

**PENGEMBANGAN PERANGKAT GATEWAY UNTUK SENSOR IOT  
MENGUNAKAN BOARD RASPBERRY PI BERBASIS PROTOKOL MQTT**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Program Studi Teknik Informatika



**Oleh:**

**Bibita Habibi Mustafa**

**13651074**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2017**



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN KALIJAGA**

**PENGEMBANGAN PERANGKAT GATEWAY UNTUK SENSOR IOT  
MENGUNAKAN BOARD RASPBERRY PI BERBASIS PROTOKOL MQTT**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Program Studi Teknik Informatika

**BIBITA HABIBI MUSTAFA**

**13651074**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SUNAN KALIJAGA**

**2017**



**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : B-1818/Un.02/D.ST/PP.01.1/06/2017

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Perangkat Gateway untuk Sensor IoT  
Menggunakan Board Raspberry Pi Berbasis Protokol MQTT

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Bibita Habibi Mustafa  
NIM : 13651074  
Telah dimunaqasyahkan pada : 26 Mei 2017  
Nilai Munaqasyah : A  
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Aulia Faqih Rifa'i, M. Kom  
NIP. 19860306 201101 1 009

Penguji I

M. Mustaqim, M.T  
NIP.19790331 200501 1 004

Penguji II

Sumarsono, M. Kom  
NIP.19710209 200501 1 003

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
Yogyakarta, 2 Juni 2017  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



Dr. Murtono, M.Si  
NIP.19691212 200003 1 001

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Permohonan  
Lamp. : -

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

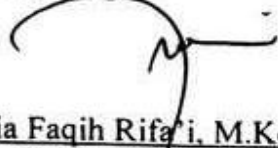
Nama : Bibita Habibi Mustafa  
NIM : 13651074  
Judul Skripsi : Pengembangan Perangkat Gateway untuk Sensor IoT  
Menggunakan *Board* Raspberry Pi Berbasis Protokol MQTT

sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan/ Program Studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Serjana Strata Satu dalam Teknik Informatika.

Dengan ini kami mengahrap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut d atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, April 2017  
Pembimbing

  
Aulia Faqih Rifai, M.Kom.  
NIP. 198603062011011009

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bibita Habibi Mustafa  
NIM : 13651074  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“PENGEMBANGAN PERANGKAT GATEWAY UNTUK SENSOR IOT MENGGUNAKAN BOARD RASPBERRY PI BERBASIS PROTOKOL MQTT”** tidak terdapat pada karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 1 April 2017



nenyatakan,

Bibita Habibi Mustafa

NIM. 13651074

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji dan syukur tak henti-hentinya penulis panjatkan ke hadirat Allah *Subhanahu wa ta'ala* atas karunia rahmat dan hidayah-Nya, Skripsi ini dapat terselesaikan tanpa halangan berarti. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad *Sholallahu 'alaihi wassalam*, keluarga, sahabat dan para pengikut-Nya, serta tak lupa pula kepada para Nabi dan Rasul terdahulu.

Skripsi yang berjudul **“PENGEMBANGAN PERANGKAT GATEWAY UNTUK SENSOR IOT MENGGUNAKAN BOARD RASPBERRY PI BERBASIS PROTOKOL MQTT”** ini disusun untuk memenuhi persyaratan kurikulum sarjana Strata-1 (S-1) pada Prodi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi perkembangan dan kemajuan keilmuan khususnya di bidang teknologi informasi yang penulis tekuni.

Keberhasilan dalam menyusun laporan skripsi ini tentu tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang mana dengan tulus dan ikhlas memberikan masukan guna sempurnanya Skripsi ini. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, ayah dan ibu yang telah membesarkan dan mendidik, memberikan banyak pelajaran serta memberikan dukungan dan doa kepada peneliti tanpa kenal lelah untuk selama-lamanya,

2. Kedua adik penulis, Fikri dan Rahma yang selalu menjadi alasan peneliti menjadi lebih sabar, lebih kuat. Terima kasih atas dukungan luar biasa yang tidak terucap,
3. Bapak Prof. Drs. K. H. Yudian Wahyudi, M.A., Ph.D, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta,
4. Bapak Dr. Murtono, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta,
5. Bapak Dr. Bambang Sugiantoro, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta,
6. Ibu Ade Ratnasari, S.Kom., M.T, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan arahan dan masukan selama perkuliahan,
7. Bapak Aulia Faqih Rifa'i, M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar memberikan banyak bantuan, bimbingan, serta arahan kepada penulis, baik dalam menyelesaikan penelitian skripsi maupun pada kegiatan-kegiatan yang lain. Terima kasih, semoga Allah membalas kebaikan Bapak,
8. Bapak M. Mustakim, M.T. dan Bapak Sumarsono, S.T., M.Kom., yang telah menjadi Penguji Skripsi penulis. Terima kasih untuk segala waktu dan pembelajaran selama di perkuliahan. Semoga Allah senantiasa memberikan karunia dan kemudahan bagi Bapak berdua.

9. Segenap Dosen Terbaik Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, terima kasih atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis,
10. Seluruh sahabat-sahabat seperjuangan penulis di Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Angkatan 2013, terima kasih telah memberikan warna dan semangat penulis dalam belajar,
11. Teman-teman Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Angkatan 2010 – 2016 yang menjadi tempat penulis untuk saling berbagi pengalaman dan pengetahuan,
12. Teman-teman penulis di Paguyuban Lab, Dirakit, Dicoding, dan Bekraf, Jan Faris, Isnan, Sulis, Sukindar, Mona, Dini, Tesya, Aan, Nur, Yoza, Kevin, dan om Narenda yang telah memberikan kesempatan penulis belajar dan mengembangkan diri,
13. Segenap staf PTIPD UIN Sunan Kalijaga, Pak Hendra, Mas Gatra, Mas Daru, Mas Salim, Mas Adi, terima kasih telah banyak membantu dan berbagi pengalaman kepada penulis,
14. Teman-teman di ITTC dan PTIPD UIN Sunan Kalijaga, Pak Arif, Mas Ervan, Mas Habibi, Mba Ayu, Mba Sasti, Mas Cahyo, Faros, Irsyad, Ayya, Hesti, Lisa, dan semuanya yang juga memberikan pengalaman tak ternilai penulis,

15. Teman-teman KKN Angkatan 89 Kelompok 31 Kranggan Tengah, Galur, Kulonprogo, Alvin, Galih, Amal, Desi Naurin, Desi Eka, Vicga, Bunga, Uswah, terima kasih telah berbagi semangat dan motivasi positif kepada penulis,
16. Keluarga Cemara di Jogja, mbak Ana, mas Hevi, Noval, Rifqi, Fahmi, Ayat, Naufi, dan Wardah, terima kasih yang tak terikira atas bantuan dan arahan serta masukan kepada penulis selama di Jogja,
17. Seluruh pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini sangatlah jauh dari sempurna, baik dari segi materi maupun penyajiannya. Untuk itu saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan.

