

Monitoring Kelembaban, Suhu, Intensitas Cahaya Pada Tanaman Anggrek Menggunakan ESP8266 Dan Arduino Nano

Reza Akhmad Najikh¹, Mochammad Hannats Hanafi Ichsan², Wijaya Kurniawan³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email : ¹reza007jb@gmail.com, ²hanas.hanafi@ub.ac.id, ³wjaykurnia@ub.ac.id

Abstrak

Anggrek adalah salah satu tanaman yang digemari oleh banyak orang. Anggrek merupakan salah satu tanaman hias yang paling banyak diekspor di Indonesia. Dalam budidaya anggrek, pemantauan keadaan tanaman adalah hal yang penting. Parameter – parameter yang perlu dipantau antara lain : kelembaban, suhu, dan intensitas cahaya. Parameter – parameter tersebut sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Tanaman dapat tumbuh dengan baik jika kelembaban, suhu, intensitas cahaya terpenuhi dengan baik. Kelembaban anggrek yang baik berkisar antara 60 – 80 %. Kelembaban tidak boleh terlalu tinggi saat malam hari dan tidak boleh terlalu rendah saat siang hari. Selain kelembaban, suhu tempat menanam anggrek juga harus terjaga. Suhu yang ideal untuk anggrek adalah : suhu siang antara 27 – 30 derajat celsius dan suhu malam antara 21 – 24 derajat celsius. Berdasarkan permasalahan tersebut, dirancanglah Sistem *Monitoring* Kelembaban, Suhu, Intensitas Cahaya pada Tanaman Anggrek menggunakan ESP8266 dan Arduino Nano. Dalam perancangan ini, hasil bacaan sensor akan ditampilkan dalam bentuk grafik dan *Chart* pada *IoT Thingsboard*. Untuk membaca kelembaban, suhu, intensitas cahaya digunakan beberapa sensor yaitu : LDR, *Soil Sensor* dan DHT-11. Dari hasil implementasi dan pengujian dapat disimpulkan bahwa sistem ini dapat menampilkan seluruh hasil bacaan sensor, dan menjalankan sistem otomatis secara baik. Rata – rata delay eksekusi adalah 0,622 detik dan delay pengiriman 1.468 detik.

Kata kunci: anggrek, sistem monitoring, ESP8266, *IoT Thingsboard*

Abstract

Orchid is one of the most favored plants. Orchid is one of the most widely exported ornamental plants in Indonesia. In the cultivation of orchids, monitoring the state of the plant is important. Parameters - parameters that need to be monitored include: humidity, temperature, and light intensity. These parameters greatly affect plant growth. Plants can grow well if moisture, temperature, light intensity are well. A good orchid moisture ranges from 60 - 80%. Humidity should not be too high during the night and should not be too low during the day. In addition to humidity, the temperature of the orchid plants should be in the range. The ideal temperature for orchids is: daytime temperature between 27-30 degrees Celsius and night temperature between 21-24 degrees Celsius. Based on these problems, the Moisture Monitoring System, Temperature, Light Intensity on Orchid Plant using ESP8266 and Arduino Nano are designed. In this design, the result of sensor readings will be displayed in graphical form and Chart on IoT Thingsboard. To reading moisture, temperature, light intensity used several sensors they are: LDR, Soil Sensor and DHT-11. From the results of implementation and testing can be concluded that this system can display all the readings of the sensor, and run the system automatically well. The average execution delay is 0.622 seconds and delivery delay is 1.468 seconds.

Keywords: orchids, monitoring system, ESP8266, *IoT Thingsboard*

1. PENDAHULUAN

Sektor Pertanian adalah salah satu penyumbang pdb terbesar di Indonesia. Menurut data BPS, sektor pertanian merupakan

penyumbang ekonomi nasional nomor dua terbanyak setelah sektor industri pengolahan. Hal ini berarti sektor pertanian menjadi salah satu sektor usaha yang sangat berpengaruh terhadap perekonomian Indonesia. Pertanian adalah salah satu mata pencaharian utama di

