

# **Aplikasi *Wireless Sensor Network* (WSN) Sebagai Sistem Monitoring Cuaca Berbasis *WEB***

**Sumantri K.Risandriya<sup>(1)</sup>, Safrizal<sup>(2)</sup>**

<sup>(1),(2)</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Batam

Email <sup>(1)</sup>: Sumantri@polibatam.ac.id

E-Mail<sup>(2)</sup>: safrizal250991@gmail.com

## **Abstrak**

Kondisi cuaca (hujan, suhu, kelembaban, arah dan kecepatan angin) di kota Batam antara satu tempat dengan tempat yang lainya berbeda walaupun masih dalam satu Kecamatan, hal ini yang mendukung pentingnya informasi cuaca berbasis web. Informasi adanya curah hujan, suhu, kelembaban, arah dan kecepatan angin sebenarnya adalah prakiraan cuaca belum keadaan sesungguhnya. Dalam hal ini peneliti berusaha menampilkan kondisi sesungguhnya. Mikrokontroler akan membaca tegangan yang masuk dari sensor ,kemudian tegangan tersebut diubah ke dalam nilai ADC (*Analog to Digital Converter*). Data dari nilai ADC inilah yang akan dikirimkan ke server menggunakan jaringan GPRS, kemudian disimpan ke dalam server sehingga apabila ada permintaan dari client (masyarakat) , data tersebut akan di tampilkan di WEB. System yang dibuat telah membuat 2 lokasi yaitu kondisi cuaca di batam centre dan kecamatan batu aji-batam. System yang dihasilkan *real time*, dengan waktu update setiap menit. Web server yang digunakan berfungsi untuk menyimpan data dan menampilkan jika diakses.

*Kata kunci : Cuaca, ADC, GPRS, Server, WEB*

## **1. Pendahuluan**

Indonesia merupakan Negara kepulauan yang beriklim tropis dengan curah hujan yang cukup tinggi hingga mencapai 200mm/jam[1].

## **Abstract**

**Weather conditions (rain, temperature, humidity, wind direction and speed) in Batam city from one place to other place are different, although still in one sub-district, which it supports the importance of a web-based weather information. Information rainfall, temperature, humidity, wind direction and speed is actually the weather has not been real condition. In this case the researchers are trying to show the actual condition. The microcontroller will read the incoming voltage from the sensor, then the voltage is converted into the value of the ADC (*Analog to Digital Converter*). Data from the ADC sent to the server using the GPRS network, and then stored into the server so that if there is a request from the client (the public), the data will be displayed on the WEB. System created has made two locations: the weather conditions at batam center and batu aji batam. The result is a real-time system, the update time every minute. Web server is used to store data and display when accessed**

*Keyword : Weather, ADC, GPRS, Server, WEB*

Khususnya kota Batam, curah hujan yang terjadi antara satu tempat dengan tempat yang lainya berbeda walaupun masih dalam satu Kecamatan. Dengan adanya perbedaan curah hujan tersebut dapat mengganggu masyarakat khususnya bagi

pengguna sepeda motor dan jasa angkutan umum dalam menempuh perjalanan.

Informasi adanya curah hujan, suhu, kelembaban, arah dan kecepatan angin sebenarnya sudah ada yaitu *websitestasiun meteorologi Hang Nadim-Batam*. Tetapi, pada *website* tersebut masih berupa prakiraan kondisi cuaca untuk wilayah kota batam secara general. Maka dari itu muncul ide peneliti untuk membuat alat yang dapat memonitoring curah hujan, suhu, kelembaban, arah dan kecepatan angin. Hal ini sangat bermanfaat bagi masyarakat untuk melakukan persiapan jika terjadinya hujan untuk menempuh perjalanan. Adapun tujuan pada penelitian Tugas Akhir ini akan dirancang sebuah alat untuk memonitoring terjadinya hujan, suhu dan kelembaban dan dapat diakses melalui layanan WEB.

Alat untuk memonitoring cuaca terdiri dari 5 buah sensor setiap tempatnya yaitu sensor hujan, suhu, kelembaban, arah dan kecepatan angin. Setiap input yang masuk melalui mikrokontroler mempunyai besaran yang berbeda-beda. Sehingga, dengan menggunakan besaran tersebut maka dapat di ketahui terjadinya hujan, tidak hujan, besarnya suhu dan kelembaban. Data yang didapat pada mikrokontroler ini dikirim ke layanan WEB. Adapun untuk mengirim data yang didapat dari mikrokontroler menggunakan modul GPRS. Modul GPRS inilah yang akan menghubungkan data dari mikrokontroler ke internet, sehingga informasi tersebut dapat di akses oleh masyarakat untuk mengetahui terjadi hujan atau tidak dan besarnya suhu dan kelembaban pada daerah yang akan di tuju.