Akhir kata, penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kekeliruan di dalam penulisan Tugas Akhir ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca sekalian.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, 1 April 2017

Penulis,

**Bibita Habibi Mustafa**

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Skripsi ini penulis persembahkan untuk kedua orang tua penulis

Bapak Syamsul Anas dan Ibu Nurul Mujianah,

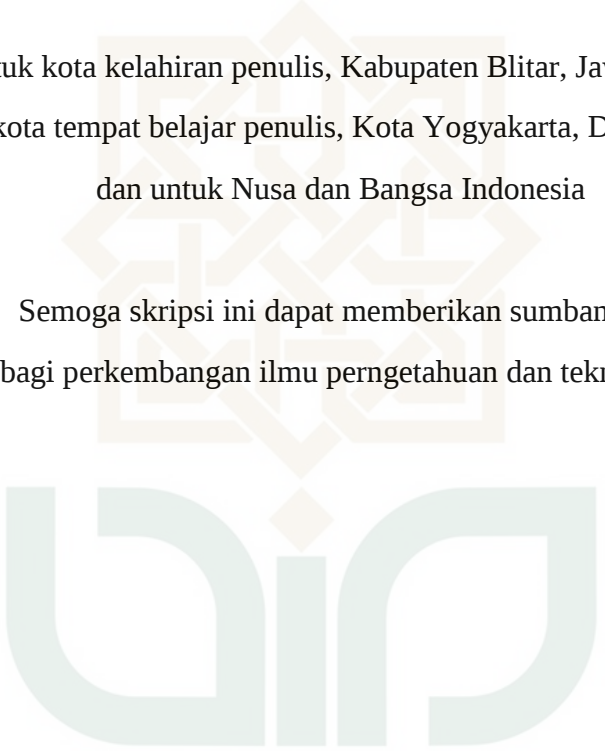
Keluarga Besar Bani Moh. Qosim

Untuk kota kelahiran penulis, Kabupaten Blitar, Jawa Timur

Untuk kota tempat belajar penulis, Kota Yogyakarta, DI Yogyakarta

dan untuk Nusa dan Bangsa Indonesia

Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangsih  
bagi perkembangan ilmu perngetahuan dan teknologi



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## MOTTO

إِذِ الْفَتَى حَسْبَ اعْتِقَادِهِ رُفِعَ ✕ وَكُلُّ مَنْ لَمْ يَعْتَقِدْ لَمْ يَنْتَفِعْ

*"Ketinggian derajat pemuda tergantung pada keyakinannya. Setiap orang yang tidak mempunyai keyakinan, maka ia tidak akan ada gunanya" (Nadzam al-Imrithy)*

فَارْفَعْ بِضَمٍّ وَانْصِبْ فَتْحًا وَجُرْ ✕ كَسْرًا كَذِكْرُ اللَّهِ عَبْدَهُ يَسُرُّ

*"Bercita-citalah setinggi langit, dan beretikalah yang mulia, serta rendahkanlah hatimu. Insya Alloh dirimu akan mendapat kemudahan serta kebahagiaan dan mati dengan husnul khotimah" (Nadzam Alfiyah Ibn Malik)*

تَعَلَّمَ فَإِنَّ الْعِلْمَ زِينٌ لِأَهْلِهِ ✕ وَفَضْلٌ وَعُنْوَانٌ لِكُلِّ الْمَحَامِدِ

*"Belajarlah! Karena ilmu adalah hiasan, kemuliaan, serta tanda tingkah terpuji bagi yang memilikinya." (Nadzam Ta'lim Ala-ala)*

خَيْرُ النَّاسِ أَنْفَعُهُمْ لِلنَّاسِ

*"Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia." (HR. Ahmad, Thabrani, Daruqutni.)*

# PENGEMBANGAN PERANGKAT GATEWAY UNTUK SENSOR IOT MENGUNAKAN BOARD RASPBERRY PI BERBASIS PROTOKOL MQTT

**Bibita Habibi Mustafa**  
NIM. 13651074

## INTISARI

Pertumbuhan *Internet of Things (IoT)* yang pesat membuat banyak sensor terhubung ke internet setiap hari. Dari sekian banyak sensor yang harus terhubung, masing-masing memiliki karakteristik yang unik, seperti lingkungan kerja yang berbeda, protokol koneksi yang didukung, dan teknik pemrograman yang bermacam-macam. Pendekatan jaringan tunggal tidak cocok lagi untuk mengirimkan semua data mentah dari setiap sensor langsung ke awan dan tentu akan menggunakan *bandwidth* jaringan yang mahal. Beberapa data sensor juga perlu dianalisis dan ditanggapi secara *real-time*.

Pada penelitian ini penulis memanfaatkan sebuah *Single Board Computer (SBC)* Raspberry Pi dan protokol MQTT sebagai jalur komunikasi untuk mengembangkan perangkat *gateway* untuk sensor IoT sebagai penghubung antar sensor ke jaringan awan. Melalui perangkat *gateway* yang dikembangkan ini, sensor tidak lagi terhubung ke jaringan awan secara tunggal sehingga keterbatasan koneksi berdasarkan karakteristik maupun infrastruktur dapat dikurangi.

Hasil penelitian menunjukkan perangkat *gateway* dapat berfungsi sebagai penghubung antar sensor dengan jaringan awan dengan baik. Sensor dapat mengirimkan data dan menerima perintah dari perangkat *gateway*. Data yang dikirimkan maupun perintah yang diterima oleh perangkat *gateway* kemudian diteruskan ke jaringan awan.

**Kata Kunci:** *internet of things, jaringan sensor, iot gateway, iot hub, protokol mqtt, protokol komunikasi iot, single board computer, raspberry pi.*

# GATEWAY DEVICE DEVELOPMENT FOR IOT SENSOR USING RASPBERRY PI BOARD BASED ON MQTT PROTOCOL

**Bibita Habibi Mustafa**  
NIM. 13651074

## ABSTRACT

The rapid growth of Internet of Things (IoT) keeps many sensors connected to the internet every day. Of the many sensors to be connected, each of which has unique characteristics, such as different work environments, connection protocols are supported, and programming techniques are manifold. A single network approach is no longer suitable for sending all raw data from each sensor directly to the cloud and will certainly use an expensive network bandwidth. Some sensor data also needs to be analyzed and responded in real-time.

In this research, the authors utilized a Single Board Computer (SBC) Raspberry Pi and MQTT protocol as a communication channel to develop a gateway device for IoT sensors as a link between sensors to the cloud network. Through this developed gateway device, the sensor is no longer connected to a single cloud network so that limited connections based on characteristics and infrastructure can be reduced.

The results show the gateway device can serve as a liaison between sensors with cloud networks well. Sensors can transmit data and receive commands from the gateway device. The data transmitted as well as commands received by the gateway device are then forwarded to the cloud network.