Indonesia. Menurut data BPS pada tahun 2016, penduduk Indonesia yang bekerja dibidang pertanian berjumlah 38,29 juta orang (BPS, 2016). Indonesia harus mempunyai terobosan – terobosan yang dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil pertaniannya. Di Luar negeri, sektor pertanian sudah banyak menerapkan teknologi sehingga dapat meningkatkan hasil produksi pertaniannya. Dengan menerapkan teknologi Indonesia dapat mewujudkan swasembada pangan. Dengan memanfaatkan teknologi pekerjaan akan lebih mudah dan efisien. Sensor adalah salah satu teknologi yang sering digunakan saat ini. Dengan menggunakan sensor, seseorang tidak perlu memasukkan inputan secara manual karena hasil baca sensor dapat dijadikan sebagai nilai inputan.

Anggrek adalah salah satu tanaman yang digemari oleh banyak orang. Anggrek merupakan salah satu tanaman hias yang paling banyak diekspor di Indonesia. Dalam budidaya anggrek, pemantauan keadaan tanaman adalah hal yang penting. Parameter – parameter yang perlu dipantau antara lain : kelembaban, suhu, intensitas cahaya dan sebagainya. Parameter – parameter tersebut sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Tanaman dapat tumbuh dengan baik jika kelembaban, suhu, intensitas cahaya terpenuhi dengan baik. Kelembaban anggrek yang baik berkisar antara 60 – 80 %. Kelembaban tidak boleh terlalu tinggi saat malam hari dan tidak boleh terlalu rendah saat siang hari. (litbang, 2011) Selain kelembaban, suhu tempat menanam anggrek juga harus terjaga. Suhu yang ideal untuk anggrek adalah : suhu siang antara 27 – 30 derajat celcius dan suhu malam antara 21 – 24 derajat celcius.

Berdasarkan latar belakang tersebut, dibutuhkan sebuah sistem yang dapat memonitoring keadaan anggrek dari kejauhan. Dengan sistem ini diharapkan tanaman anggrek dapat tumbuh dengan baik. membuat sistem monitoring menggunakan sebuah mikrokontroller Arduino Nano dan ESP8266. Sistem ini dapat diakses dari kejauhan melalui PC atau HP memanfaatkan media *IoT Thingsboard*.

Arduino adalah sebuah *platform* elektronik berbasis *open source* yang mudah digunakan. Arduino dapat digunakan untuk mengolah hasil inputan menjadi outputan yang bisa berfungsi untuk menjalankan perintah seperti mengaktifkan motor pada kondisi tertentu, menampilkan hasil baca sensor secara real time, dan lain-lain. Arduino dapat diberikan instruksi dengan menanamkan *sourcecode* menggunakan

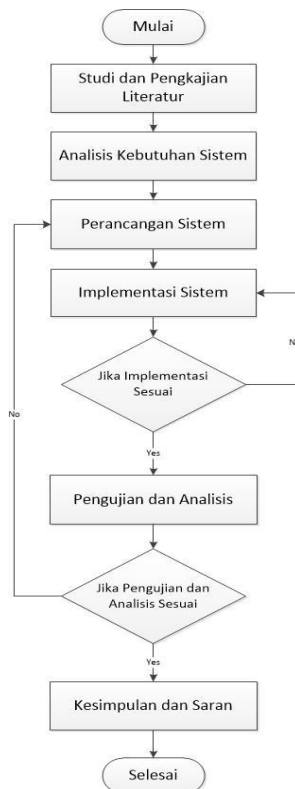
Arduino Software (arduino, 2017).

ESP8266 adalah sebuah modul wifi yang berifat *low power, low cost dan wearable*. Modul ini cocok untuk diimplementasikan pada *Internet of things*. Modul bekerja pada tegangan 3.3v dan membutuhkan konsumsi daya sebesar 0.5 mW – 1mW. Dengan ESP8266 memungkinkan sebuah arduino melakukan koneksi pada jaringan *wifi* atau hotspot.

Pada penelitian ini penulis membuat suatu sistem *monitoring* terhadap tanaman anggrek pada greenhouse. Ada tiga hal yang akan dimonitoring, yaitu Suhu pada greenhouse, kelembapan udara *greenhouse*, intensitas cahaya pada *greenhouse*. Data hasil monitoring akan di kirim ke *platform IoT Thingsboard* dan hasilnya dapat dilihat atau diamati melalui media Internet. Selain monitoring, dalam alat ini terdapat sebuah sistem otomatis yang bekerja ketika hasil nilai parameter hasil *monitoring* tidak sesuai keinginan.

