

# RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING CUACA DENGAN TAMPILAN *THINGSPEAK*

Faza Ulya<sup>1</sup>, Muhammad Kamal<sup>2</sup>, Azhar<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>*Prodi Instrumentasi dan Otomasi Industri Jurusan Teknik Elektro  
Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jl. Banda Aceh-Medan km 280,3. Buket rata,Lhokseumawe*

**Abstrak** — Kebutuhan parameter cuaca seperti suhu, kelembaban tekanan udara dan curah hujan selama ini hanya dapat diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. Cuaca merupakan suatu informasi sangat diperlukan oleh berbagai kalangan khususnya bandara, pelabuhan dan lingkungan lainnya. Perubahan cuaca terjadi secara terus menerus setiap waktu dan cuaca pada suatu daerah dengan daerah lainnya memiliki parameter cuaca yang berbeda-beda. Dalam Tugas akhir ini informasi cuaca yang aktual dapat diperoleh melalui pengembangan teknologi pemantauan cuaca berbasis ilmu teknologi yang dapat diakses tanpa harus berada langsung pada daerah yang diinginkan menggunakan teknologi Internet Of Things (IoT) berbasis Thingspeak web Server. Tujuan dari perancangan ini untuk memudahkan dalam mendapatkan informasi cuaca melalui jaringan internet dan dapat langsung menganalisis perubahan curah hujan, suhu, kelembaban dan tekanan udara pada daerah tertentu. Dari hasil pengujian modul monitoring cuaca dapat dianalisa bahwa selama 24 jam keakuratan pembacaan tekanan udara lebih baik dibandingkan pembacaan suhu, tingkat eror suhu bisa mencapai 20% pada pukul 6 sore dan eror tekanan udara tertinggi hanya 0,10%.

**Kata Kunci**— Monitoring, Thingspeak, Cuaca, suhu, Arduino, Microcontroller

## I. PENDAHULUAN

Informasi cuaca juga menjadi kebutuhan umum pada saat ini, karena banyak aktifitas yang bergantung pada kondisi cuaca. Informasi cuaca yang paling umum digunakan sehari – hari adalah suhu, kelembaban, curah hujan, dan tekanan udara. Pada saat ini, informasi semakin mudah didapatkan dengan semakin luas jangkauan internet. Pengguna internet dapat mendapatkan informasi dari negara lain dalam waktu singkat. Selain menjadi sarana berbagi informasi, internet juga digunakan untuk pengontrolan atau mengendalikan suatu objek melalui *Internet of Things* (IoT). *Internet of Things* merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Dengan memanfaatkan IoT, seseorang dapat membangun jaringan informasinya sendiri termasuk membangun sebuah sistem pemantauan cuaca personal yang dapat digunakan didaerah atau area yang diinginkan, seperti untuk mengamati keadaan cuaca pada rumah atau ladang pribadi karena sering terjadi perbedaan cuaca antara suatu kawasan dengan kawasan lainnya.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis berkeinginan untuk merancang pengamat tekanan udara, kelembaban udara, suhu dan pendeteksi hujan dengan menggunakan sensor DHT11, BMP180, *Ultra Sonic* dan arduino sebagai *microcontroller* nya. Membangun komunikasi data dengan jaringan internet. Menampilkan data sensor pada *Thingspeak web server*. Pengujian monitoring cuaca dilakukan didaerah Tambon Baroh, Kecamatan Dewantara Sebagai pembanding data yang digunakan pada pembahasan diambil dari data laporan aktual cuaca milik bandara Malikussaleh. Perbandingan data yang digunakan hanya data suhu dan tekanan udara.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Kelembaban udara

Kelembaban udara adalah jumlah kandungan uap air yang ada dalam udara. Kandungan uap air di udara berubah-ubah bergantung pada suhu semakin tinggi suhu, semakin banyak kandungan uap airnya. Alat pengukur kelembaban udara adalah higrometer. Kelembaban udara ada 2 jenis sebagai berikut:

1. Kelembaban mutlak (absolut) yaitu bilangan yang menunjukkan jumlah uap air dalam satuan gram pada satu meter kubik udara.
2. Kelembaban relatif (nisbi), yaitu angka dalam persen yang menunjukkan perbandingan antara banyaknya uap air yang benar-benar dikandung udara pada suhu tertentu dan jumlah uap air maksimum yang dapat dikandung udara. Kelembaban relatif dihitung dengan menggunakan persamaan 1:

$$K = T/P \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

dimana:

K= kelembaban relatif.

