IMPLEMENTASI MQTT PROTOCOL PADA SMART HOME SECURITY BERBASIS WEB

Bekti Maryuni Susanto[1], Ery Setiyawan Jullev Atmadji[2], Willy Laurent Brenkman[3]

[1,2,3] Program Studi Teknik Komputer, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Jember
[1]bekti@polije.ac.id, [2]setiyawanjullev@gmail.com, [3]laurentbrenkmanwilly@gmail.com

Abstrak

Penggunaan IoT semakin berkembang dalam waktu singkat, hal ini dikarenakan oleh semakin berkembangnya teknologi informasi. Hal ini menyebabkan keterlibatan banyak device yang saling terkoneksi dengan sensor yang terpasang pada lingkungan. Sehingga dengan adanya banyak device maka menyebabkan permasalahan interoperabilitas dari masing-masing alat. Untuk mengatasi hal tersebut maka diperlukan sebuah gateway atau protocol yang mampu menjembatani interoperabilitas tersebut. Salah satu tugas Gateway atau protocol tersebut adalah harus mampu menangani permasalahan interoperabilitas serta mampu menangani permintaan maupun device profile dari masing-masing sensor maupun device yang terkoneksi. MQTT sendiri adalah sebuah protocol konektifitas *machine to machine* (M2M) yang didesain mampu mengirimkan data dengan sangat ringan menggunakan arsitektur TCP/IP. Pada MQTT sendiri mempunyai keunggulan yaitu dapat mengirimkan data dengan bandwith yang ringan, konsumsi listrik yang sedikit, latensi serta konektifitas yang sangat tinggi, ketersediaan variable yang banyak serta jaminan pengiriman data yang dapat dinegosiasikan. Paper ini membahas tentang implementasi MQTT protocol pada smart home security berbasis web. Topik ini dipilih karena keamanan rumah merupakan permasalahan yang sangat penting, apalagi saat kita meninggalkan rumah

Kata kunci : MQTT, smart home securiy, internet of things

1. Pendahuluan

Internet Of Things atau yang biasa dikenal dengan IoT adalah salah satu teknologi pintar yang menggabungkan antara lingkungan dengan device-device melalui media internet. Penggunaan IoT semakin berkembang dalam waktu singkat, hal ini dikarenakan oleh semakin berkembangnya teknologi informasi. Hal ini menyebabkan keterlibatan banyak device yang saling terkoneksi dengan sensor yang terpasang pada lingkungan. Sehingga dengan adanya banyak device maka menyebabkan permasalahan interoperabilitas dari masing-masing alat. Interoperabilitas adalah karakteristik produk atau sistem, yang antarmukanya benar-benar dipahami, bekerja dengan produk atau sistem lain, sekarang atau masa depan, baik dalam implementasi maupun akses, tanpa batasan apapun (Kim, Choi, & Rhee, 2015). Berdasarkan survey yang telah dilakukan oleh gartner dalam (Grgic, Speh, & Hedi, 2016) pada tahun 2020 sebanyak 20 milyar object akan terkoneksi antara satu dengan yang lain.

Untuk mengatasi hal tersebut maka diperlukan sebuah gateway atau protocol yang mampu menjembatani interoperabilitas tersebut. Salah satu tugas Gateway atau protocol tersebut adalah harus mampu menangani permasalahan interoperabilitas serta mampu menangani permintaan maupun device profile dari masing-masing sensor maupun device yang terkoneksi. Salah satu teknologi yang sering digunakan dalam menangani permasalahan tersebut adalah *Device Profile for web services* (DPWS) dan *Universal Plug and play* (UPnP) yang mana DPWS sendiri mengadopsi teknologi dari *Web Service Definition Language* (WSDL) (Govindan and Azad, 2015), tetapi DPWS sendiri memiliki kelemahan yaitu sulit untuk diterapkan, khususnya pada device dengan arsitektur ARM misal Arduino. Arduino sendiri adalah salah satu platform hardware open source yang dapat dikembangkan dan mendukung banyak *interface* seperti zigbee, Ethernet,Bluetooth ataupun yang lain.

Oleh karena itu maka diperlukan sebuah mekanisme akuisisi data dan pengiriman data yang stabil dan ringan, salah satu yang dapat digunakan adalah mekanisme *Representational State Transfer* (REST) yang menggunakan *Unique Resource Identifier* (URI), namun REST masih belum mampu menangani interoperabilitas dari masing-masing device, oleh karena itu diperlukan protocol tambahan yang mampu menangani hal tersebut, salah satu yang sering digunakan adalah *Message Queue Telemetry Transport* (MQTT).