## 2. ADC dan Microcontroller

*Analog To Digital Converter* yang digunakan adalah ADC 10 bit dengan memanfaatkan ADC yang ada pada ADC microcontroller Arduino UNO. Chip yang digunakan pada board arduino UNO adalah Atmel 328-P dimana sudah terdapat internal

ADC dengan resolusi 10 bit. Pada ADC 10 bit Arduino terdapat pin 'AREF' yang merupakan *analog reference* bagi ADC 10 bit, dan pada penelitian ini pin AREF dihubungkan pada tegangan 5 volt, dimana menandakan bahwa tegangan referensi yang digunakan adalah 5 volt. Maka bisa dikatakan resolusi setiap bit adalah:

$$\text{resolusi} = \frac{5V}{1024} = 4.88mV \quad (1)$$

Dimana jika sebuah ADC memiliki 10 bit, maka nilai biner yang dihasilkan dari  $2^{10}$  adalah 1024. Sehingga nilai 1-bit pada ADC 10 bit adalah 0.00488Volt atau 4.8mV.

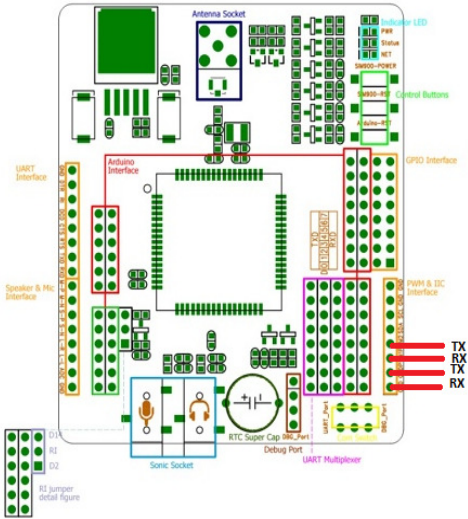
ADC pada board arduino UNO memiliki 6 chanel analog input dan memiliki clock dengan frekuensi 125KHz yang cocok untuk aplikasi ini yang tidak membutuhkan frekwensi sampling yang tinggi.

## 3. GPRS

GPRS adalah singkatan dari *General Packet Radio Service* yang memungkinkan pengiriman dan penerimaan data melalui jaringan handphone. Biaya penggunaan GPRS dihitung berdasarkan jumlah megabyte yang di-download dan bukan dari lamanya waktu koneksi. GPRS memungkinkan para rdan sebagainya. Adapun pengiriman data dari sensor ke server peneliti menggunakan modul sim900. Dalam modul ini sudah dilengkapi GSM dan GPRS sehingga modul ini juga bias berfungsi untuk mengirim sms. Komunikasi yang digunakan pada sim900 dengan arduino adalah komunikasi rx tx, Untuk dapat menghubungkan arduino dengan sim900 maka pin RX TX (2 dan 3) harus diubah ke pin 3 dan 4 (selain pin 2 dan 3) hal ini harus dilakukan karena komunikasi rx tx pada pin 2 dan 3 sudah di pakai untuk komunikasi arduino dengan PC.

### 4.2 Sensor Suhu dan Kelembaban

DHT11 adalah sensor Suhu dan Kelembaban, dia memiliki keluaran sinyal digital yang dikalibrasi dengan sensor suhu dan kelembaban yang kompleks. Teknologi ini memastikan keandalan tinggi dan sangat baik stabilitasnya dalam jangka panjang. mikrokontroler terhubung pada kinerja tinggi sebesar 8 bit. Sensor ini termasuk elemen resistif dan perangkat pengukur suhu NTC. Memiliki kualitas yang sangat baik, respon cepat, kemampuan anti-gangguan dan keuntungan biaya tinggi kinerja. Adapun tegangan kerja pada sensor DHT11 adalah 5 volt, Untuk rentang pembacaan suhu mencapai 50<sup>0</sup>C dan toleransi kesalahan ± 2<sup>0</sup>C. Sedangkan untuk rentang pembacaan kelembaban antara 20-90% RH dan toleransi kesalahan ± 5% RH.