**Keywords:** *internet of things, sensor hub, sensor network, iot gateway, iot hub, mqtt protocol, iot communication protocol, single board computer, raspberry pi.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR ISI

|                                                   |              |
|---------------------------------------------------|--------------|
| <b>SKRIPSI.....</b>                               | <b>i</b>     |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>                    | <b>ii</b>    |
| <b>SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....</b> | <b>iii</b>   |
| <b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....</b>    | <b>iv</b>    |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                        | <b>v</b>     |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>                  | <b>ix</b>    |
| <b>MOTTO .....</b>                                | <b>x</b>     |
| <b>INTISARI .....</b>                             | <b>xi</b>    |
| <b>ABSTRACT .....</b>                             | <b>xii</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                            | <b>xiii</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                         | <b>xvi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                         | <b>xviii</b> |
| <br>                                              |              |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                     | <b>1</b>     |
| 1.1. Latar Belakang Masalah.....                  | 1            |
| 1.2. Rumusan Masalah.....                         | 4            |
| 1.3. Tujuan Penelitian .....                      | 4            |
| 1.4. Batasan Penelitian.....                      | 4            |
| 1.5. Manfaat Penelitian .....                     | 5            |
| 1.6. Keaslian Penelitian.....                     | 6            |
| 1.7. Sistematika Penulisan .....                  | 6            |
| <br>                                              |              |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>               | <b>8</b>     |
| 2.1. Studi Pustaka.....                           | 8            |
| 2.2. Landasan Teori.....                          | 13           |
| 2.2.1. Internet .....                             | 13           |
| 2.2.2. <i>Internet of Things</i> .....            | 14           |
| 2.2.3. <i>Single Board Computer (SBC)</i> .....   | 15           |

|                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2.4. Raspberry Pi.....                                     | 17        |
| 2.2.5. Sensor dan Perangkat Tepi ( <i>Endpoint</i> ) .....   | 21        |
| 2.2.6. <i>IoT Gateway</i> .....                              | 23        |
| 2.2.7. Protokol MQTT .....                                   | 24        |
| 2.2.8. Aplikasi Berbasis Web.....                            | 26        |
| 2.2.9. NodeJS Server.....                                    | 27        |
| 2.2.10. Basis Data MongoDB .....                             | 29        |
| 2.2.11. <i>Unified Modeling Language (UML)</i> .....         | 31        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>                       | <b>33</b> |
| 3.1. Waktu dan Tempat .....                                  | 33        |
| 3.2. Alat dan Bahan.....                                     | 33        |
| 3.2.1. Perangkat Keras .....                                 | 33        |
| 3.2.2. Perangkat Lunak .....                                 | 36        |
| 3.3. Prosedur Penelitian .....                               | 37        |
| 3.3.1. Studi Literatur .....                                 | 38        |
| 3.3.2. Perancangan Sistem .....                              | 38        |
| 3.3.3. Pembuatan Sistem.....                                 | 38        |
| 3.3.4. Pengujian Sistem.....                                 | 39        |
| 3.3.5. Pengambilan Data .....                                | 39        |
| 3.3.6. Analisa Data.....                                     | 39        |
| 3.4. Analisis dan Perancangan Sistem .....                   | 39        |
| 3.4.1. Analisis Kebutuhan Sistem .....                       | 40        |
| 3.4.2. Diagram Blok Sistem .....                             | 42        |
| 3.4.3. Pemodelan Sistem.....                                 | 43        |
| 3.4.4. Perancangan Antarmuka ( <i>User Interface</i> ) ..... | 45        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                     | <b>47</b> |
| 4.1. Pengembangan Sistem .....                               | 47        |
| 4.1.1. Pengembangan Perangkat Keras.....                     | 47        |
| 4.1.2. Pengembangan Perangkat Lunak .....                    | 49        |

|                             |                                                   |           |
|-----------------------------|---------------------------------------------------|-----------|
| 4.2.                        | Implementasi Sistem .....                         | 66        |
| 4.2.1.                      | Implementasi pada Perangkat <i>Endpoint</i> ..... | 67        |
| 4.2.2.                      | Implementasi pada Perangkat <i>Gateway</i> .....  | 69        |
| 4.2.3.                      | Implementasi pada Layanan Awan .....              | 70        |
| 4.3.                        | Pengujian Sistem .....                            | 73        |
| 4.3.1.                      | Pengujian Perangkat Keras .....                   | 73        |
| 4.3.2.                      | Pengujian Perangkat Lunak .....                   | 74        |
| <b>BAB V</b>                | <b>PENUTUP .....</b>                              | <b>80</b> |
| 5.1                         | Kesimpulan .....                                  | 80        |
| 5.2                         | Saran .....                                       | 80        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b> |                                                   | <b>82</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>       |                                                   | <b>85</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Raspberry Pi 3 Model B .....                           | 18 |
| Gambar 2.2 Pin GPIO Raspberry Pi 3 Model B .....                  | 19 |
| Gambar 2.3 Sinyal Analog.....                                     | 22 |
| Gambar 2.4 Sinyal Digital.....                                    | 22 |
| Gambar 2.5 Sistem Kerja <i>IoT Gateway</i> .....                  | 23 |
| Gambar 2.6 Sistem umum IoT menggunakan MQTT .....                 | 25 |
| Gambar 3.1 Alur Penelitian.....                                   | 38 |
| Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem .....                              | 42 |
| Gambar 3.3 Diagram <i>Use Case</i> .....                          | 43 |
| Gambar 3.4 Diagram Aktifitas Sistem.....                          | 44 |
| Gambar 3.5 Diagram Urutan Pengiriman Data dari Sensor.....        | 45 |
| Gambar 3.6 Diagram Urutan Pengiriman Perintah dari Aplikasi ..... | 45 |
| Gambar 3.7 Rancangan Antarmuka Sistem .....                       | 46 |
| Gambar 4.1 Perangkat <i>Endpoint</i> dengan Node MCU .....        | 48 |
| Gambar 4.2 Perangkat <i>Endpoint</i> dengan ESP8266.....          | 49 |
| Gambar 4.3 Membuka Diskpart.....                                  | 50 |
| Gambar 4.4 Melihat Daftar Disk.....                               | 50 |
| Gambar 4.5 Memilih Disk yang Akan Dipartisi .....                 | 51 |
| Gambar 4.6 Menghapus Semua Partisi .....                          | 51 |
| Gambar 4.7 Membuat Partisi Baru.....                              | 51 |
| Gambar 4.8 Melihat Daftar Partisi Disk .....                      | 52 |
| Gambar 4.9 Memformat Partisi .....                                | 52 |
| Gambar 4.10 Win32 Disk Imager .....                               | 52 |
| Gambar 4.11 Mengatur Alamat IP Raspberry Pi .....                 | 53 |
| Gambar 4.12 Koneksi SSH PuTTY .....                               | 54 |
| Gambar 4.13 Menu <i>Advanced Options</i> .....                    | 54 |
| Gambar 4.14 Menu <i>Expand Filesystem</i> .....                   | 55 |

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.15 Menu <i>Localization Options</i> .....             | 55 |
| Gambar 4.16 Menu Konfigurasi Zona Waktu.....                   | 56 |
| Gambar 4.17 Menentukan Area Geografis .....                    | 56 |
| Gambar 4.18 Menentukan Area Waktu .....                        | 57 |
| Gambar 4.19 Konfigurasi Jaringan Ethernet.....                 | 58 |
| Gambar 4.20 Konfigurasi DHCP Jaringan Nirkabel.....            | 59 |
| Gambar 4.21 Konfigurasi Alamat IP Nirkabel .....               | 60 |
| Gambar 4.22 Konfigurasi Hotspot .....                          | 61 |
| Gambar 4.23 Konfigurasi Mosquitto .....                        | 64 |
| Gambar 4.24 Aplikasi <i>IoT Gateway</i> .....                  | 66 |
| Gambar 4.25 Arduino IDE.....                                   | 67 |
| Gambar 4.26 Implementasi Layanan Awan dengan IBM Bluemix ..... | 72 |