MQTT sendiri adalah sebuah protocol konektifitas *machine to machine* (M2M) yang didesain mampu mengirimkan data dengan sangat

ringan menggunakan arsitektur TCP/IP (Dürkop et al., 2015). Pada MQTT sendiri mempunyai keunggulan yaitu dapat mengirimkan data dengan bandwith yang ringan, konsumsi listrik yang sedikit, latensi serta konektifitas yang sangat tinggi, ketersediaan variable yang banyak serta jaminan pengiriman data yang dapat dinegosiasikan.

Paper ini membahas tentang implementasi MQTT protocol pada smart home security berbasis web. Topik ini dipilih karena keamanan rumah merupakan permasalahan yang sangat penting, apalagi saat kita meninggalkan rumah. Menurut data Polrestabes Makassar terdapat tujuh kasus Kejahatan atau kriminalitas yang dikategorikan menonjol selama tahun 2016. Yakni aniaya berat, pembunuhan, pencurian dan pemberatan atau bobol rumah, pencurian dan kekerasan atau begal, Curanmor, curi hewan dan Narkoba. Total jumlah kasus dari tujuh kategori ini sebanyak 2570 laporan dengan indeks penyelesaian atau telah dilimpahkan ke Kejaksaan sebanyak 1335 kasus. Jumlah ini menurun dari tahun 2015 sebanyak 1,53 persen atau yang mana pada tahun lalu itu sebanyak 2610 kasus. Mayoritas dari kategori menonjol ini mengalami trend penurunan kecuali kasus pembobolan rumah yang mana tahun lalu 452 laporan sedangkan tahun ini naik hingga 613 laporan atau 35,62 persen. Pembobolan rumah pun menempati posisi kedua dengan jumlah kasus terbanyak (Alfian, 2016).

Sistem terdiri dari sensor *Passive Infra Red* (PIR) untuk mendeteksi intruder, sensor gas untuk mendeteksi kebocoran gas elpiji dan sensor api untuk mendeteksi api. Data dari sensor diteruskan ke Gateway *Internet of Things* (IoT). Selanjutya data tersebut disimpan dalam database Mysql. Gateway IoT menggunakan Raspberry Pi dengan sistem operasi Raspbian.

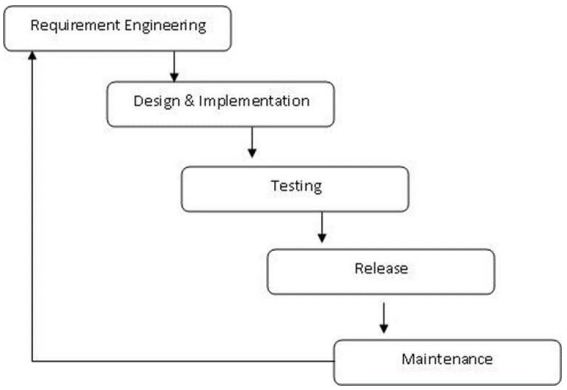
2. Metode Penelitian, Gambar dan Tabel

2.1 Metode Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1. Penelitian ini menggunakan metode waterfall, yang terdiri dari tahapan requirement engineering, design and implementation, testing, release dan maintenance (Petersen, Wohlin, & Baca, 2009). Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Penelitian ekperimen dilakukan dimana penelitian melibatkan investigasi hubungan sebab akibat menggunakan tes yang dikendalikan oleh peneliti (Dawson, 2009).

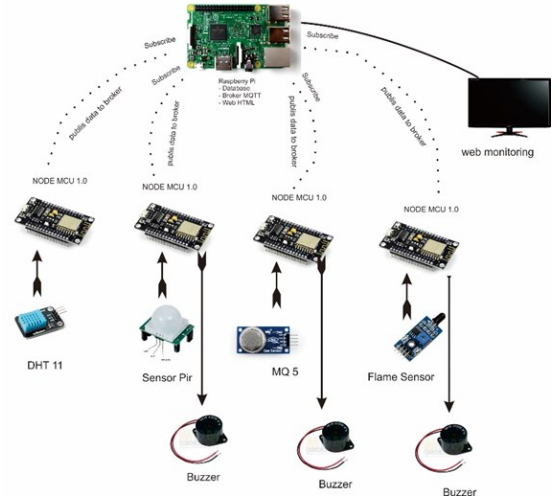
2.2 Gambar

Gambar 1 menunjukkan metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini. Tahapan-tahapan metode penelitian yang digunakan yaitu requirement engineering, design and implementation, testing, release dan maintenance.