2. METODOLOGI

Metodologi penelitian menjelaskan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam pembuatan skripsi agar pekerjaan lebih terarah dan sesuai dengan tujuan penelitian. Ada beberapa tahap yang akan dilakukan antara lain : studi literatur, analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian dan analisis sistem, kesimpulan dan saran. Tahapan penelitian digambarkan dalam bentuk Diagram blok yang ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.1. Studi Literatur

Studi literatur adalah proses mengumpulkan informasi atau data yang digunakan dalam melakukan penelitian. Informasi tersebut digunakan sebagai referensi atau acuan yang digunakan dalam penelitian. Informasi dapat berupa jurnal, buku, artikel, paper, atau sumber lainnya yang dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya. Literatur yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah :

a. Arduino Nano

Mempelajari berbagai fungsi yang dapat dilakukan oleh Arduino, mempelajari pin – pin dan sistem I/O pada Arduino.

b. Sensor DHT-11

Mempelajari dan membaca datasheet Sensor DHT-11.

c. Sensor LDR

Mencari Informasi mengenai pin – pin pada sensor dan membaca referensi penggunaan sensor LDR.

d. Sensor Soil Moisturizer

Mempelajari Bagaimana Sensor ini membaca input dan mengolah hasil iputan menjadi nilai kelambaban pada tanaman.

e. ESP8266

Membaca Referensi tentang penggunaan ESP8266 yang akan digunakan untuk menghubungkan Arduino Nano dengan jaringan WiFi.

f. Thingsboard

Mempelajari cara kerja Thingsboard dan Mencari tahu apa saja yang diperlukan agar data yang telah diolah arduino dapat ditampilkan pada webserver thingsboard.

3.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Setelah melakukan studi literatur dari berbagai sumber, peneliti menyimpulkan kebutuhan – kebutuhan yang diperlukan dalam pembuatan sistem. Secara umum kebutuhan dibagi menjadi 2 bagian, yaitu :

1. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan Fungsional pada sistem antara lain :

a. Sensor dapat membaca nilai suhu, kelembaban dan intensitas cahaya pada greenhouse.

b. Sistem dapat mengolah hasil bacaan sensor, kemudian data akan dikirimkan ke thingsboard melalui media internet.

c. Webserver thingsboard dapat menampilkan hasil monitoring dalam bentuk grafik dan chart.

d. Sistem Otomatis dapat berjalan ketika nilai suhu dan kelembaban tidak sesuai harapan.

2. Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan Non Fungsional pada sistem antara lain :

a. Sistem dapat bekerja dengan baik jika tegangan sesuai dengan kebutuhan masing – masing komponen.

b. Data hasil bacaan pada sensor dapat dikirim dan atau ditampilkan pada webserver Thingsboard jika koneksi internet terhubung secara baik.

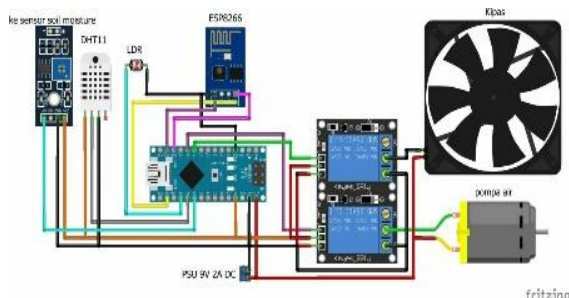
c. Jarak Maksimal modul ESP8266 dengan Access Point maksimal 100

3. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

3.1 Perancangan Perangkat Keras

Pada bagian perancangan perangkat keras secara keseluruhan membuat rangkaian mulai dari rangkaian sensor suhu dan kelembaban

udara, sensor cahaya, sensor kelembaban tanah, rangkaian pengiriman data, dan rangkaian otomatisasi. Perancangan sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 2