## DAFTAR TABEL

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Penelitian Sejenis .....                   | 8  |
| Tabel 3.1 Daftar Perangkat Keras yang Digunakan..... | 33 |
| Tabel 3.2 Daftar Perangkat Lunak yang Digunakan..... | 36 |
| Tabel 4.1 Tabel Aturan <i>Publish</i> Data.....      | 68 |
| Tabel 4.2 Tabel Aturan <i>Subscribe</i> Data .....   | 68 |
| Tabel 4.3 Aturan Komunikasi Data IBM Bluemix .....   | 71 |
| Tabel 4.4 Pengujian Perangkat Keras .....            | 73 |
| Tabel 4.5 Pengujian Jaringan .....                   | 74 |
| Tabel 4.6 Pengujian Protokol.....                    | 75 |
| Tabel 4.7 Pengujian API .....                        | 76 |
| Tabel 4.8 Pengujian Aplikasi .....                   | 78 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Internet merupakan jaringan yang menghubungkan antar komputer di seluruh dunia. Melalui jaringan internet ini semua komputer yang terhubung dapat saling berkomunikasi dan bertukar informasi.

Sejak pertama kali ditemukan, internet telah banyak mengubah aspek kehidupan umat manusia. Perkembangan internet yang cukup pesat membuat seolah-olah dunia menjadi kecil sehingga tak ada lagi batasan ruang dan waktu. Seseorang dapat mengetahui apa yang terjadi di belahan dunia lainya saat itu juga berkat adanya internet.

Perananya dalam mendukung berbagai kebutuhan manusia tak dapat dipungkiri lagi, mulai dari komunikasi, pendidikan, bisnis, hiburan, dan sebagainya. Maraknya media sosial dan *e-commerce*, video dan musik *streaming* adalah salah satu dari sekian banyak ‘sihir’ internet yang membuat seseorang enggan lepas dari teknologi ini.

Berdasarkan kecenderungan ini, seseorang kini semakin menginginkan manfaat internet dapat hadir di setiap kehidupannya, mulai dari bangun hingga saatnya terlelap lagi. Manusia menginginkan semua hal dapat terhubung dengan internet sehingga dapat melayani segala keperluan yang dibutuhkannya.

Melihat kemajuan teknologi internet dan perangkat yang menyertainya saat ini, bukan tidak mungkin keinginan tersebut dapat diwujudkan. Ke depannya semua perangkat elektronik bakal bisa dikendalikan melalui internet. Era di mana seluruh benda di sekitar kita akan terhubung dengan Internet dan dapat berjalan otomatis, sesuai keinginan. Hal tersebut dikenal dengan *Internet of Things*.

Tawaran yang sangat menarik tersebut membuat *Internet of Things* (IoT) menjadi tren dan buah bibir dimana-mana. Pertumbuhannya yang pesat membuat banyak perangkat dan *endpoint* terhubung ke internet setiap hari. Para ahli memperkirakan 25 miliar atau lebih perangkat akan terhubung pada tahun 2020. Dari sekian banyak perangkat dan *endpoint* yang harus terhubung, masing-masing memiliki karakteristik yang unik, seperti lingkungan kerja yang berbeda, protokol koneksi yang didukung, dan teknik pemrograman yang bermacam-macam.

Selain itu, tidak semua perangkat dapat terhubung langsung ke internet. Beberapa sensor dirancang untuk kondisi tertentu, cuaca yang ekstrem panas atau dingin, kondisi lapangan yang tidak rata, sumber daya listrik yang minim, dan banyak lagi.

Beberapa sensor dan pengendali juga menggunakan energi yang sangat rendah dan tidak mendukung protokol yang menyerap energi secara intensif seperti WiFi atau Bluetooth, dan karena itu tidak dapat terhubung secara langsung. Beberapa perangkat menghasilkan juga begitu banyak data, yang secara agregat menghasilkan data yang luar biasa, namun sayangnya data dalam bentuk mentah ini tidak semuanya yang berharga. (Treadway, 2016)

Pendekatan jaringan tunggal tidak cocok lagi untuk mengirimkan semua data mentah dari setiap individu *endpoint* langsung ke awan dan tentu akan menggunakan *bandwidth* jaringan yang mahal. Beberapa data sensor juga perlu dianalisis dan ditanggapi secara *real-time*. Pada akhirnya, data tersebut juga harus diarahkan ke awan atau pusat data untuk penyimpanan atau pemodelan prediktif dan *benchmarking*.

Untuk menjaga kinerja agar tetap tinggi dan murah, sistem IoT harus dapat mengumpulkan proses dan menyimpan data yang tepat di lokasi yang tepat. Salah satu komponen yang penting yang dapat mewujudkan hal tersebut adalah sebuah perangkat yang dikenal sebagai *IoT Gateway*. Perangkat *IoT Gateway* bertugas menggabungkan data sensor, menerjemahkan antara protokol sensor, memproses data sensor sebelum mengirimnya seterusnya dan banyak lagi, sehingga kesenjangan antara operasional dan infrastruktur dapat diatasi.

Berbagai macam perangkat *IoT Gateway* yang ada saat ini masih tergolong mahal untuk pengembangan pada lingkungan perumahan (*home environment*). Selain itu, pada perangkat *gateway* yang beredar juga memiliki konfigurasi dan pengaturan yang rumit, hal ini akan menjadi kendala tersendiri bagi pengguna awam. Tantangan lain yaitu rumitnya pengurusan bea cukai dan izin sertifikasi perangkat telekomunikasi menambah sulit ditemukan di pasar Indonesia.

Untuk itu, pada penelitian ini penulis mencoba mengembangkan perangkat IoT gateway yang murah dan mudah dioperasikan. Peneliti menggunakan RaspberryPi 3 Model B dengan harga yang lebih terjangkau dan mudah didapat di

pasar Indonesia. Raspberry Pi dimanfaatkan sebagai perangkat IoT Gateway dengan protokol MQTT sebagai perantara komunikasi data antar perangkat didalamnya.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan paparan latar belakang masalah di atas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan perangkat gateway yang menggunakan *board* RaspberryPi dan Protokol MQTT?
2. Bagaimana kebutuhan sistem dan komponen yang dibutuhkan untuk mengembangkan perangkat gateway untuk sensor IoT?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah mengembangkan perangkat *gateway* untuk sensor IoT menggunakan *board* RaspberryPi 3 Model B.

## **1.4. Batasan Penelitian**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Pengembangan dilakukan menggunakan *board* Raspberry Pi 3 Model B dengan sistem operasi Raspbian.
2. Koneksi *gateway Raspberry Pi* terhubung dengan jaringan Internet melalui kabel ethernet.

