

DESAIN DAN IMPLEMENTASI APLIKASI IOT UNTUK SENSOR CUACA

BUDI RAHARDJO*

August 25, 2017

CONTENTS

1	Pendahuluan	2
2	Boards	2
3	Sensor	3
3.1	DHT11	3
3.2	DHT22	3
3.3	Sensor lain	3
4	Jaringan	3
4.1	WiFi	4
4.2	Bluetooth	4
5	Desain Aplikasi	4
5.1	Sisi Sensor	4
5.2	Sisi Server	4
6	Penutup	4

LIST OF FIGURES

LIST OF TABLES

ABSTRAK

Makalah ini menjabarkan desain dan implementasi IoT untuk aplikasi sensor cuaca.

* Institut Teknologi Bandung

1 PENDAHULUAN

Salah satu aplikasi IoT (*Internet of Things*) yang paling mudah diimplementasikan adalah sensor cuaca. Sudah ada banyak tutorial tersedia untuk aplikasi seperti ini, tetapi pembahasan yang lebih rinci mengenai alasan-alasan dalam desain (*design decisions*) dan implementasinya belum tersedia. Kebanyakan tutorial yang ada hanya fokus kepada satu hal saja dan hanya pada tahap awal.

Aplikasi yang dibahas pada makalah ini adalah sensor cuaca (*weather sensor*) yang akan digunakan di kota Bandung. Sistem ini nantinya dapat dikembangkan lebih lanjut untuk menjadi sensor lingkungan (*environment sensors*). Sistem ini dapat digunakan menjadi bagian dari sebuah *smart city*.

Sudah ada beberapa perangkat jadi untuk aplikasi ini. Sebagai contoh, salah satu perangkat yang digunakan sebagai pembanding adalah produk ini. (URL? dan foto.)

2 BOARDS

Salah satu komponen utama dari IoT adalah *development boards* yang digunakan sebagai basis. *Board* yang paling banyak digunakan adalah Arduino. Kesuksesan dari Arduino adalah keterbukaan desain dari *board* (hardware) dan software (dalam bentuk Arduino IDE). Akibatnya banyak orang dapat memproduksi board Arduino dengan harga yang terjangkau.

Board yang kemudian terkenal adalah board yang berbasis ESP8266. Kelebihan dari board berbasis ESP8266 adalah board tersebut sudah memiliki modul WiFi (802.11 b/g/n, dengan WPA/WPA2), yang akan memudahkan dalam menghubungkan perangkat ini ke jaringan. (Pembahasan mengenai aspek jaringan yang lebih rinci ada pada bagian terpisah.)

Ada banyak implementasi dari board berbasis ESP8266 ini, antara lain dari Espressif, NodeMCU, ESpectro (dari DycodeX, sebuah perusahaan di Bandung), dan masih banyak lainnya. Kepopuleran dari board berbasis ESP8266 ini membuat harganya menjadi murah. Sebagai contoh, board WeMos D1 mini yang digunakan dalam sistem ini memiliki harga Rp. 55.000,-.

Aspek harga sangat menentukan dalam pengembangan sebuah sistem. Untuk sistem dengan jumlah titik (*node*) yang sedikit, perbedaan harga tidaklah terlalu signifikan. Untuk sistem dengan jumlah titik (*node*) yang banyak, maka aspek harga sangat menentukan. Sebagai contoh untuk sistem dengan 1000 titik, dimana masing-masing titik membutuhkan setidaknya satu board, perbedaan harga Rp. 10.000,- akan menjadikan beda sepuluh juta rupiah. Padahal ada board yang lebih bagus tetapi harganya berbeda cukup signifikan. Sebagai contoh, ada salah satu board (Puck.js) yang berharga Rp. 300.000,- untuk satu unitnya. Harapannya tentu saja adalah harga ini akan turun sejalan dengan meningkatnya kemampuan teknologi dan jumlah pengguna.

Untuk sistem yang dikembangkan, pilihannya adalah board yang berbasis NodeMCU.

[Foto NodeMCU]

Informasi mengenai Arduino tersedia di situs arduino.cc.

