

PERANCANGAN DAN REALISASI WIRELESS SENSOR NETWORK UNTUK MONITORING HUJAN

Marco Thionatalio

NRP : 1222026

email : marcothio@yahoo.com

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,
Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH no. 65, Bandung, Indonesia.

ABSTRAK

Pada saat ini, keadaan cuaca di suatu wilayah sudah tidak bisa diprakirakan lagi dan aplikasi prakiraan cuaca yang ada hanya memprakirakan cuaca pada suatu hari saja dan pada satu wilayah besar saja. Keadaan cuaca pada sub-sub wilayah yang berbeda pada saat ini tentu sangat mengganggu untuk karyawan atau sales yang bekerja dengan menggunakan kendaraan roda dua.

Dalam tugas akhir ini dirancang sistem wireless sensor network untuk monitoring hujan. Sistem ini terdiri dari 2 bagian, yaitu bagian pertama adalah alat monitoring hujan yang direalisasikan menggunakan sensor hujan dan mikrokontroler Wemos D1 ESP8266 dan bagian kedua adalah Pusat yang berupa komputer. Koneksi antar alat monitoring hujan dan dengan Pusat menggunakan WiFi dan Pusat juga melakukan koneksi dengan internet. Data kondisi hujan masing – masing alat monitoring hujan dikirimkan ke Pusat untuk diolah dan ditampilkan pada monitor, juga dikirimkan ke situs Plotly melalui koneksi internet, sehingga pengguna dapat mengakses data tersebut dari mana saja melalui koneksi internet.

Dari hasil uji coba, data yang dikirimkan dapat diterima dengan baik dan benar oleh Pusat lalu setelah itu data juga dapat dikirimkan ke situs Plotly untuk dapat dilihat oleh pengguna secara real time melalui koneksi internet serta file data juga berhasil dibuat. Waktu yang diperlukan sistem dari meminta data sampai data berhasil ditampilkan dalam bentuk grafik setiap data pada setiap percobaan adalah rata-rata 10,0 s sampai 15,9 s. Rata-rata perbedaan waktu antara tampilan yang dilihat pada Pusat (lokal) dan yang dilihat dari Smartphone (melalui koneksi internet) adalah 0,3 s sampai 0,8 s.

Kata kunci: Wireless Sensor Network, Sensor hujan, Wemos D1 ESP8266, Plotly

DESIGN AND REALIZATION OF WIRELESS SENSOR NETWORK FOR RAINFALL MONITORING

Marco Thionatalio

NRP : 1222026

email : marcothio@yahoo.com

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,
Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH no. 65, Bandung, Indonesia.

ABSTRACT

At this time, the different weather condition in a region can no longer be predictable and the forecast application is only forecasting the weather on one day and only in one big region. The weather conditions in the sub-region at this time is certainly very disturbing to employees or sales which works by using a two-wheeled vehicle.

In this final project a wireless sensor network system for rainfall monitoring is designed. This system consists of two parts, the first part is a rainfall monitoring device is realized using a rain sensor and microcontroller Wemos D1 ESP8266 and the second part is a computer as a Center. The connection between rain monitoring devices and with the Center are using WiFi and the Center also connect to the internet. Rain data conditions for each rain monitoring device is sent to the Center to be processed and displayed on the monitor, the data also sent to the Plotly site through an internet connection, so users can access the data from anywhere via an internet connection.

From the test results, the transmitted data can be received properly by the center and then the data can be transmitted to the Plotly site to be visible to users in real time with internet connection and the data files also successfully created. The system spend time from request until the data has been displayed in a graph for any data on each trial is 10,0 s to 15,9 s in average. The average time difference seen from the display on the Center (local) and on the Smartphone (with internet) is 0,3 s to 0,8 s.

Keyword : *Wireless Sensor Network, Rain sensor, Wemos D1 ESP8266, Plotly*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
SURAT PERNYATAAN	
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 LANDASAN TEORI	4
2.1 Wireless Sensor Network	4
2.2 Sensor Hujan	5
2.3 Board Wemos D1 berbasis ESP-8266	7
2.3.1 Spesifikasi Wemos D1 berbasis ESP8266	9
2.4 Arduino	9
2.4.1 Software dan Hardware Arduino	10
2.4.2 Bahasa pemrograman Arduino	10
2.4.2.1 Struktur	10
2.4.2.2 Syntax	11