Gambar 1. Layout sim900 GPRS v1.1

### 4. Sensor cuaca

Sensor cuaca yang dipakai dalam penelitian ini ada 5 ( hujan, suhu, kelembaban, arah dan kecepatan angin) setiap tempatnya. Sample tempat yang digunakan ada 2 tempat hal ini dilakukan untuk membandingkan perbedaan cuaca antara kedua tempat tersebut.

#### 4.1 Sensor Hujan

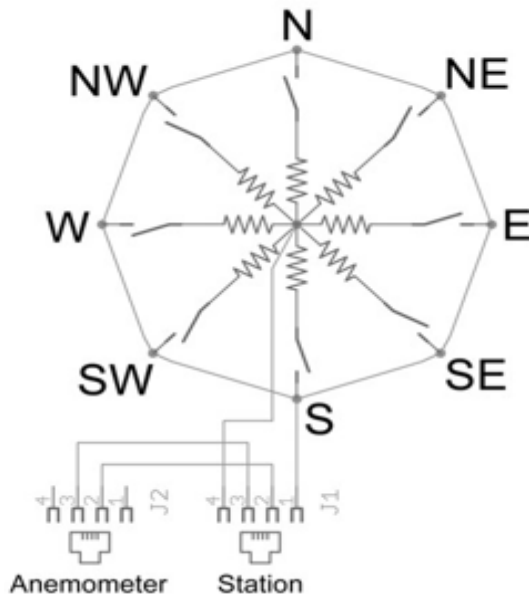
Sensor curah hujan adalah sebuah sensor yang terbuat dari tembaga atau bahan yang bersifat konduktor dan dibuat terhubung seri secara terpisah. Sensor curah hujan ini bekerja pada saat air hujan mengenai sensor dan akan terjadi proses elektrolisis oleh air hujan, karena air hujan termasuk kedalam cairan elektrolit yaitu cairan yang dapat menghantarkan listrik.

### 4.3 Sensor Arah dan Kecepatan Angin

Prinsip Sensor arah angin menggunakan pembagi tegangan yang dihubungkan dengan 8 nilai resistor yang berbeda. Untuk membaca ADC peneliti menggunakan rumus  $1023 * (R/(10000+R))$ . Resistor eksternal (10 K) digunakan untuk membagi tegangan sehingga tegangan Output dapat diukur dan di ubah ke dalam ADC. Adapun rangkaian dari sensor arah angin dapat diliha pada gambar di bawah ini.

Sector	Reading	Direction
0	18	W
1	33	NW
2	57	N
7	97	SW
3	139	NE
6	183	S
5	208	SE
4	232	E

Gambar 2 Data ADC sensor arah angin



**Gambar 3 Rangkaian sensor arah angin**

Sensor kecepatan angin terdiri dari 3 cup (cangkir) yang digunakan untuk mengukur kecepatan angin. Apabila kecepatan angin mencapai 1.492 MPH (2,4 km / jam) akan menyebabkan saklar menutup sekali per detik. Saklar anemometer terhubung ke dalam 2 kabel RJ11 yang terdiri atas data dan ground. Kedua kabel ini akan dihubungkan ke dalam sensor arah angin.

## 5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada sistem monitoring cuaca berbasis WEB ini adalah membandingkan data yang di baca oleh serial monitor mikrokontroller dengan data yang di tampilkan

pada website. Untuk mengirimkan 5 data cuaca ke server menggunakan sim900, kelima data tersebut harus digabungkan ke dalam satu variable sehingga membentuk sebuah alamat URL yang akan di kirimkan ke alamat website (*cuacabatam.pusku.com*).

Dimana system yang digunakan adalah 2 slave dan 1 master, dimana 2 slave ini terdiri dari sensor cuaca dan sebuah microcontroller dengan GSM shield 900. 1 slave diletakan pada kecamatan batam centre dan 1 slave diletakan di batu aji – batam. Seperti pada gambar 4 di bawah:

Gambar 4. System WSN monitoring cuaca berbasis WEB

## 6. Hasil dan Pembahasan

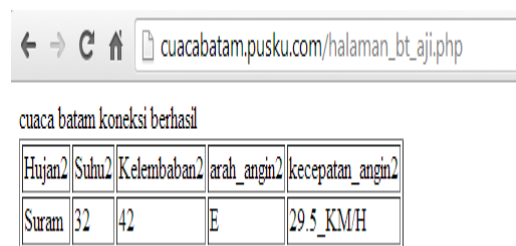
Pengujian yang dilakukan pada system monitoring cuaca berbasis web ini menggunakan alat ukur multimeter untuk mengukur tegangan sensor dan termometer sebagai pembanding untuk mengukur suhu. Adapun data yang di

tampilkan pada serial arduino dapat dilihat pada gambar 5. di bawah ini.

```
Data received:
/bt_aji_output.php?hujan=Suram&suhu=32&kelembaban=42&arah=E&kecepatan=29.5_KM/H
```

**Gambar 5 Data yang dibaca di serial arduino**

Sedangkan data yang di tampilkan pada website dapat dilihat pada gambar 6 di bawah ini.