3. Koneksi *gateway Raspberry Pi* yang digunakan untuk terhubung dengan perangkat *endpoint* yaitu melalui jaringan Wifi.
4. Perangkat *endpoint* yang dapat terhubung dengan *gateway* dibatasi pada perangkat yang memiliki *IP Device Service*, tidak mencakup perangkat *Non-IP Device Interface* seperti ZigBee, Bluetooth, Bluetooth Low Energi, dan sebagainya.
5. Jumlah perangkat *endpoint* yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi sebanyak 2 perangkat.
6. Penelitian yang dilakukan tidak mencakup hal-hal yang berkaitan dengan keamanan jaringan.
7. Pengujian yang dilakukan hanya sebatas eksperimen dalam lingkup laboratorium.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Adapun beberapa manfaat yang dapat dihasilkan dari penelitian ini yaitu:

1. Meningkatkan konektifitas sensor, terutama untuk sensor-sensor yang memiliki karakteristik ekstrim dan minim koneksi.
2. Meningkatkan keamanan transportasi data antar perangkat *end point*.
3. Meningkatkan kecepatan *real-time update* respon di lapangan.
4. Mengurangi kebutuhan biaya koneksi komunikasi.

5. Meningkatkan skalabilitas operasi pada proyek *Internet of Things*. *IoT Gateway* dapat mengambil data dari *data center* atau awan dan mengirimkannya ke lapangan atau jaringan tepi (*endpoint*) yang terkoneksi denganya.
6. Mengurangi biaya operasi yang diperuntukkan untuk *power*, *memory* atau *storage* yang sebelumnya terpasang di masing-masing sensor.
7. Memudahkan dalam pengoperasian dan manajemen berbagai perangkat sensor IoT yang terhubung dengan informasi yang jelas dan dapat dipantau secara *real-time*.

#### 1.6. Keaslian Penelitian

Penelitian mengenai *Internet of Things*, khususnya untuk pengembangan perangkat *gateway* terbilang masih baru dan sangat jarang dilakukan di Indonesia. Sejauh penelusuran yang peneliti lakukan, beberapa penelitian yang pernah dilakukan memiliki beberapa perbedaan dengan apa yang penulis teliti, baik dari segi metode, langkah-langkah, alat dan bahan serta ruang lingkup penelitian.

#### 1.7. Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi “**PENGEMBANGAN PERANGKAT GATEWAY UNTUK SENSOR IOT MENGGUNAKAN BOARD RASPBERRY PI BERBASIS PROTOKOL MQTT**” ini disusun secara sistematis dan dibagi dalam beberapa bagian bab.

Setiap bab pada penelitian ini ditulis secara terurut dimulai dari BAB I sampai dengan BAB V dengan rincian isi sebagai berikut:

## **BAB I    PENDAHULUAN**

Pada bagian pertama ini dipaparkan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, keaslian penelitian, dan sistematika penulisan.

## **BAB II   TINJAUAN PUSTAKA**

Bagian kedua pada skripsi ini berisi tentang teori-teori dan penelitian terdahulu yang penulis gunakan sebagai acuan dan dasar dalam penelitian.

## **BAB III   METODE PENELITIAN**

Pada bagian ketiga ini dijelaskan uraian rinci metode penelitian yang digunakan dalam penelitian, meliputi langkah kerja, alat dan bahan, serta tahapan dan alur penelitian.

## **BAB IV   HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bagian ini memuat hasil penelitian yang dilakukan serta pembahasan dari hasil penelitian yang telah didapatkan.

## **BAB V    PENUTUP**

Pada bagian penutup skripsi ini diterangkan kesimpulan akhir dari penelitian dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengujian dan pengamatan penelitian “**PENGEMBANGAN PERANGKAT GATEWAY UNTUK SENSOR IOT MENGGUNAKAN BOARD RASPBERRY PI BERBASIS PROTOKOL MQTT**” yang sudah penulis lakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Perangkat *gateway* yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat menghubungkan sensor-sensor IoT dengan baik.
- b. Beberapa sensor yang terhubung dengan perangkat *gateway* dapat mengirimkan data nilai dari hasil pembacaan lingkungan di sekitar sensor.
- c. Perangkat *endpoint* yang terhubung juga dapat menerima dan merespon perintah yang dikirimkan dari perangkat *gateway* yang dikembangkan.
- d. Perangkat lunak yang dikembangkan dapat digunakan untuk memonitor dan mengatur lalu lintas data yang terjadi pada perangkat *gateway*.

#### **5.2 Saran**

Penelitian yang penulis lakukan ini tentu masih belum sempurna. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut guna melengkapi pengembangan yang telah penulis lakukan. Beberapa hal yang dapat dilakukan diantaranya:

- a. Penelitian lebih lanjut terkait keamanan jaringan dan sistem komunikasi pada pengembangan perangkat *gateway* untuk sensor IoT.
- b. Penelitian lebih lanjut tentang perbandingan efektifitas protokol komunikasi yang digunakan dalam pengembangan perangkat *gateway* untuk sensor IoT.
- c. Penelitian lebih lanjut terkait dengan perangkat *Single Board Computer (SBC)* yang digunakan sebagai perangkat *gateway* untuk sensor IoT.
- d. Konektifitas sensor yang didukung dapat ditingkatkan lebih lanjut sehingga dapat menjangkau jaringan *Non-IP Device Interface* seperti ZigBee, Bluetooth, Bluetooth Low Energy (BLE), dan sebagainya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ashton, K. (2009, Juni 22). *That 'Internet of Things' Thing*. Dipetik Januari 19, 2017, dari RFID Journal: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>
- Chodorow, K. (2013). MongoDB: The Definitive Guide: Powerful and Scalable Data Storage. Dalam K. Chodorow, *MongoDB: The Definitive Guide: Powerful and Scalable Data Storage* (hal. 3). Sebastopol, California: O'Reilly Media, Inc.
- Dell Inc. (2015, Oktober 20). *Optimize IoT Analytics with an Edge Gateway*. Diambil kembali dari Dell United States: <http://www.dell.com/us/business/p/edge-gateway>
- Desai, N. (2016, Agustus 30). *What is an IoT Gateway and How Do I Keep It Secure?* Dipetik Januari 19, 2017, dari GlobalSign: <https://www.globalsign.com/en/blog/what-is-an-iot-gateway-device/>
- Grygoruk, A., & Legierski, J. (2016, September). IoT Gateway – Implementation proposal based on Arduino board. *IEEE*, 1011-1014.
- Guoqiang, S., Yanming, C., Chao, Z., & Yanxu, Z. (2013, Agustus). Design and Implementation of a Smart IoT Gateway. *IEEE*, 720-723.
- internetsociety.org. (2012, November 11). *Brief History of the Internet*. Dipetik Maret 27, 2017, dari Internet Society: <https://www.internetsociety.org/internet/what-internet/history-internet/brief-history-internet>

- Locke, D. (2010, Agustus 19). *MQ Telemetry Transport (MQTT) V3.1 Protocol Specification*. Dipetik Januari 19, 2017, dari IBM DeveloperWorks: <https://www.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-mqtt/>
- MQTT. (2014, November 9). *MQTT Frequently Asked Questions*. Dipetik Januari 19, 2017, dari MQTT: <http://mqtt.org/faq>
- Muslihudin, M., & Oktafianto. (2016). Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Model Terstruktur dan UML. Dalam M. Muslihudin, & Oktafianto, *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Model Terstruktur dan UML* (hal. 59-63). Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Nugroho, A. (2010). Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek dengan Metode USDP. Dalam A. Nugroho, *Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek dengan Metode USDP* (hal. 7). Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Pramudia, E. (2015, November 15). *JavaScript di Server*. Dipetik Januari 19, 2017, dari Ebook Belajar NodeJS: [https://idjs.github.io/belajar-nodejs/nodejs/javascript\\_di\\_server.html](https://idjs.github.io/belajar-nodejs/nodejs/javascript_di_server.html)
- Pramudia, E. (2015, Oktober 6). *Mengenal MQTT Protokol IoT*. Dipetik Januari 19, 2017, dari jsiot.pw: <https://jsiot.pw/mengenal-mqtt-998b6271f585>
- Ramadhan, A. (2005). Seri Pelajaran Komputer: Internet & Aplikasinya. Dalam A. Ramadhan, *Internet & Aplikasinya* (hal. 1). Jakarta: Elex Media Komputindo.

