

DOI: doi.org/10.21009/03.SNF2017.02.CIP.07

PENGEMBANGAN SISTEM AKUISISI DATA KELEMBABAN DAN SUHU DENGAN MENGUNAKAN SENSOR DHT11 DAN ARDUINO BERBASIS IOT

Kabul Setiya Budi^{1, a)}, Yudhiakto Pramudya^{2, b)}

¹Mahasiswa Program Studi Magister Fisika Universitas Ahmad Dahlan, Jalan Pramuka 42, Sidikan, Umbulharjo, Yogyakarta 55161

²Dosen Program Studi Magister Fisika Universitas Ahmad Dahlan, Jalan Pramuka 42, Sidikan, Umbulharjo, Yogyakarta 55161

Email: ^{a)}kabulsetiyabudi@gmail.com, ^{b)}ypramudya.uad@gmail.com

Abstrak

Telah dikembangkan sebuah sistem akuisisi data kelembaban dan suhu dengan menggunakan sensor DHT11 dan arduino. Data yang telah dibaca oleh sensor DHT11 kemudian diolah oleh arduino dan kemudian dikirim ke sebuah webserver yaitu thingspeak. Untuk mengirim data ke webserver, digunakan modul ESP8266 agar bisa mengakses sinyal wifi dari portable hotspot. Data dari sensor DHT11 kemudian ditampilkan di thingspeak dengan bentuk grafik. Data suhu yang terbaca oleh DHT11 dibandingkan dengan data yang terbaca oleh sensor thermocouple vernier. Kemudian dihitung nilai error referensi yaitu sebesar 1,73%.

Kata-kata kunci: Suhu dan Kelembaban, ESP8266, sensor DHT11, Thingspeak.

Abstract

Has been developed an acquisition system data of humidity and temperature by using DHT11 sensor and Arduino. Data which have been read by sensor of DHT11 then processed by Arduino and then sent to a webserver that is thingspeak. To send data to the web server, used ESP8266 module's to access wifi signal of portable hotspot. Data of sensor of DHT11 then presented in thingspeak with graph form. Temperature data read by DHT11 compared to data read by sensor of thermocouple vernier. And then calculated value of error reference that is 1,73%.

Keywords: Temperature and Humidity, ESP8266, DHT11, Thingspeak.

PENDAHULUAN

Interaksi antara manusia memang sudah ada sejak zaman dahulu kala, sudah menjadi hal yang lumrah bila manusia saling berinteraksi dengan manusia lain. Semakin berkembangnya zaman, interaksi bukan hanya dengan manusia saja tetapi manusia sudah bisa berinteraksi dengan mesin. Dengan semakin majunya perkembangan teknologi bahkan sekarang mesin bisa sudah bisa berinteraksi dengan mesin lainnya. Perkembangan inilah yang bisa disebut dengan *internet of things*.

Internet of Things (IoT) adalah sebuah paradigma baru yang menyediakan sejumlah besar alat untuk menghubungkan kepada jaringan internet untuk mengakses informasi dimanapun dan kapanpun. Setiap hari banyak benda yang berubah menjadi objek pintar yang bisa merasakan, menginterpretasikan dan bereaksi terhadap lingkungan, seperti kombinasi antara internet dan teknologi yang memunculkan Radio-frequency Identification (RFID). Dengan kata lain IoT membuat suatu benda memiliki identitas sehingga benda tersebut bisa mengidentifikasi benda lain dan mempermudah manusia untuk berinteraksi dengan benda-benda tersebut dimanapun dan kapanpun[1].

Dalam astronomi pengamatan benda langit merupakan salah satu kegiatan yang sangat sering dilakukan. Pengamatan pada umumnya dilakukan di luar ruangan namun juga ada bisa dilakukan di dalam ruangan. Pada saat pengamatan diluar ruangan tentu saja sangat butuh cuaca yang cerah agar pengamatan bisa dilakukan.