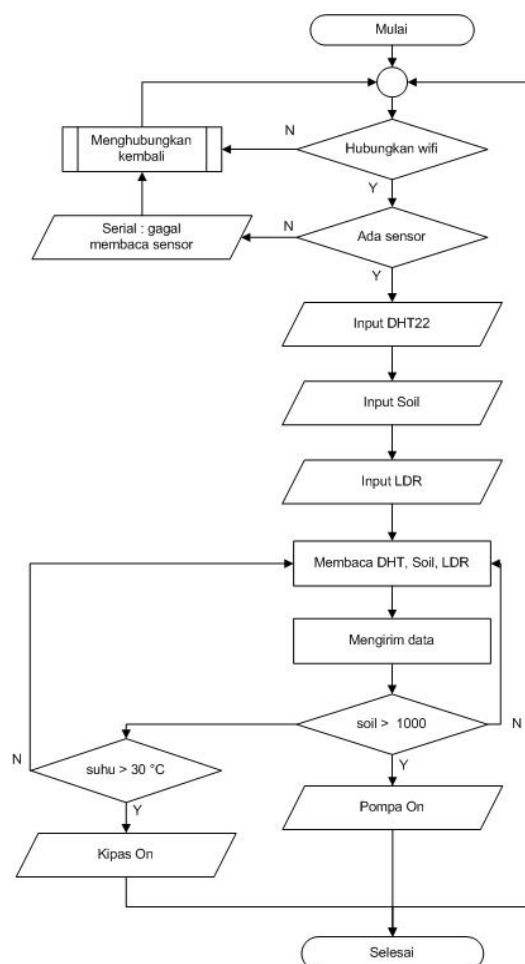


Gambar 2. Perangkat Keras

Pada gambar 2 ditunjukkan bahwa sistem menggunakan mikrokontroler arduino nano sebagai pengolah data input dari sensor sehingga dapat menghasilkan output yang diinginkan. Pada sistem ini terdapat beberapa sensor yang digunakan yaitu : dht11, soil sensor, ldr. Sensor dht-11 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara. Soil sensor berfungsi untuk mengukur kadar kelembaban media tanam (tanah), sedangkan ldr berfungsi untuk mengukur intensitas cahaya. Sensor DHT11, ldr dan soil moisture sensor menggunakan tegangan 5v. Output sensor dht11 dihubungkan ke pin A0 pada arduino nano. Pada soil moisture sensor output dari sensor dihubungkan ke arduino melalui pin A2, sedangkan hasil output dari sensor ldr dihubungkan pada pin A1 di arduino nano. Pada Sistem ini terdapat ESP8266 sebagai Transceiver untuk melakukan koneksi pada jaringan wifi. Hasil bacaan sensor yang telah diolah arduino nano dikirimkan ke platform IoT thingsboard menggunakan ESP8266. Modul ESP8266 menggunakan tegangan 3.3 v dan dihubungkan ke arduino nano melalui pin D11 dan D10. Sistem ini menggunakan Relay untuk mengendalikan pompa dan kipas. Relay dihubungkan pada tegangan 5v. Relay terhubung ke arduino pada pin 7 dan pin 8. Pada sistem ini digunakan pompa sebagai penyiram otomatis dan kipas untuk mengendalikan suhu udara.

3.2 Perancangan perangkat lunak

Pada bagian perancangan perangkat lunak diawali dengan pembuatan flowchart terlebih dahulu. Flowchart sistem yang dibuat ditunjukkan pada gambar 3