T= uap air yang dikandung udara pada temperatur tertentu.

P= kapasitas kandungan uap air maksimum.

### B. Mikrokontroler Arduino Uno R3 ATmega 328

Arduino Uno adalah papan sirkuit berbasis mikrokontroler ATmega328. IC (*Integrated Circuit*) ini memiliki 14 *input/output* digital (6 *output* untuk PWM), 6 analog *input*, resonator kristal keramik 16 MHz, Koneksi USB, soket adaptor, pin *header* ICSP, dan tombol *reset*. [1]. Hal inilah yang dibutuhkan untuk *support* mikrokontrol secara

mudah terhubung dengan kabel *power* USB atau kabel *power supply* adaptor AC ke DC atau juga baterai. Bentuk Arduino Uno dan Kabel USB Arduino dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini:

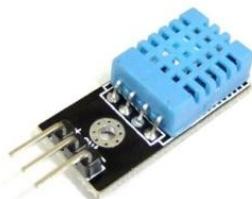


Gambar 1 Board Arduino Uno

Board Arduino Uno R3 memiliki keunggulan tersendiri, yaitu ditambahkannya pin SDA dan SCL di dekat pin AREF dan dua pin lainnya diletakkan dekat tombol RESET, fungsi IOREF melindungi kelebihan tegangan pada papan rangkaian. Keunggulan perlindungan ini akan kompatibel juga dengan dua jenis board yang menggunakan jenis AVR yang beroperasi pada tegangan kerja 5V dan Arduino Due tegangan operasi 3.3V.

### C. Sensor DHT11

DHT11 adalah salah satu sensor yang dapat mengukur dua parameter lingkungan sekaligus, yakni suhu dan kelembaban udara (*humidity*). Dalam sensor ini terdapat thermistor tipe NTC.



Gambar 2. DHT11 Sensor

Sebuah sensor kelembaban tipe resistif dan sebuah mikrokontroler 8-bit yang mengolah kedua sensor tersebut dan mengirim hasilnya ke pin output dengan format *single-wire bi-directional* (kabel tunggal dua arah).

### D. Sensor BMP180

BMP180 adalah sensor tekanan barometrik (digital barometric pressure sensor) dari Bosch Sensortec yang berkinerja sangat tinggi yang dapat diaplikasikan pada

berbagai perangkat bergerak seperti smartphone, komputer tablet, dan peralatan olah raga portabel. BMP180 adalah *upgrade* dari BMP085 dengan banyak peningkatan yang signifikan, seperti ukuran yang lebih kecil (lebih hemat energi dengan konsumsi energi sangat rendah, kurang dari 3  $\mu$ A) dan penambahan antarmuka digital yang baru. BMP180 juga menjadi menonjol karena kinerjanya yang sangat stabil terlepas dari pasokan tegangan yang digunakan.



Gambar 3. BMP180 Sensor

### E. HC-SR04

HC-SR04 adalah Sensor Ultrasonik yang memiliki dua elemen, yaitu elemen Pendeteksi gelombang ultrasonik, dan juga sekaligus elemen Pembangkit gelombang ultrasonik. Sensor Ultrasonik adalah sensor yang dapat mendeteksi gelombang ultrasonik, yaitu gelombang suara yang memiliki frekuensi ultrasonik atau frekuensi diatas kisaran frekuensi pendengaran manusia.