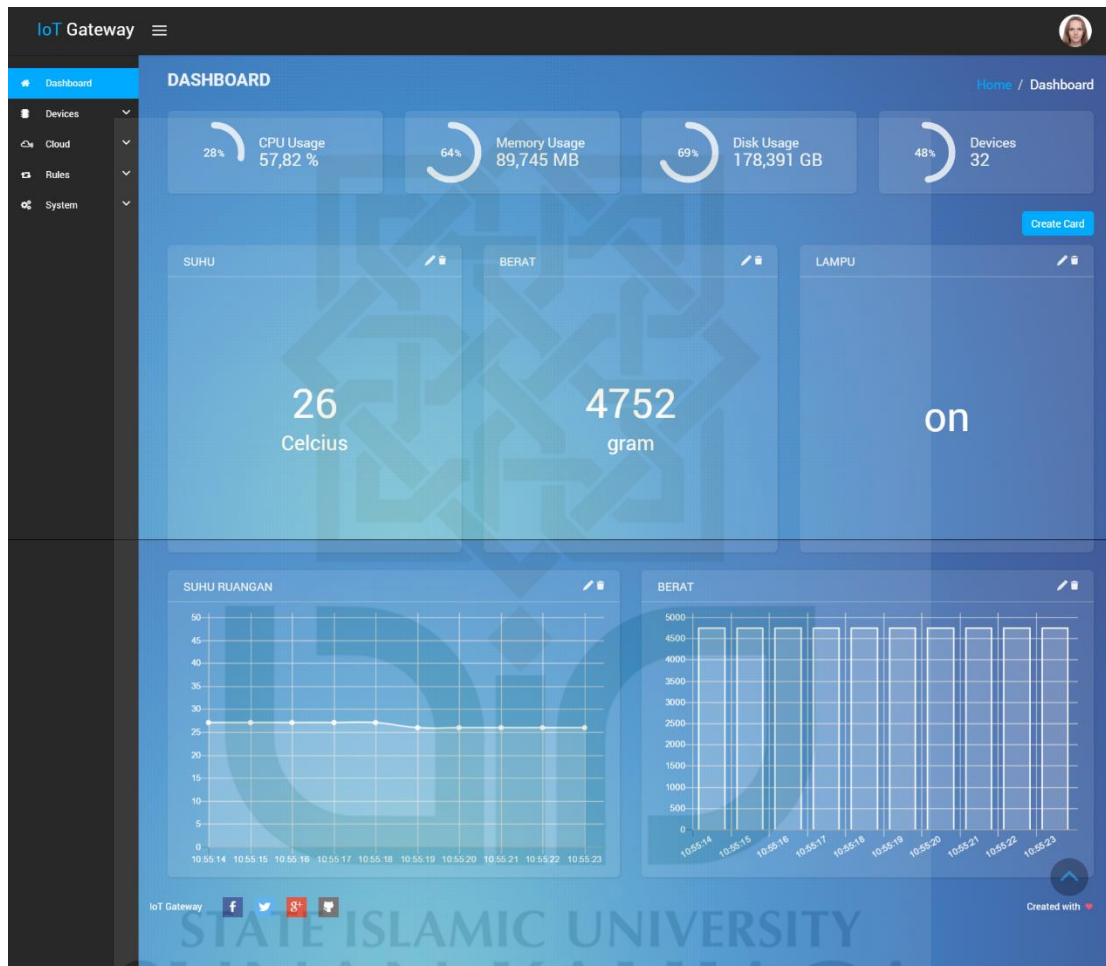
raspberrypi.org. (2016, Februari). *Raspberry Pi 3 Model B*. Dipetik Maret 25, 2017, dari Raspberry Pi Foundation: <https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-3-model-b/>

Treadway, J. (2016, April 13). *Using an IoT gateway to connect the "Things" to the cloud*. Dipetik Januari 19, 2017, dari IoT Agenda: <http://internetofthingsagenda.techtarget.com/feature/Using-an-IoT-gateway-to-connect-the-Things-to-the-cloud>

Zhu, Q., Wang, R., Chen, Q., Liu, Y., & Qin, W. (2010, Desember). IOT Gateway: Bridging Wireless Sensor Networks into Internet of Things. *IEEE*, 347-352.

## LAMPIRAN

### A. Fitur Monitoring Device pada Aplikasi



## B. Fitur Manajemen Device pada Aplikasi

**IoT Gateway** Home / New Device

### NEW DEVICE

ADD NEW DEVICE

General Info

Manufacture Info

Name

Device Name. Must be unique name and without space.  
Required

Password

Device Password. Min. 8 char password.  
Required

Description

Device Description

Device Type

Device Type

Location

Location

Next →

**IoT Gateway** Home / All Devices

### ALL DEVICES

New Device

LIST OF DEVICES

| # | Device ID                | Device Name    | Device Type | Device Model | Location   | Date Added          |
|---|--------------------------|----------------|-------------|--------------|------------|---------------------|
| 1 | 5917c4771de63f0bc049caba | Arduino Uno R3 | Module      | UNO R3       | Indonesia  | 2017-05-14 09:44:07 |
| 2 | 59166bad07747b13c8311a7c | NodeMCU        | Module      | ESP8266 12E  | Laboratory | 2017-05-13 09:13:01 |

IoT Gateway Created with

**IoT Gateway** Home / Device Info

### DEVICE INFO

A. GENERAL

Device ID

59166bad07747b13c8311a7c

Device Name

NodeMCU

Device Description

Any new device

Type

Module

Location

Laboratory

B. MANUFACTURER

C. CONNECTION

D. DATA EVENT (FROM SENSOR)

E. DATA COMMAND (FROM CLOUD)

IoT Gateway ☰ Home / Device Info

Dashboard  
Devices  
Cloud  
Rules  
System

### DEVICE INFO

A. GENERAL

B. MANUFACTURER

Manufacturer: LoLin

Model: ESP8266 12E

Serial Number: MCU-ESP8266-12E

Firmware Ver.:

Hardware Ver.:

Release Year: 2016

C. CONNECTION

D. DATA EVENT (FROM SENSOR)

E. DATA COMMAND (FROM CLOUD)

IoT Gateway ☰ Home / Device Info

Dashboard  
Devices  
Cloud  
Rules  
System

### DEVICE INFO

A. GENERAL

B. MANUFACTURER

C. CONNECTION

Username: 59166bad07747b13c8311a7c

Password: 123456

Host: 10.0.0.1 (WLAN)

Port: 1883 (MQTT) / 8083 (WS)

Publish: iot/dev/module / 59166bad07747b13c8311a7c / evl / eventtime / fmi / pon

Subscribe: iot/dev/module / 59166bad07747b13c8311a7c / cmd / commandtime / fmi / pon