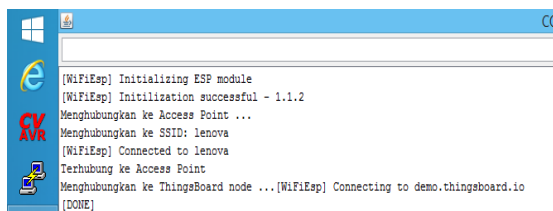
Gambar 3. Flowchart sistem

Pada Gambar 3 Merupakan diagram alir kerja sistem monitoring greenhouse. Pertama kali sistem dinyalakan, sistem akan melakukan koneksi pada jaringan wifi sesuai dengan konfigurasi yang telah dilakukan. Setelah terhubung ke jaringan wifi, ESP8266 melakukan autentifikasi dengan mengecek ip address dan melakukan test koneksi internet. Setelah terhubung internet Sistem akan melakukan pembacaan data output dari semua sensor. Setelah semua data dari semua sensor terbaca, hasil bacaan dikirimkan ke server IoT thingsboard. Data akan ditampilkan dalam bentuk grafik dan angka pada thingsboard. Jika nilai bacaan suhu diatas 30 derajat, sistem secara otomatis menyalakan kipas. Jika kelembaban udara lebih dari 1000 maka sistem secara otomatis akan menyalakan pompa. Setelah nilai kelembaban turun menjadi 700, pompa akan mati.

4. PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1 Pengujian Konektivitas ESP8266

Tujuan pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa Modul ESP8266 bekerja dengan baik. Pengujian yang pertama dilakukan adalah memeriksa apakah modul esp8266 dapat terkoneksi ke jaringan *Wi-Fi / Access point* yang menyediakan akses internet. Pengujian dilakukan dengan menyalakan alat dan menunggu sampai terhubung dengan *Access Point* atau jaringan *Wi-Fi* yang telah disetting sebelumnya. Pengujian ini tanpa menginputkan perintah pada serial monitor.



Gambar 4. Flowchart sistem

Pada gambar 4, menunjukkan bahwa ESP dapat terhubung ke ssid bernama lenova dan dapat terhubung pada jaringan internet. Setelah terhubung ke internet sistem dapat terhubung ke web server *thingsboard* dengan baik.

4.2 Sistem Otomatis Sensor

Tujuan pengujian ini adalah untuk memastikan Sistem otomatis yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik dan tepat. Pengujian dilakukan dengan mengamati kapan sistem otomatis bekerja.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kipas

Nilai Suhu	LED	Kipas
24	Mati	Mati
26	Mati	Mati
30	Mati	Mati
31	Nyala	Nyala
32	Nyala	Nyala

Pada tabel 1 terlihat bahwa sistem otomatis pada kipas berjalan sesuai perencanaan. Kipas hidup saat suhu menunjukkan nilai lebih dari 30.

Tabel 2. Hasil Pengujian Pompa

Keadaan Tanah	Nilai Kelembaban	LED	Pompa
---------------	------------------	-----	-------

Tanah Kering	1004	Nyala	Nyala
Tanah Cukup Basah	624	Mati	Mati
Tanah Basah	297	Mati	Mati

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa sistem otomatis pompa air berjalan dengan baik, pompa hidup saat kelembaban menunjukkan nilai lebih dari 1000.

4.3 Pengujian Delay

Delay secara keseluruhan ditampilkan pada tabel 3

Tabel 3. Hasil Pengujian Delay

No	waktu pengujian	Delay Eksekusi	Thingsboard	Delay Pengiriman
1	9:28:09	617677	9:28:11	1382323
2	9:28:15	596110	9:28:17	1403890
3	9:28:21	845793	9:28:23	1154207
4	9:28:25	802336	9:28:27	1197664
5	9:28:29	582253	9:28:31	1417747
6	9:28:35	570024	9:28:38	2429976
7	9:28:42	585464	9:28:44	1414536
8	9:28:48	645495	9:28:50	1354505
9	9:28:55	701519	9:28:57	1298481
10	9:29:02	432290	9:29:04	1567710
11	9:29:09	466932	9:29:11	1533068
12	9:29:15	477424	9:29:17	1522576
13	9:29:30	549626	9:29:32	1450374
14	9:30:01	776934	9:30:02	1223066
15	9:30:06	625794	9:30:09	2374206
16	9:30:11	488444	9:30:13	1511556
17	9:30:16	456276	9:30:18	1543724
18	9:30:20	599573	9:30:22	1400427
19	9:30:24	465905	9:30:26	1534095
20	9:30:30	817804	9:30:32	1182196
Average		622353.9091		1468555.18
Min		432290		1154207
Max		845793		2429976

Dari hasil pengujian-pengujian di atas, maka didapatkan hasil bahwa Sistem *Monitoring Kelembaban, Suhu, Intensitas Cahaya Pada Tanaman Anggrek* menggunakan ES8266 dan Arduino Nano ini dapat berjalan sesuai perancangan. Sistem ini dapat menampilkan

hasil *monitoring* pada *IoT Thingsboard* dan menjalankan pompa, kipas secara otomatis jika keadaan suhu dan kelembaban tidak pada range yang ditentukan. Rata – rata delay eksekusi dan delay pengiriman yaitu : 0,622 detik dan 1.468 detik.