Gambar 4 Tampilan HC-SR04

### F. ESP8266

ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti arduino agar dapat terhubung langsung dengan WIFI dan membuat koneksi TCP/IP[2]. 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 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*. Modul ESP8266 ini dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



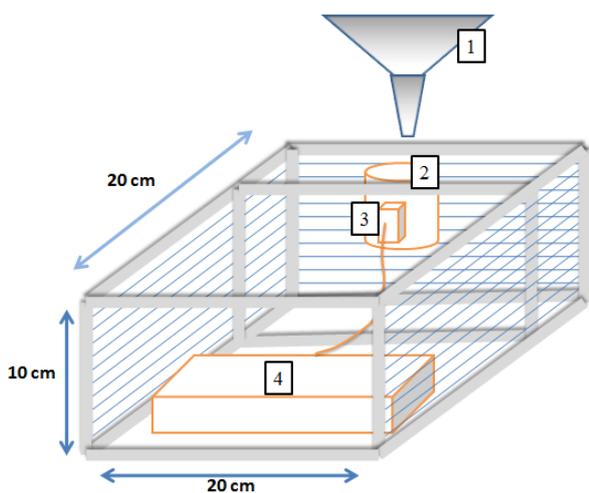
Gambar 5. ESP8266

Untuk pemrogramannya sendiri bisa menggunakan ESPlorer untuk *Firmware* berbasis berbasis NodeMCU dan menggunakan *putty* sebagai terminal control untuk AT Command. Selain itu bisa memprogram perangkat ini menggunakan Arduino IDE. Dengan menambahkan library ESP8266 pada *board manager* dapat dengan mudah memprogram dengan basic program arduino. Ditambah lagi dengan harga yang cukup terjangkau, dapat membuat berbagai proyek dengan modul ini. Maka dari itu banyak orang yang menggunakannya modul ini untuk membuat proyek *Internet of Thinking* (IoT).

### III. METODELOGI PENELITIAN

#### A. Perancangan Mekanik

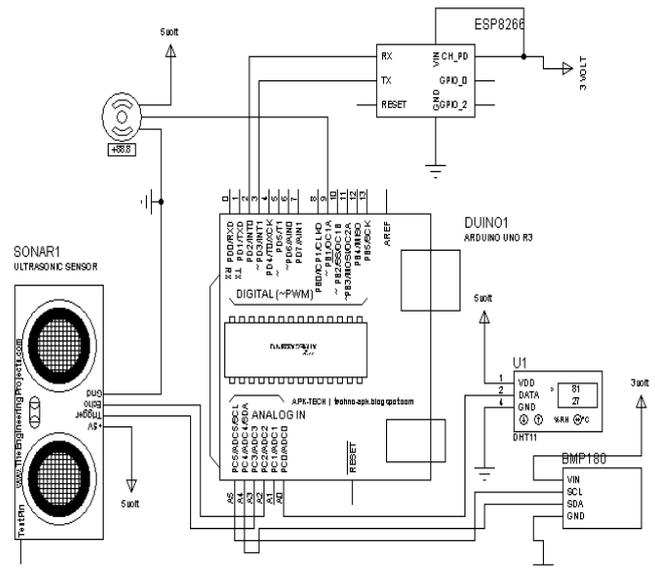
Pada perancangan mekanik ini akan ditampilkan perancangan sistem secara keseluruhan. Gambar 6. menunjukkan perancangan modul keseluruhan. Komponen sensor ditempatkan dalam sebuah kotak tertutup dan tahan air. 1. Corong Air, 2. Gelas ulur, 3. Servo, 4. Mikrokontroler



Gambar 6 .Konstruksi Perancangan Mekanik

#### B. Prinsip Kerja Rangkaian

Rangkaian bekerja secara otomatis setelah diberi tegangan sumber, dimulai dari pengkoneksian ESP8266 dengan WIFI yang sudah diprogramkan. Selanjutnya semua sensor akan diaktifkan dan memulai pengukuran data cuaca. Setelah data terukur servo akan membalikkan posisi servo sehingga air yang tertampung dapat ditumpahkan. Selanjutnya data yang terukur akan dikirim melalui ESP8266 ke *Thingspeak web Server* dengan menggunakan jaringan WIFI. Data yang terukur dapat dilihat pada *channel Thingspeak* yang telah diprogramkan.