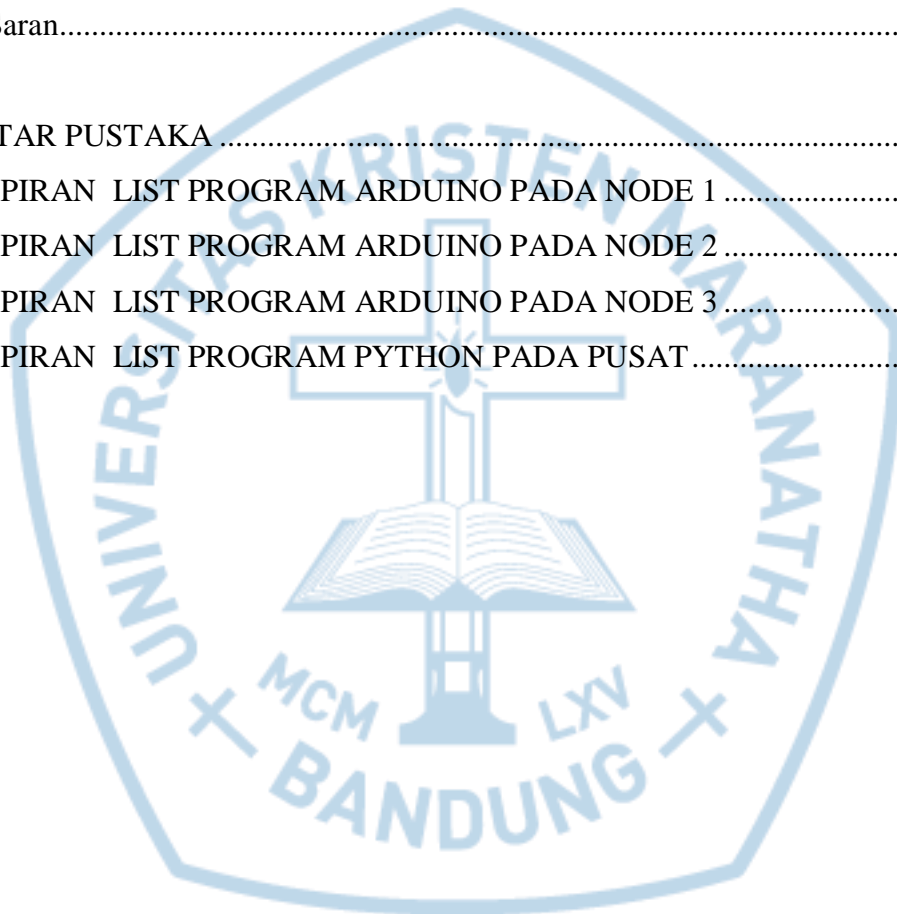
2.4.2.3 Variabel	12
2.4.2.4 Struktur Pengaturan.....	13
2.4.2.5 Digital.....	13
2.4.2.6 Analog.....	14
2.5 Python	15
2.5.1 Tipe-tipe data dasar pada Python.....	16
2.5.2 Struktur.....	16
2.5.2.1 Nilai Boolean	16
2.5.2.2 Pernyataan if-else-if	17
2.5.2.3 Pengulangan While	17
2.5.2.4 Pengulangan For.....	17
2.6 Plotly	18
BAB 3 PERANCANGAN DAN REALISASI	19
3.1 Perancangan alat monitoring hujan.....	21
3.2 Diagram Alir	22
3.2.1 Diagram alir program pada alat monitoring hujan	22
3.2.1.1 Diagram alir program Server dan access point pada node1 ..	23
3.2.1.2 Diagram alir program Server pada node2 dan node 3.....	25
3.2.2 Diagram alir program pada Pusat	27
3.3 Perancangan GUI.....	32
3.3.1 Perancangan GUI menggunakan Python.....	33
3.3.2 Perancangan GUI pada situs Plotly	35
3.4 Realisasi sistem.....	36
3.4.1 Realisasi alat monitoring hujan	36
3.4.2 Realisasi GUI.....	37
3.4.3 Realisasi file data.....	40
BAB 4 DATA PENGAMATAN DAN ANALISA	
4.1 Data pengamatan tiap kondisi curah hujan	41
4.2 Pengujian akurasi pembacaan data sensor hujan	42
4.3 Pengujian jarak jangkauan koneksi WiFi antara node 1 (AP) dengan Pusat ..	47

4.4 Pengujian jarak jangkauan koneksi WiFi antar node	49
4.5 Pengujian waktu yang diperlukan sistem dari request data sampai data berhasil ditampilkan	51
4.6 Tampilan File data	65
4.7 Analisis Data	66

BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan	69
5.2 Saran	70

DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN LIST PROGRAM ARDUINO PADA NODE 1	A-1
LAMPIRAN LIST PROGRAM ARDUINO PADA NODE 2	A-3
LAMPIRAN LIST PROGRAM ARDUINO PADA NODE 3	A-6
LAMPIRAN LIST PROGRAM PYTHON PADA PUSAT	B-1



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Topologi dalam WSN.....	5
Gambar 2.2	Rangkaian pembagi tegangan.....	6
Gambar 2.3	Papan sensor hujan.....	6
Gambar 2.4	Board Wemos D1 tampak atas.....	8
Gambar 2.5	Board Wemos D1 tampak bawah.....	8
Gambar 3.1	Perancangan sistem.....	19
Gambar 3.2	Isi dari satu node sensor.....	19
Gambar 3.3	Skematik sensor hujan dan mikrokontroler Wemos D1.....	21
Gambar 3.4	Diagram alir program pada node 1 sebagai server dan Access Point.....	23
Gambar 3.5	Diagram alir program pada node 2 dan node 3 sebagai server.....	25
Gambar 3.6	Diagram alir program pada Komputer.....	27
Gambar 3.7	Tampilan Komputer saat melakukan koneksi.....	32
Gambar 3.8	Tampilan utama GUI pada Pusat sebelum data ditampilkan.....	33
Gambar 3.9	Tampilan utama GUI pada Pusat setelah data ditampilkan.....	34
Gambar 3.10	Realisasi perangkat monitoring hujan.....	36
Gambar 3.11	Realisasi GUI.....	37
Gambar 3.12	Tampilan situs Plotly pada Pusat / Komputer.....	38
Gambar 3.13	Tampilan situs Plotly pada Smartphone.....	39
Gambar 3.14	Tampilan File data.....	40
Gambar 4.1	Tampilan data pengamatan tiap kondisi curah hujan.....	41
Gambar 4.2	Tampilan file data tiap kondisi curah hujan.....	42
Gambar 4.3	Tampilan data pada web browser dan serial monitor Arduino.....	43
Gambar 4.4	Tampilan koneksi pada Komputer untuk kondisi 1.....	52
Gambar 4.5	Tampilan koneksi pada Komputer untuk kondisi 2.....	55
Gambar 4.6	Tampilan koneksi pada Komputer untuk kondisi 3.....	58
Gambar 4.7	Tampilan koneksi pada Komputer untuk kondisi 4.....	61
Gambar 4.8	Tampilan program Python saat menjalankan pengujian 3 dan 4.....	64



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel pin board Wemos D1	9
Tabel 3.1	Fungsi tampilan yang dipakai dalam rancangan GUI.....	35
Tabel 4.1	Hasil pengujian data sensor pada web browser dan serial monitor Arduino node 1.....	44
Tabel 4.2	Hasil pengujian data sensor pada web browser dan serial monitor Arduino node 2.....	45
Tabel 4.3	Hasil pengujian data sensor pada web browser dan serial monitor Arduino node 1.....	46
Tabel 4.4	Hasil pengujian jarak jangkauan WiFi antara node 1 (AP) dengan Pusat tanpa halangan.....	47
Tabel 4.5	Hasil pengujian jarak jangkauan WiFi antara node 1 (AP) dengan Pusat dengan halangan.....	48
Tabel 4.6	Hasil pengujian jarak jangkauan WiFi antar node 1 (AP) dengan node lainnya tanpa halangan.....	49
Tabel 4.7	Hasil pengujian jarak jangkauan WiFi antar node 1 (AP) dengan node lainnya dengan halangan.....	50
Tabel 4.8	Hasil pengujian dengan kondisi 1.a	53
Tabel 4.9	Hasil pengujian dengan kondisi 1.b.....	54
Tabel 4.10	Hasil pengujian dengan kondisi 2.a	56
Tabel 4.11	Hasil pengujian dengan kondisi 2.b	57
Tabel 4.12	Hasil pengujian dengan kondisi 3.a	59
Tabel 4.13	Hasil pengujian dengan kondisi 3.b.....	60
Tabel 4.14	Hasil pengujian dengan kondisi 4.a	62
Tabel 4.15	Hasil pengujian dengan kondisi 4.b	63

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN LIST PROGRAM ARDUINO PADA NODE 1	A-1
LAMPIRAN LIST PROGRAM ARDUINO PADA NODE 2	A-3
LAMPIRAN LIST PROGRAM ARDUINO PADA NODE 3	A-6
LAMPIRAN LIST PROGRAM PYTHON PADA PUSAT.....	B-1