5. KESIMPULAN

Perancangan Sistem *Monitoring Kelembaban, Suhu, Intensitas Cahaya* pada Tanaman Anggrek dapat dirancang menggunakan sensor DHT-11 untuk mendeteksi suhu, sensor ldr untuk mendeteksi intensitas cahaya, dan *soil* sensor untuk mendeteksi kelembaban media tanam. ESP8266 dan Arduino Nano dapat digunakan untuk mengolah data sensor dan juga mengirimkan hasil bacaan sensor pada *thingsboard*. Pengujian sistem menggunakan panas api untuk mengubah nilai suhu. Untuk menguji intensitas cahaya dapat menggunakan sumber cahaya seperti led hp atau senter. Sedangkan untuk menguji kelembaban media tanam digunakan tanah dengan kadar kelembaban yang berbeda – beda.

Dari Pengujian Sistem *Monitoring Kelembaban, Suhu, Intensitas Cahaya* pada Tanaman Anggrek menggunakan ESP8266 dan Arduino Nano sistem otomatis dapat menyalakan kipas dan pompa sesuai dengan yang diharapkan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Arduino. *What is Arduino*. Tersedia di: <<https://www.Arduino.cc/en/Guide/Introduction>> [Diakses 1 September 2017]
- Balai Penelitian Tanaman Hias. (2017). *Budidaya dan Pemeliharaan Anggrek Dendrobium*. [e-book]. Indonesia : Cianjur. Tersedia di : <<http://pustaka.litbang.pertanian.go.id>> [Diakses 12 Januari 2018]
- Bagenda, N.D., & Ramdan, M.D., 2017. *Sistem Perawatan Tanaman Brokoli Pada Rumah Kaca Berbasis Arduino*. Bandung: Program Studi Teknik Elektro Politeknik Negeri Bandung.
- BPS. (2016). *Indikator Pasar Tenaga Kerja Indonesia Februari 2016*. [diakses pada 12 Januari 2018]
- Chaudhary, D.D., Nayse, S.P. & Waghmare, L.M., 2011. *Application Of Wireless Sensor Network for Greenhouse Parameter Control in Precision Agriculture . Wireless & Mobile Networks*, [online] [Diakses 1 Oktober 2017]
- Drok. *Mini Digital Temperature and Humidity Sensor DHT-11 Humidity Temperature Probe*. Tersedia di: <<http://www.droking.com/Mini-Digital-Temperature-and-Humidity-Sensor-DHT-11-Humidity-Temperature-Probe>> [Diakses 10 September 2017]
- Espressif.com (2018). *ESP8266EX Datasheet*. Tersedia di: <http://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/0a-esp8266ex_datasheet_en.pdf>
- Hastriyandi, H., Seminar, K.B. & Sukoco, H., 2014. *A Multi Sensor System for Temperature Monitoring in A Greenhouse Using Remote Communication Latest Research in Science and Technology*, [online] [Diakses 1 Oktober 2017]
- Jatmiko, P., 2015. *pengenalan komponen industri*. [e-book]. Tersedia di: Google Books <<http://booksgoogle.com>> [Diakses 12 Januari 2018]
- LapanTech. *Sensor LDR 10mm*. Tersedia di: <<http://lapantech.com/Sensor-LDR-20mm-cahaya-arduino>> [Diakses 10 Oktober 2017]
- NURDs, 2015. *ESP8266*. [Online] Available at: <https://nurdspace.nl/ESP8266> [Diakses 1 Januari 2018]
- Satria, G. O., Satrya, B. G., Herutomo, A., 2015. *Implementasi Protokol MQTT pada Smart Building Berbasis OpenMTC*. Bandung: Fakultas Informatika, Universitas Telkom Bandung.