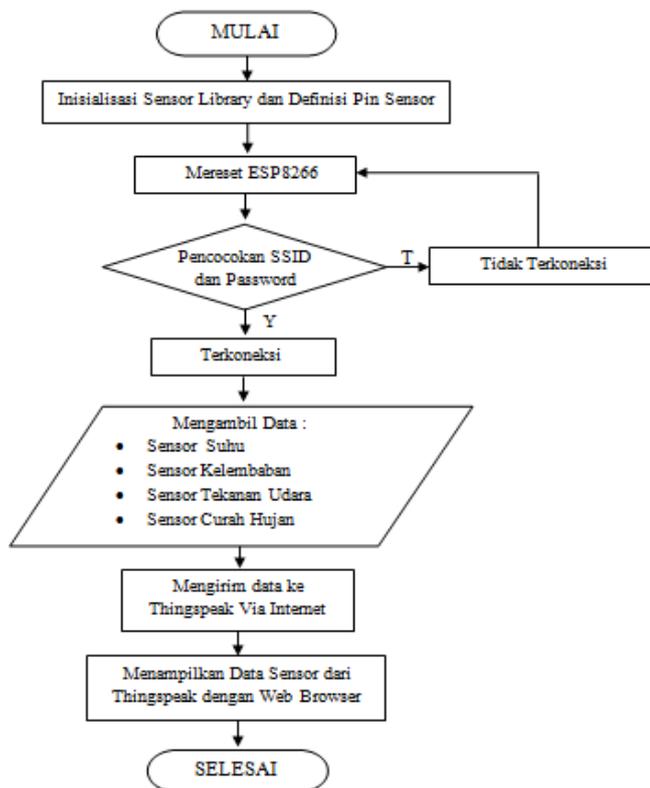


Gambar 7. Rangkaian Modul Monitoring Cuaca

Tegangan yang digunakan arduino adalah 5 volt. Arduino akan langsung aktif setelah diberikan power tanpa harus menggunakan saklar tertentu pada arduino. semua sensor yang digunakan menggunakan sumber tegangan dari arduino.

#### C. Flow Chart

Berikut *flow chart* sistem yang disusun berdasarkan tahapan atau prinsip kerja modul pemantauan cuaca dari tahapan pada arduino hingga *interface* pada thingspeak dapat dilihat pada Gambar 8. Adapun flowchart sistem ini menunjukkan tahapan proses awal pengkoneksian ESP8266 dengan jaringan internet, pengambilan data cuaca dan pengunggahan data ke internet.



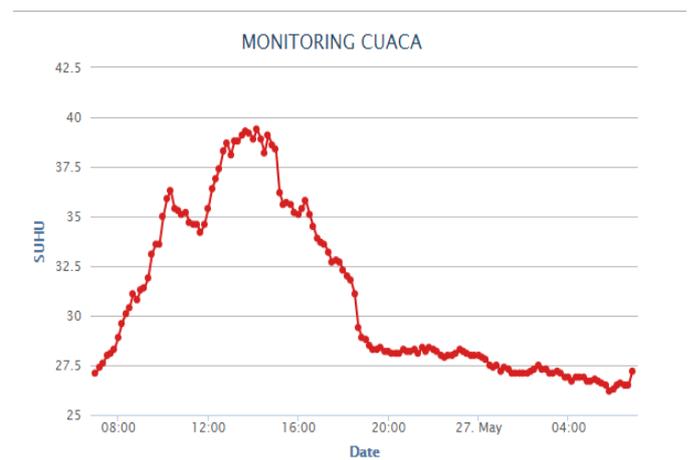
Gambar 8 Flow Chart Sistem

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan pembuatan *hardware* dan *software*, maka penulis perlu melakukan pengujian dan analisa terhadap sensor yang digunakan, untuk memastikan bahwa modul monitoring cuaca (MMC) yang telah dirakit dapat bekerja sesuai dengan fungsi dan perencanaan.

##### A. Pengujian Monitoring Temperatur

Pengujian temperatur menggunakan data yang diambil dari tanggal 26 mei 2017 pukul 07:00 hingga 27 mei 2017 pukul 06:00 dengan pengambilan setiap 10 menit. Pengambilan data awal pada pukul 7 pagi dengan suhu 27,1 °C dan suhu terus meningkat hingga puncaknya antara pukul 1 siang hingga 3 siang dengan suhu tertinggi 39 °C pada pukul 14:10. Pada pukul 7 malam hingga pukul 6:50 pagi suhu dibawah 29 °C. Gambar 9 menunjukkan data hasil pengujian ini.