Status: Disconnected

D. DATA EVENT (FROM SENSOR)

IoT Gateway ☰ Home / Device Info

Dashboard  
Devices  
Cloud  
Rules  
System

### DEVICE INFO

A. GENERAL

B. MANUFACTURER

C. CONNECTION

D. DATA EVENT (FROM SENSOR)

E. DATA COMMAND (FROM CLOUD)

| Command     | Datapoint | Value | Time Received       |
|-------------|-----------|-------|---------------------|
| Command     | Datapoint | Value | Time Received       |
| electricity | volt      | 220   | 2017-05-16 12:03:38 |
| electricity | arus      | 2     | 2017-05-16 12:03:38 |
| electricity | power     | 375   | 2017-05-16 12:03:38 |

IoT Gateway f t g+ in Created with

**IoT Gateway** Home / Device Info

**DEVICE INFO**

A. GENERAL

B. MANUFACTURER

C. CONNECTION

D. DATA EVENT (FROM SENSOR)

| Event | Datapoint | Value | Time Received       |
|-------|-----------|-------|---------------------|
| test  | suhu      | 23    | 2017-05-15 13:25:19 |
| test  | cahaya    | 22    | 2017-05-15 13:25:19 |
| test  | lampu     | on    | 2017-05-15 13:25:19 |

E. DATA COMMAND (FROM CLOUD)

IoT Gateway Created with

### C. Fitur Manajemen Cloud pada Aplikasi

**IoT Gateway** Home / New Cloud

**NEW CLOUD**

ADD NEW CLOUD

General

Name:

Host:

Port:

Protocol:

mqtt / tcp

mqtt / tls

ws

wss

IoT Gateway Created with

**IoT Gateway** Home / All Cloud

**ALL CLOUD**

LIST OF CLOUD

| # | Name    | Client ID                      | Host URL                                       | Date Added          |
|---|---------|--------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| 1 | Bluemix | g.dhueud.RaspberryPi.raspigate | dhueud.messaging.internetofthings.ibmcloud.com | 2017-05-13 13:36:59 |

IoT Gateway Created with

IoT Gateway

Dashboard Devices Cloud Rules System

CLOUD INFO Home / Cloud Info

A. GENERAL

Cloud ID 5916a98be47e311d4069234a

Cloud Name Bluemix

Cloud Host dhueud.messaging.internetofthings.ibmcloud.com

Cloud Port 8883

Cloud Protocol wss

B. CONNECTION

IoT Gateway

IoT Gateway

Dashboard Devices Cloud Rules System

CLOUD INFO Home / Cloud Info

A. GENERAL

B. CONNECTION

Client ID g:dhueud-RaspberryPi-raspigate

Username use-token-auth

Password raspberry

Publish iot-2/type/<deviceType>/id/<deviceId>/evt/<eventName>/fmt/json

Subscribe iot-2/type/<deviceType>/id/<deviceId>/cmd/<eventName>/fmt/json

IoT Gateway

#### D. Fitur Manajemen Rules pada Aplikasi

IoT Gateway

Dashboard Devices Cloud Rules System

NEW RULES Home / New Rules

ADD NEW RULES

Name Rule Name

Criteria IF Device Type Operator Value

AND Device Type Operator Value

AND OR

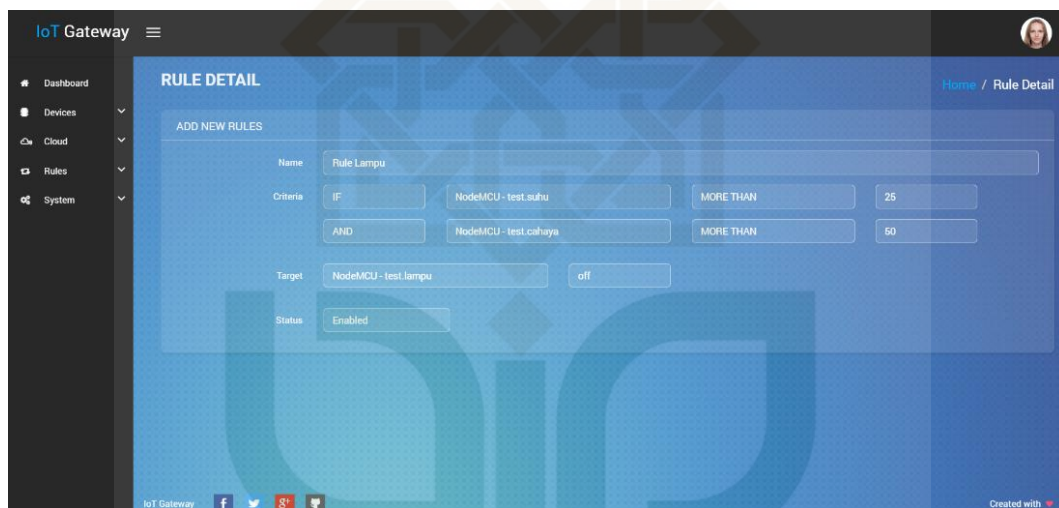
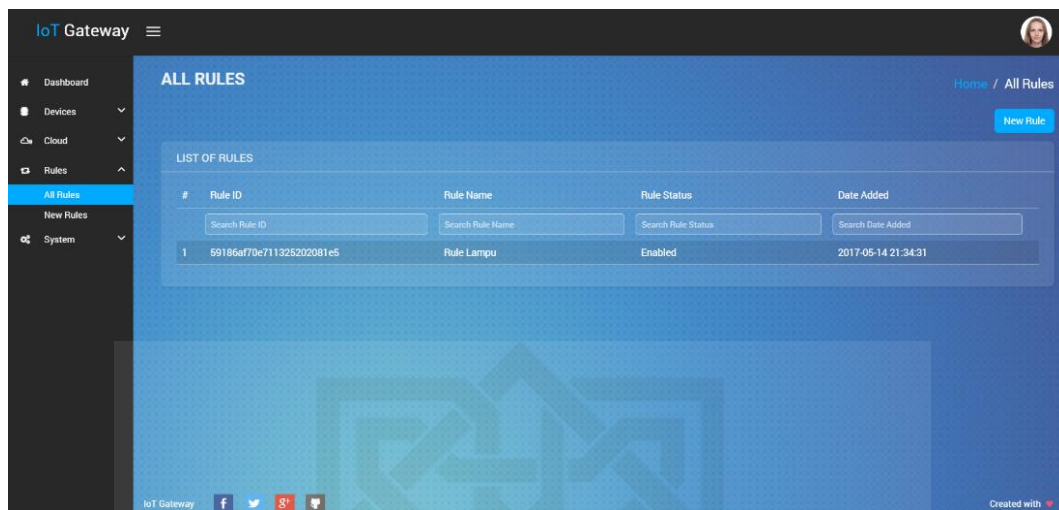
Target Device Type Value