Kelembaban menjadi salah satu indikator curah hujan yang terjadi disuatu daerah. Dengan adanya data kelembaban tentu saja sangat membantu bila ingin melakukan pengamatan diluar ruangan. Karena saat kelembaban udara meningkat maka curah hujan juga akan mengalami kenaikan[8]. Selain itu kadar uap air di udara juga bisa menjadi indikator apa cuaca akan berawan atau tidak, sebab kadar uap air merupakan salah satu komposisi pembentukan awan. Tentu saja bila langit sedang berawan pengamatan akan menjadi kurang optimal.

Selain itu suhu dan kelembaban juga bisa mempengaruhi kondisi alat pengamatan astronomi. *Sky Quality Meter* (SQM) misalnya. Kadar uap air yang tinggi bisa menyebabkan korosi pada SQM yang mempunyai kerangka dari besi. Selain itu kadar uap air di udara akan mempengaruhi sinar matahari dan bintang yang masuk ke atmosfer bumi.

Karena hal tersebut maka dibutuhkan sebuah sistem akuisisi data suhu dan kelembaban yang bisa diakses dari mana saja, tidak harus terpaku didepan sensornya. Maka pada penelitian ini akan dikembangkan sebuah sistem akuisisi data suhu dan kelembaban yang bisa dimonitoring dari dengan berbasis *Internet of Things*.

- **Internet of Things**

Internet of things adalah sebuah teknologi yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen [2]. Sedangkan dikutip dari Wikipedia, *internet of things* atau dikenal dengan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas yang tersambung secara terus menerus[7].

- **Thingspeak**

Thingspeak merupakan sebuah *platform* IoT yang bisa digunakan untuk mengambil dan menyimpan data dari sensor ke dalam *cloud* dan mengembangkan aplikasi IoT tersebut. *Platform* IoT thingspeak menyediakan aplikasi untuk menganalisis dan memvisualisasikan data tersebut dalam MATLAB. Data dari sensor bisa dikirim ke thingspeak dari Arduino, Raspberry Pi, BeagleBone Black dan perangkat keras lainnya[5].

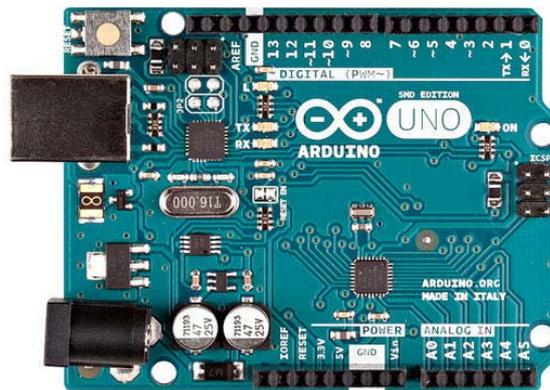
- **Arduino**

Arduino adalah sebuah *platform* dari sebuah *prototipe* elektronik yang bersifat *open source* yang mudah digunakan. *Arduino* merupakan gabungan dari *hardware*, dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi *biner* dan meng-*upload* ke dalam memory *mikrokontroler*[3].

Arduiono secara umum arduino terdiri dari dua bagian, yaitu :

Hardware : papan *input / output*

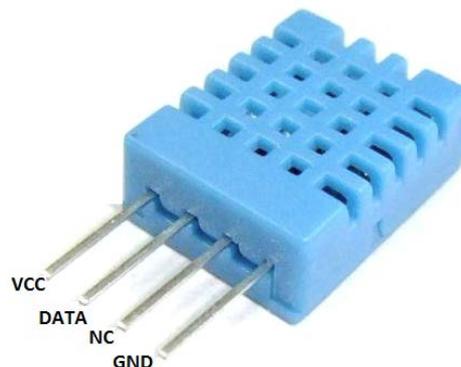
Software : *Software* arduino meliputi IDE untuk menulis program, driver untuk koneksi dengan komputer, contoh program dan *library* untuk pengembangan program.