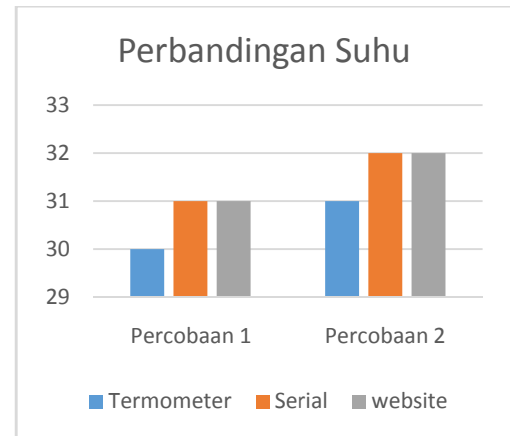
**Gambar 6 Data yang ditampilkan di Website**

Dari kedua gambar di atas maka dapat dilihat bahwa data yang di baca oleh serial arduino sama dengan data yang ditampilkan pada website, sehingga dapat disimpulkan pengiriman data dari sensor menggunakan sim900(GPRS) telah berhasil di lakukan.

### 6.1 Sensor Suhu

Adapun pengukuran yang dilakukan terhadap sensor suhu menggunakan sensor DHT11, Dalam hal ini peneliti melakukan 3 perbandingan data yaitu, Data yang

ditampilkan di Serial Arduino, data yang ditampilkan pada website dan data yang terukur pada termometer. Untuk melihat perbandingan antara ketiga data tersebut dapat kita lihat pada diagram batang di bawah 7 ini.



**Gambar 7 Perbandingan nilai suhu**

Dari hasil yang didapat pada diagram batang diatas maka dapat kita analisa bahwa data yang terukur pada termometer mengalami perbedaan dengan data yang dibaca pada serial arduino dan data yang ditampilkan pada Website. Adapun tingkat kesalahan (*error*) pada percobaan tersebut adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Error} &= 100 \% - (30/31) * 100\% \\ &= 100 \% - 96,774\% \\ &= 3,22 \% \end{aligned}$$

Kesalahan (*error*) pada pembacaan suhu diatas sebesar 3,22 %, kesalahan ini masih berada pada nilai toleransi yaitu, berada di bawah 5 % untuk pembacaan suhu menggunakan sensor DHT11.

## 7. Kesimpulan

Dari hasil dan pembagasan yang dilakukan maka dapat di simpulkan :

1. Untuk mengirimkan data dari sim900 (GPRS) ke *Website* kita harus menyamakan alamat URL yang di .  
Baca oleh mikrokontroller dan alamat URL website.
2. Dalam pengiriman data dari sim900 ke tampilan *Website* tidak perlu menggunakan sistem parsing data  
Walaupun alamat URL di bolak-balik.
3. Data yang di tampilkan pada *Website* sama dengan data yang di baca pada serial mikrokontroler.
4. Sim900 GPRS hanya bisa mengirimkan 100 data karakter untuk satu kali pengiriman.

## 8.Referensi

- [1]Junguo Zhang, Wenbin Li, Ning Han, Forest “fire detection system based on a ZigBee wireless sensor Network” , Vol.3, Springer Verlag, 2008, pp 369-374
- [2]<http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/8866/NSC/LM35.html>
- [3] Inacio Henrique Yano.et.al,wireless sensor network for measuring the consumption of save water taps”, American Journal of applied science vol.6 2014.pp.899 - 905
- [4] purwanto “60 Aplikasi Mikro-Plc”, Gramedia, Yogyakarta, 2008
- [5]Janner Simarmata”Rekayasa WEB”.ANDI, Yogyakarta, 2009

- [7] Tim EMS “*Cara Mudah Menjadi WEB MASTER*”,Elex Media Komputindo,Semarang,2009
- [8] MD Nasimuzzaman Chowdhury.et.al, “Design of 32 Nodes Wireless Sensor Network Through Mesh Networking for Industrial and Residential SecurityAmerican “. Academic & Scholarly Research Journal vol6. 2014.