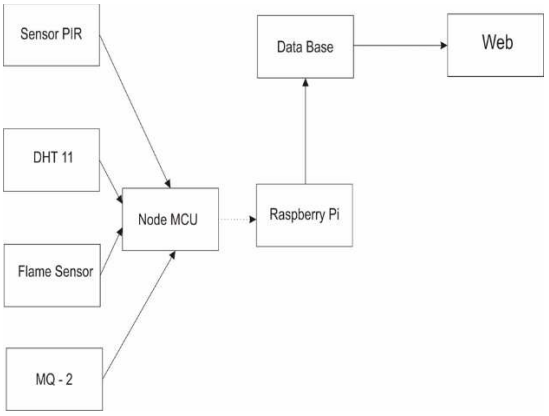


Gambar 1. Tahapan Penelitian

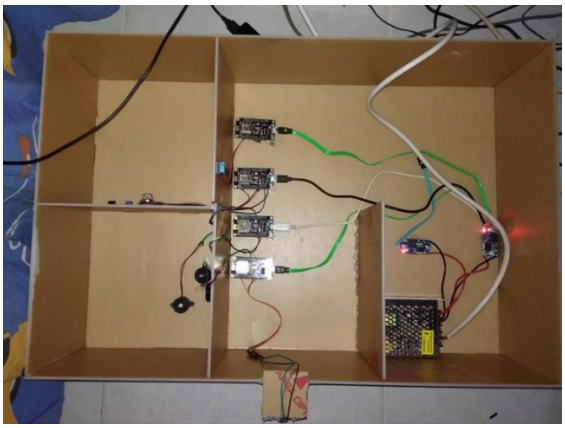
Desain alat pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2. Beberapa sensor digunakan untuk melakukan akuisisi data. Sensor-sensor tersebut adalah sensor suhu dan kelembapan, Sensor PIR, sensor gas dan sensor api. Sebuah mikrokontroller terhubung langsung dengan masing-masing sensor. Mikrokontroller ini bertugas untuk mengolah data sensor dan meneruskan data sensor tersebut ke gateway IoT menggunakan protokol komunikasi MQTT. Selanjutnya data tersebut disimpan pada database Mysql. Diagram blok alat yang dikembangkan ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 2. Desain Alat



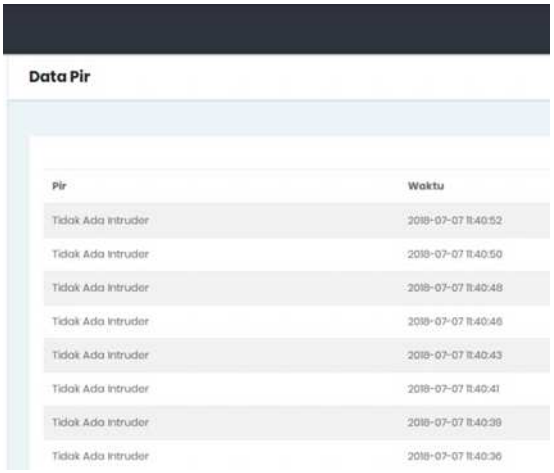
Gambar 3. Diagram Blok



Gambar 4. Prototipe smart home security

Gambar 4 menunjukkan prototipe smart home security yang merupakan miniatur dari sebuah rumah yang dilengkapi dengan berbagai macam sensor. Sebuah website dibangun untuk menampilkan data-data sensor yang disimpan pada database Mysql. Mikrokontroller akan mengirimkan data setiap jangka waktu tertentu ke database Mysql. Tampilan website untuk monitoring keamanan rumah dintjukkan pada gambar 5.

Gambar 8 menunjukkan komunikasi protokol MQTT antara mikrokontroller dan raspberry. Mekanisme komunikasi pada protokol MQTT menggunakan protokol TCP/IP. Protokol MQTT memiliki dua komponen utama yaitu MQTT broker dan MQTT client. Keduanya saling berkomunikasi dalam bentuk subscribe dan publish. MQTT broker berfungsi sebagai server yang akan menerima semua informasi dari client serta akan melakukan publish ke client yang mensubcribe jenis topik tertentu.