Gambar 1. Arduino uno (sumber: <http://www.arduino.org/>)

- Sensor Suhu DHT11

Sensor DHT11 adalah sensor dengan kalibrasi sinyal digital yang mampu memberikan informasi suhu dan kelembaban udara. Sensor ini tergolong komponen yang memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi disimpan dalam *one time-programable* (OTP) program memory, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu, maka module ini menyertakan koefisien tersebut dalam kalkulasinya dengan transmisi sinyal hingga 20 meter, dengan spesifikasi *Supply Voltage*: +5 V, *Temperature range* : 0-50 °C *error of* ± 2 °C, *Humidity* : 20-90% RH ± 5% RH *error*. Prinsip kerjanya adalah memanfaatkan perubahan kapasitif perubahan posisi bahan dielektrik diantara kedua keping, pergeseran posisi salah satu keping dan luas keping yang berhadapan langsung[4].



Gambar 2. Sensor DHT11 (sumber: <http://www.arduino.org/>)

- Modul Wifi ESP8266

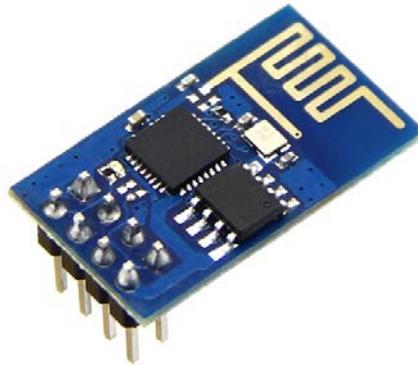
ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti *Arduino* agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi *transmission control protocol/ internet protocol* (TCP/IP).

Modul ini membutuhkan daya sekitar 3,3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu Station, Access Point dan Both (Keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan *General-purpose input/output* (GPIO) dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler.

Firmware default yang digunakan oleh perangkat ini menggunakan AT Command, selain itu ada beberapa Firmware SDK yang digunakan oleh perangkat ini berbasis opensource yang diantaranya adalah sebagai berikut :

1. NodeMCU dengan menggunakan basic programming lua.
2. MicroPython dengan menggunakan basic programming python.

3. AT Command dengan menggunakan perintah perintah AT command[6].



Gambar 3. Modul ESP8266 (sumber: <https://www.seeedstudio.com>)

- Sensor Vernier Thermocouple

Thermocouple adalah salah satu jenis sensor suhu yang paling sering digunakan, hal ini dikarenakan rentang suhu operasional *Thermocouple* yang luas yaitu berkisar -200°C hingga lebih dari 1400°C . *Thermocouple* pada dasarnya adalah sensor suhu *Thermo-Electric* yang terdiri dari dua persimpangan (*junction*) logam yang berbeda. Salah satu Logam di *Thermocouple* dijaga di suhu yang tetap (konstan) yang berfungsi sebagai *junction* referensi sedangkan satunya lagi dikenakan suhu panas yang akan dideteksi. Dengan adanya perbedaan suhu di dua persimpangan tersebut, rangkaian akan menghasilkan tegangan listrik tertentu yang nilainya sebanding dengan suhu sumber panas.



Gambar 4. Sensor vernier thermocouple

- LabQuest Mini

LabQuest mini adalah sebuah *interface* vernier yang digunakan untuk menghubungkan sensor dan notebook dalam pengumpulan data berbasis komputer.



Gambar 5. LabQuest mini

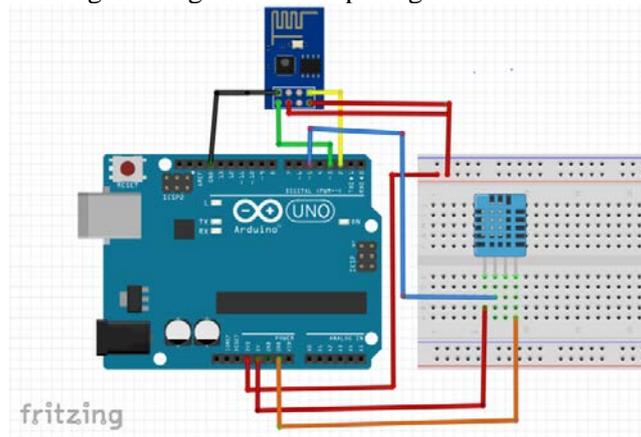
METODE PENELITIAN/EKSPERIMEN

Pada penelitian ini peralatan yang digunakan ialah :