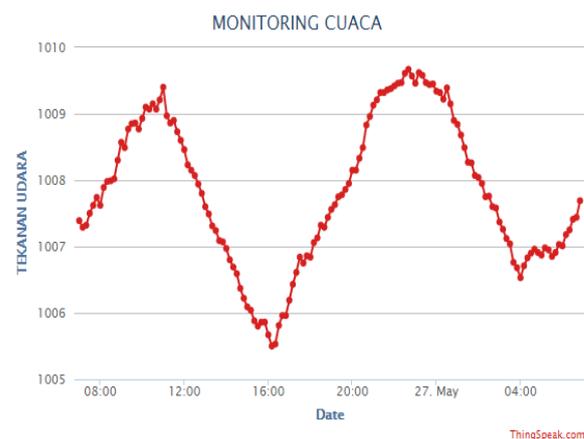
Gambar 9 .Data Monitoring Temperatur

##### B. PENGUJIAN CURAH HUJAN

Pengujian curah hujan dilakukan dengan cara menuangkan air kedalam tabung pengukur. Saat tabung kosong maka curah hujan yang terukur adalah 0 mm. Setelah dituangkan air secukupnya sehingga air yang tertampung di gelas ukur setinggi 1 cm, maka curah hujan yang terukur sebesar 0.43 mm.

##### C. Pengujian Monitoring Tekanan Udara

Pengujian tekanan udara dilakukan dengan menggunakan menggunakan sensor BMP180, data yang diambil dari 26 mei 2017 pukul 07:00 hingga 27 mei 2017 pukul 06:00 dengan pengambilan setiap 10 menit.



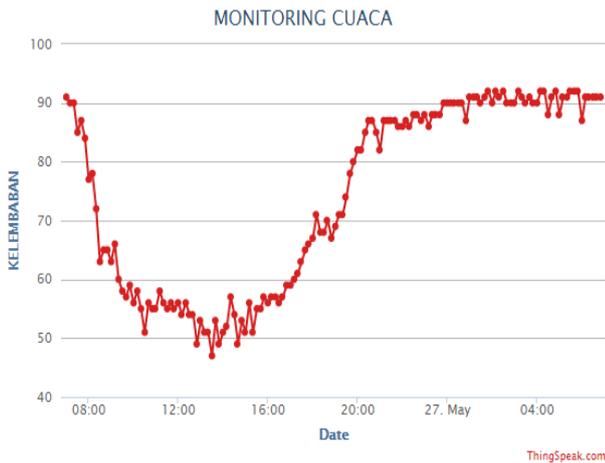
Gambar 10 .Data Monitoring Tekanan Udara

Dalam sehari tekanan udara berubah-ubah dengan tekanan udara tinggi sekitar pukul 11 pagi dan pukul 11

malam, sedangkan tekanan udara rendah pada pukul 4 pagi dan pukul 4 sore.

**D. Pengujian Monitoring Kelembaban Udara**

Pengujian kelembaban udara dilakukan dengan menggunakan menggunakan sensor DHT11, data yang diambil dimulai dari 26 mei 2017 07:00 hingga 27 mei 2017 06:00 dengan pengambilan setiap 10 menit. Data hasil pengujian dapat dilihat pad Gambar berikut.