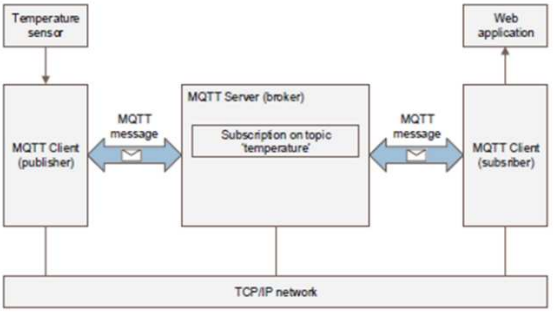


Gambar 5. Database sensor PIR

3. Pembahasan

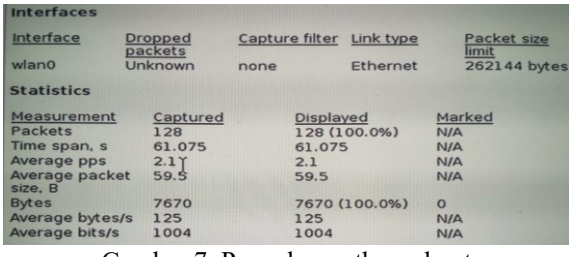
Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) adalah protokol transport yang bersifat client server publish/subscribe. Protokol yang ringan, terbuka dan sederhana, dirancang agar mudah diimplementasikan. Karakteristik ini membuat MQTT dapat digunakan di banyak situasi, termasuk penggunaanya dalam komunikasi machine-to-machine (M2M) dan Internet of Things (IoT), protokol ini berjalan pada TCP/IP. Protokol MQTT membutuhkan transportasi yang menjalankan perintah MQTT, byte stream dari client ke server atau server ke client. Protokol transport yang digunakan adalah TCP/IP. TCP/IP dapat digunakan untuk MQTT, selain itu TLS dan WebSocket juga dapat menggunakan TCP/IP.

Pada protokol MQTT terdapat dua komponen utama yaitu MQTT client dan MQTT server. MQTT client bertindak sebagai publisher dan MQTT server bertindak sebagai subscriber dari sebuah topik. Pada penelitian ini yang bertindak sebagai MQTT client adalah mikrokontoller yang terhubung langsung dnegan sensor untuk akuisisi data. Sedangkan yang bertindak sebagai MQTT server adalah Raspberry Pi.



Gambar 6. Protokol komunikasi MQTT

Hasil pengkuran throughput menggunakan software wireshark sebesar 1004 bit/s atau kurang dari 1 Kbps (1 Kbps = 1024 bps). Hal ini menunjukkan pengiriman data antara client MQTT dan server MQTT yang sangat kecil. Mikrokontroller yang bertugas untuk melakukan akuisisi data berfungsi sebagai client MQTT. Sedangkan, Raspberry Pi yang bertugas untuk menyimpan data sensor ke dalam database Mysql berfungsi sebagai server MQTT. Hasil pengukuran throughput ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Pengukuran throughput

4. Kesimpulan dan Saran

Penerapan protokol MQTT pada smart home secrity memungkinkan untuk pengiriman data yang ringan sehingga tidak membebani bandwidth gateway IoT. Penelitian berikutnya dapat menerapkan push notification pada aplikasi Android jika data hasil akuisisi data sensor menunjukkan

anomali. Sebagai contoh misalnya jika sensor PIR mendeteksi adanya intruder maka selain menyimpan data ke dalam sensor juga memberikan notifikasi dalam bentuk aplikasi Android sehingga user bisa langsung mengetahui kondisi rumah secara realtime. Selain itu penelitian berikutnya dapat menerapkan Virtual Private Network (VPN) ataupun cloud database sehingga monitoring gateway IoT dapat dilakukan dimana saja.

Daftar Pustaka:

Alfian. (2016, Desember Senin, 26). *Begal Menurun, Pembobolan Rumah Meningkat 35 Persen di Tahun 2016*. Retrieved from Tribun Timur: http://makassar.tribunnews.com/2016/12/26/begal-menurun-pembobolan-rumah-meningkat-35-persen-di-tahun-2016

Dawson, C. W. (2009). *Projects in Computing and Information Systems A Students Guide.* Essex: Pearson Education Limited.