4. Arduino Uno
5. ESP8266
6. Kabel jumper
7. Sensor DHT11
8. Notebook dengan software Arduino IDE
9. Koneksi internet
10. Sensor Suhu Vernier
11. LabQuest mini
12. Software LoggerPro

Prosedur pengambilan data

- Disusun rangkaian dengan mengikuti *sketch* pada gambar 6



Gambar 6. Rangkaian eksperimen

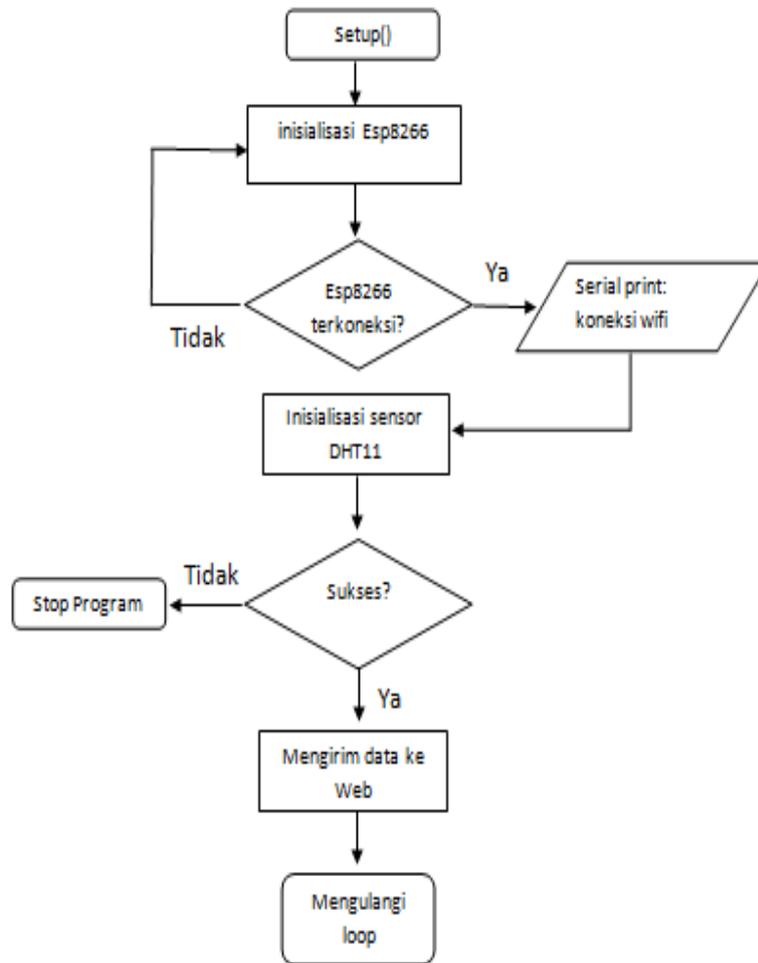
- Dikoneksikan kabel *arduino* ke *notebook*
- Jaringan internet yang berasal dari *portable hotspot* dikoneksikan.
- Data suhu dan kelembaban akan diolah oleh *arduino* dan ditampilkan di *thingspeak*.
- Data di *thingspeak* akan dibandingkan dengan data yang terbaca menggunakan sensor suhu vernier yang ditampilkan oleh *logger pro*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengirimkan data suhu dan kelembaban yang terbaca oleh sensor DHT11. Adapun data yang diperoleh dibandingkan dengan data yang diperoleh dari sensor yang telah lebih teruji yaitu sensor suhu vernier.

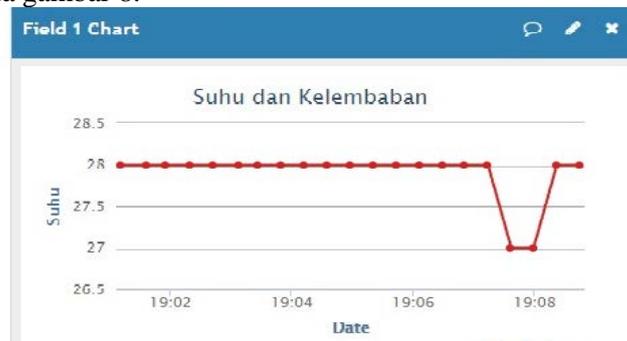
Pada penelitian ini ada beberapa tahapan yang dilakukan yaitu:

- A. Tahap pertama yaitu perangkaian alat. Dalam tahap ini dilakukan beberapa kali uji coba rangkaian hingga didapat rangkaian pada gambar 6 yang bisa terkoneksi semua bagiannya.
- B. Tahap kedua ialah pengiriman data ke web server. Pada tahap ini dengan modul wifi, jaringan internet bisa di akses oleh arduino sehingga data yang ada di arduino tersebut bisa di *upload* ke web. Ada beberapa kendala pada saat melakukan pengiriman data ini di antaranya belum bisanya modul wifi langsung tersambung ke wifi selain yang berasal *portable hotspot*. Adapun diagram alir pengiriman data ini akan ditampilkan dalam gambar 7.



Gambar 7. Diagram alir pengiriman data

- C. Tahap ketiga ialah tampilan data. Data yang telah dikirim ke *web*, dalam penelitian ini *web server* yang digunakan adalah thingspeak. Visualisasi grafik suhu dalam thingspeak ditampilkan pada gambar 8.



Gambar 8. Visualisasi data suhu

Data yang ditampilkan di thingspeak ialah data suhu berbanding waktu. Date yang ada pada tampilan merupakan waktu pengambilan data. Suhu pada tampilan mempunyai satuan derajat (⁰), satuan tidak bisa ditampilkan karena kurangnya akses penulisan pada web thingspeak.

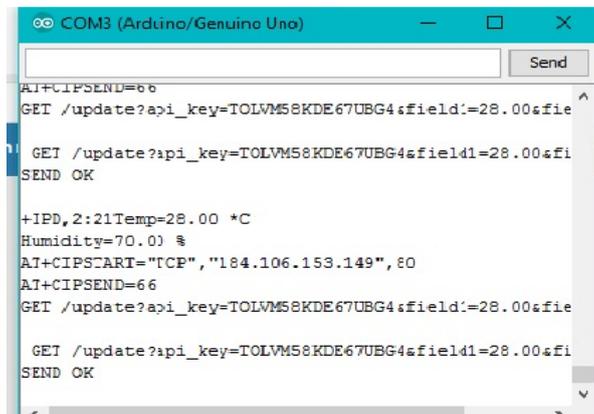
Sedangkan untuk data kelembaban antara kelembaban akan ditampilkan pada gambar 9.



Gambar 9. Visualisasi data kelembaban

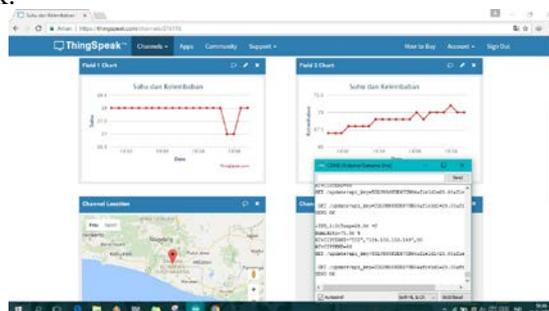
Untuk data kelembaban juga berbanding dengan waktu, Date yang ditampilkan merupakan waktu. Kelembaban pada tampilan mempunyai nilai satuan persen (%).

Selain pada web server, data juga bisa dilihat pada serial monitor arduino IDE pada notebook yang ditampilkan pada gambar 10.