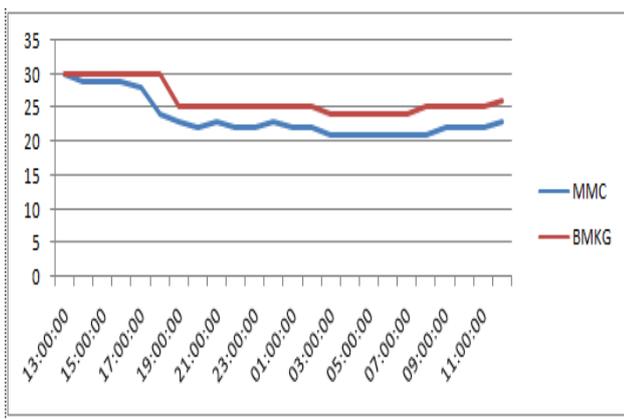


Gambar 11. Data Monitoring Kelembaban Udara

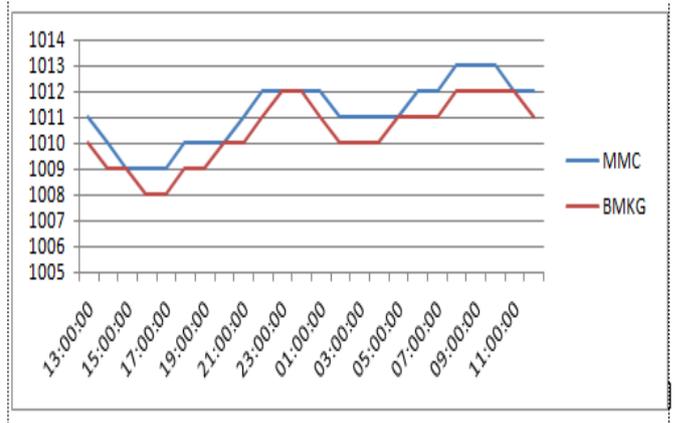
Kelembaban udara terendah pada saat siang hari dimana suhu udara sedang terik. Kelembaban tertinggi ada pada saat malam hari dimana suhu udara sedang dingin.

**E. Perbandingan Data Cuaca Bandara Malikussaleh**

Parameter yang dibandingkan pada pengujian ini hanya data suhu dan data tekanan udara dari tanggal 08 Agustus 2017 pukul 13:00 hingga 09 Agustus 2017 pukul 12:00. Hasil perbandingan dapat dilihat pada Gambar 12 dan 13.



Gambar 12. Kurva perbandingan Data Suhu



Gambar 13. Kurva perbandingan Data Tekanan Udara

Berdasarkan data yang didapat, terdapat perbedaan data antara BMKG Malikussaleh dan Modul Monitoring Cuaca. Pada pembacaan suhu, data yang didapat modul monitoring cuaca lebih rendah dibandingkan data suhu BMKG. Perbedaan data pembacaan suhu yang memiliki perbedaan nilai sangat besar ada pada pukul 18:00 yaitu sebesar 6°C, sedangkan 5 jam sebelumnya hanya memiliki selisih 1°C dan 2°C. Beberapa data tekanan udara yang terukur dengan modul monitoring memiliki selisih pembacaan yang cukup tipis dibandingkan data BMKG Malikussaleh yaitu 1 hpa. Dalam sehari dari pukul 13:00 hingga pukul 12:00 keesokan harinya, pola perubahan tekanan udara sama dengan pola perubahan tekanan udara pada tanggal 26 mei 2017 hingga 27 mei 2017 yaitu memiliki 2 kali tekanan puncak dan 2 kali tekanan rendah.

**V. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil pengujian maka penulis dapat mengambil kesimpulan antara lain adalah:

1. Tekanan udara yang terukur dengan modul monitoring cuaca selama 24 jam menunjukkan perubahan tekanan udara memiliki tekanan puncak tertinggi pada tanggal 9 agustus 2017 pukul 8 pagi hingga 10 pagi dengan tingkat error 0,10% dibandingkan dengan data BMKG.
2. Pengukuran suhu memiliki tingkat eror yang terus meningkat setiap jamnya. Tingkat perbedaan suhu tertinggi adalah 6°C pada pukul 6 sore tanggal 8 agustus 2017.
3. Suhu udara yang terukur memiliki perbedaan yang besar dikarenakan sensor memiliki keakuratan yang kurang baik sekitar ±2°C.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Saefullah. A, Sunarya. A dan Fakhrizal. D. 2015. "Prototype Weather Station Berbasis Arduino Yun". Jurnal CCIT, Volume 8, No.2, Page 57.
- [2] Harisuryo, Rafdito, Sumardi dan Setioyono, Budi. 2015. "Sistem Pengukuran Data Suhu, Kelembaban, dan Tekanan Udara Dengan Telemetri Berbasis Frekuensi Radio". Jurnal Ilmiah Transient, Volume 4, No.3.
- [3] Safa.H, Priyanka.N, Sakhti, Priya.S, Vikkashini Gokul, Vishnupriya.S dan Boobalan.T. 2016. "IoT Based Theft Preemption anda Security System". Jurnal IJIRSET, Volume 5, Issue 3. Page 4312.
- [4] Pasha. S. 2016."Thingspeak Based Sensing and Monitoring System for IoT with Matlab Analysis". Jurnal IJNTR, Volume 2, Issue 6, Page 23..