Device Type Value

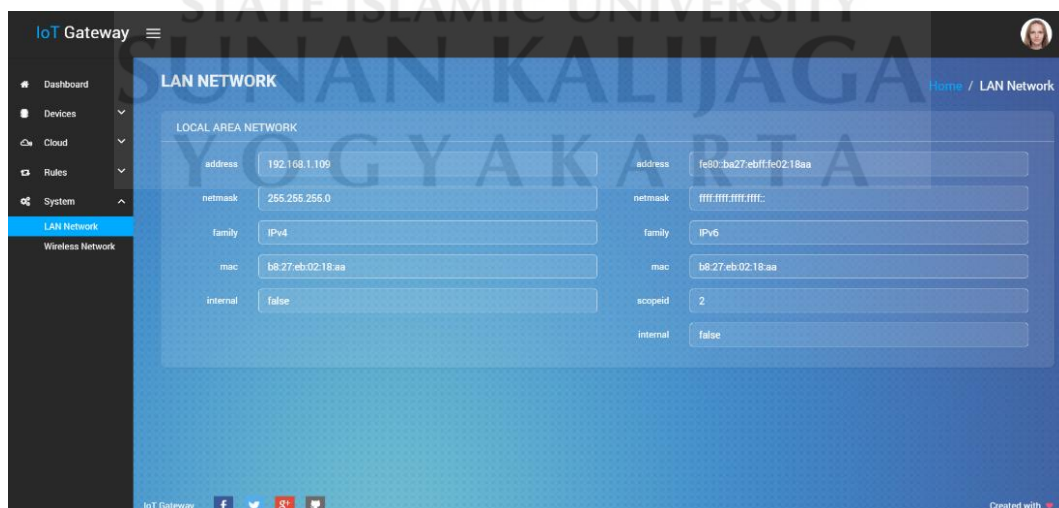
Add Target

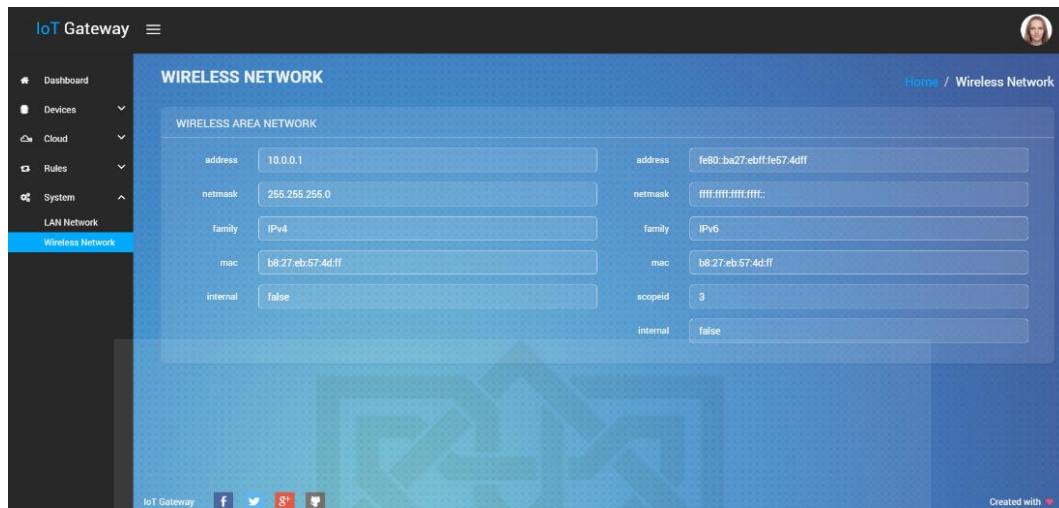
Status ON

Save Rule



### E. Fitur Manajemen System pada Aplikasi





## F. Beberapa Kode Program

```

rules.js      helper.js      DevicesCtrl.js      cloud.js      server.js
1  var express = require('express');
2  var app     = express();
3  var server  = require('http').createServer(app);
4  var socket  = require('./socket')(server);
5  var bodyParser = require('body-parser');
6  var mongoose = require('mongoose');
7  var mqtt    = require('mqtt');
8  var helper   = require('./helper');
9  var client   = mqtt.connect('mqtt://192.168.1.109');
10 var port    = process.env.PORT || 1717;
11
12 //Set up mongoose connection
13 var mongoDB = 'mongodb://localhost/gateway';
14 mongoose.connect(mongoDB);
15 mongoose.Promise = Promise;
16 var db = mongoose.connection;
17 db.on('error', function(){
18   helper.log('MongoDB connection error!');
19 });
20 // Set up express
21
22 app.use(bodyParser.json());
23 app.use(bodyParser.urlencoded({ extended: true }));
24 app.use((req, res, next)=>{

```

```

rules.js      helper.js      DevicesCtrl.js      cloud.js      server.js

1  var mqtt    = require('mqtt');
2  var helper  = require('./helper');
3  var Cloud   = require('./schema/cloud');
4  var conn    = [];
5
6  module.exports = function(local){
7
8      var db = Cloud.find(function(err, clouds) {
9          clouds.forEach(function(item, index){
10             var address = item.protocol + '://' + item.host;
11             var options = {
12                 port    : item.port,
13                 host    : address,
14                 clientId: item.clientId,

```

## G. Pengujian

The figure displays three screenshots of the IoT Gateway application interface, illustrating the testing process.

**Top Screenshot: Connection Information and Recent Events**

The interface shows the 'Connection Information' for a device with ID 59166bad07747b13c8311a7c. The device is a Raspberry Pi 3B+ running Raspbian. The 'Recent Events' table shows a single event:

| Event | Format | Time Received        |
|-------|--------|----------------------|
| test  | json   | 16 Mei 2017 12:38:04 |

**Bottom Screenshot: Sensor Information**

The 'Sensor Information' table displays data points for the device:

| Event | Datapoint | Value | Time Received        |
|-------|-----------|-------|----------------------|
| test  | suhu      | 23    | 16 Mei 2017 12:38:04 |
| test  | cahaya    | 22    | 16 Mei 2017 12:38:04 |
| test  | lampu     | on    | 16 Mei 2017 12:38:04 |

**Bottom Screenshot: Rule Configuration**

The 'RULE DETAIL' screen shows a rule named 'Rule Lampu'. The criteria are defined as:

- IF NodeMCU - test.suhu MORE THAN 25
- AND NodeMCU - test.cahaya MORE THAN 50

The target is 'NodeMCU - test.lampu' with the action 'off'. The status is 'Enabled'.

The bottom screenshot also shows the 'Payload Type' configuration for the rule, set to 'JSON/XML/Characters' with a payload of: `{ "suhu": "20", "cahaya": "63", "lampu": "on" }`.

## BIODATA DIRI

Nama Lengkap : **Bibita Habibi Mustafa**

Tempat, Tanggal Lahir : Blitar, 26 Maret 1992

Jenis Kelamin : Laki-laki

Agama : Islam

Kewarganegaraan : Indonesia

Alamat : Jl. Dr. Sutomo No. 2

Ds. Rejowinangun RT. 03 RW. 01

Kec. Kademangan Kab. Blitar – Jawa Timur

Handphone : +6285749066306

Email : bibitahabibi@gmail.com



Riwayat Pendidikan :

1997 – 2003 : SD Negeri Rejowinangun 02, Kademangan, Blitar

2003 – 2006 : MTs Negeri 1 Kota Blitar

2006 – 2009 : SMK Negeri 1 Kota Blitar (Teknik Elektronika Industri)

2009 – 2010 : PENS-ITS Surabaya (D1 Teknik Informatika)

2013 – 2017 : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta (S1 Teknik Informatika)