Gambar 10. Tampilan serial monitor

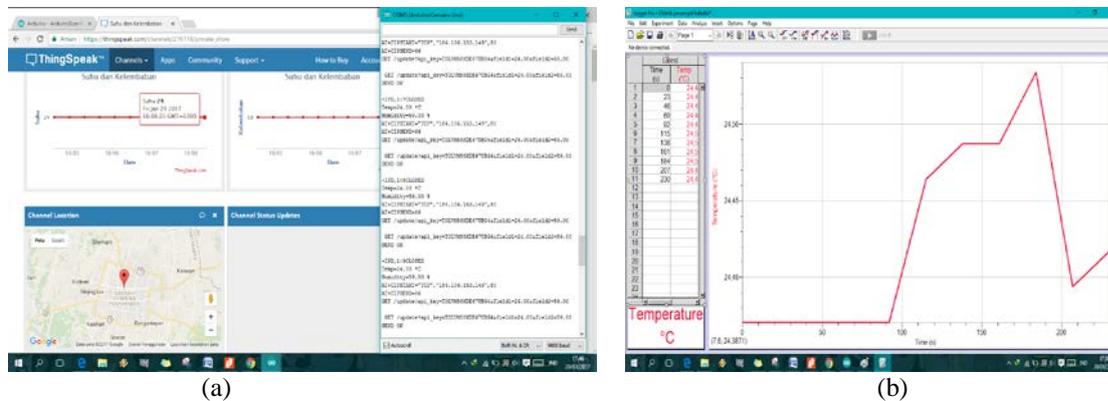
Tampilan serial monitor pada gambar diatas menunjukkan data pembacaan suhu dan kelembaban serta proses pengiriman datanya. Temp dan humidity merujuk pada nilai suhu dan kelembaban, sedangkan AT+CIPSTART, AT+CIPSEND hingga SEND OK merupakan rangkaian perintah untuk update nilai di thingspeak.



Gambar 11. Tampilan di thingspeak

Sedangkan tampilan keseluruhan bisa dilihat pada gambar 11. Dari tampilan-tampilan tersebut terlihat bahwa tidak ada perbedaan dalam pengiriman data, data yang diperoleh di serial monitor sama dengan data yang ditampilkan di thingspeak.

D. Tahap verifikasi, pada tahap ini data yang diperoleh oleh sensor dht11 akan dibandingkan dengan data yang diperoleh oleh sensor vernier. Perbandingan antara perhitungan dengan menggunakan sensor vernier dan sensor DHT11 ditampilkan pada gambar 12. Dari hasil pengukuran suhu dengan sensor DHT11 dan sensor thermocouple vernier diperoleh masing-masing 24°C dan $24,42^{\circ}\text{C}$. Error referensi dari kedua data adalah 1,73%.



Gambar 12. Gambar (a) menunjukkan perhitungan dengan sensor DHT11 dan gambar (b) menggunakan sensor vernier

SIMPULAN

Telah dikembangkan sebuah sistem akuisisi data suhu dan kelembaban dengan menggunakan sensor DHT11 dan Arduino berbasis IoT. Data suhu dan kelembaban ditampilkan di sebuah platform IoT yaitu thingspeak. Data suhu dari sensor DHT11 diverifikasi dengan sensor thermocouple vernier dengan error referensi sebesar 1,73%.

Dalam penelitian ada beberapa kondisi yang harus disesuaikan yaitu wifi yang bisa langsung akses oleh modul ESP8266 adalah wifi yang berasal dari portable hotspot.

REFERENSI

- [1] L.A. Amaral, F.P. Hessel, E.A. Bezerra, Corr[^]ea JC, Longhi OB, Dias TFO. *eCloudRFID-a mobile software framework architecture for pervasive RFID-Based application*, vol.34(3);2011. pp. 972-9
- [2] Chui, Michael, et.al. *Ten IT-Enabled business trends for decade ahead*. McKinsey Global Institute
- [3] K. Abdul, Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino. Yogyakarta: Penerbit Andi Yogyakarta
- [4] Aosong. Temperature and Humidity Module DHT11 Product Manual : Aosong Electronic
- [5] *Thingspeak Function*. Available: <https://www.mathworks.com/help/thingspeak/>.
- [6] *Pengertian modul wifi esp8266*. Available: <http://www.warriornux.com/pengertian-modul-wifi-esp8266/>.
- [7] *Internet of things*. Available: <http://id.wikipedia/internet-of-things/>.
- [8] P.S. Naomi, Metha, *Pemodelan Hubungan Kelembaban Curah Hujan (Studi Kasus: Curah Hujan Periode 2001-2009 pada Stasiun Dramaga)*, Skripsi sarjana statistika FMIPA Institut Pertanian Bogor: repository.ipb.ac.id diakses pada 15 Januari 2017