka

- [1] Sommerville. Software Engineering. United States of America: Addison-Wesley Publishing Company Inc. 1995.
- [2] M. W. Habibi, A. Bhawiyuga and A. Basuki, Rancang Bangun IoT Cloud Platform Berbasis Protokol Komunikasi MQTT. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. 2018; vol. 2: p. 7.
- [3] B. Artono and F. Susanto, LED control system with cayenne framework for the Internet of Things (IoT), *Journal of Electrical Electronic Control and Automotive Engineering (JEECAE)*. 2017; vol. 2: p. 6.

- [4] E. Nurazizah, M. Ramdhani and A. Rizal. Rancang Bangun Termometer Digital Berbasis Sensor Ds18b20 Untuk Penyandang Tunanetra. in *e-Proceeding of Engineering Universitas Telkom*. 2017.
- [5] I. Dinata and W. Sunanda. Implementasi Wireless Monitoring Energi Listrik Berbasis Web Database. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*. 2015; vol. 4: p. 6.