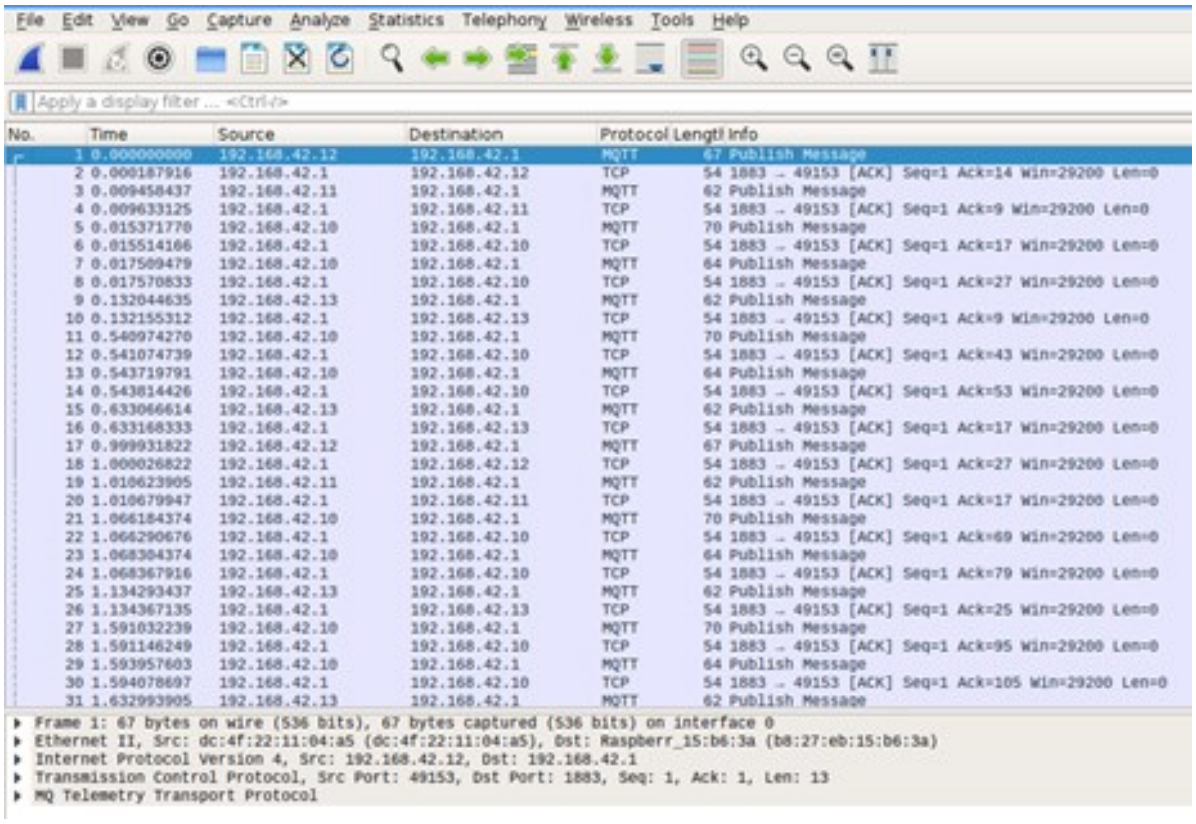
Durkop, L., Czybik, B., & Jasperneite, J. (2015). Performance evaluation of M2M protocols over cellular networks in a lab environment. *2015 18th International Conference on Intelligence in Next Generation Networks* (pp. 70-75). Paris, France: IEEE Communications Society.

Govindan, K., & Azad, A. P. (2015). End-to-end service assurance in IoT MQTT-SN. *12th Annual IEEE Consumer Communications and Networking Conference, CCNC 2015,* (pp. 290-296). Las Vegas, USA: IEEE.

Grgic, K., Speh, I., & Hedi, I. (2016). A Web Based IoT Solution for Monitoring Data Using MQTT Protocol. *2016 International Conference on Smart Systems and Technologies (SST)* (pp. 249-253). Osijek, Croatia: IEEE.

Kim, S.-M., Choi, H.-S., & Rhee, W.-S. (2015). IoT Home Gateway for Auto-Configuration and Management of MQTT Devices. *2015 IEEE Conference on Wireless Sensors (ICWiSe)* (pp. 12-17). Melaka Malaysia : IEEE.

Petersen, K., Wohlin, C., & Baca, D. (2009). The Waterfall Model in Large-Scale Development . *Lecturer Notes in Bussiness Information Processing Vol. 32* , 386-400.



Gambar 8. Komunikasi MQTT Protocol