Salah satu aplikasi yang terbayang adalah pemantauan dan pengendalian lampu penerangan jalan yang jumlahnya ratusan ribu.

3 SENSOR

Ada beberapa sensor yang dapat digunakan untuk mendeteksi variabel cuaca; temperatur dan kelembaban. Pada bagian ini akan dibahas pemilihan sensor tersebut.

3.1 DHT11

Sensor DHT11 merupakan sensor yang paling sering dicontohkan untuk aplikasi IoT dalam hal cuaca. Sensor ini memiliki harga yang sangat murah dan mudah digunakan. Ada banyak tutorial mengenai penggunaan sensor DHT11 ini.

Salah satu masalah yang ditemukan dalam implementasi adalah kehandalan dan akurasi dari sensor DHT11. Seringkali aplikasi tidak dapat membaca data dari sensor DHT11 ini. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh lambatnya respon dari sensor DHT11.

3.2 DHT22

Sensor DHT22 merupakan pengganti langsung dari sensor DHT11. Dari segi kode pemrograman, tidak ada yang harus diubah secara signifikan. Hanya jenis sensor yang perlu diberitahukan di awal program.

Kinerja sensor DHT22 ini lebih baik daripada sensor DHT11. Dia lebih cepat responnya dan lebih akurat.

Hal yang menyebabkan sensor DHT11 lebih populer dari sensor DHT22 adalah harganya. Sensor DHT22 harganya dua kali lipat sensor DHT11. (Harga sensor DHT22 berkisar dari Rp. 40.000,- sampai dengan Rp. 70.000,-.) Ketersediaan sensor DHT22 ini juga menjadi masalah tersendiri.

3.3 Sensor lain

Ada sensor temperatur dan kelembaban yang lebih bagus dari DHT22, tetapi sayangnya harganya jauh lebih mahal. (Diberitakan harganya mencapai Rp. 200 ribu.)

4 JARINGAN

Kata “internet” dalam *Internet of Things* bermakna jaringan. Perangkat IoT tidak perlu harus terhubung ke internet, tetapi perlu terhubung ke sebuah jaringan. (Boleh jadi ini jaringan tertutup.)

Ada beberapa protokol yang dapat menghubungkan perangkat ke jaringan. Protokol yang paling banyak digunakan adalah TCP/IP. Lebih spesifik lagi, untuk jaringan nirkabel (wireless), protokol yang banyak digunakan adalah WiFi (IEEE 802.4). Protokol Bluetooth (lebih spesifik lagi BLE) mulai banyak digunakan pula pada beberapa aplikasi yang lingkup fisiknya lebih dekat. Untuk aplikasi yang menghubungkan perangkat ke jaringan yang lebih jauh, protokol LoRa sedang naik daun.

4.1 WiFi

Pada makalah ini digunakan protokol WiFi dikarenakan board yang digunakan sudah memiliki fitur tersebut. *Access point* (AP) berbasis WiFi ada dimana-mana sehingga sistem lebih mudah dan cepat dipasang.

Masalah dengan WiFi adalah penggunaan dayanya yang besar sehingga memboroskan batre jika perangkat tersebut akan digunakan dengan menggunakan batre.

4.2 Bluetooth

Protokol Bluetooth (atau lebih tepatnya BLE, Bluetooth Low Energy) mulai banyak diimplementasikan di beberapa aplikasi IoT. Sebagai contoh, *iBeacon* menggunakan Bluetooth sebagai protokol untuk berkomunikasi antar perangkat. Bluetooth cocok digunakan untuk aplikasi yang jaraknya dekat.

Masalah dengan Bluetooth adalah belum terintegrasinya Bluetooth ke dalam berbagai boards yang murah. Sebagai contoh, Puck.js memiliki harga US 30 ke atas.

5 DESAIN APLIKASI

5.1 Sisi Sensor

5.2 Sisi Server

6 PENUTUP

REFERENCES

- [1] A. J. Figueredo and P. S. A. Wolf. Assortative pairing and life history strategy - a cross-cultural study. *Human Nature*, 20:317–330, 2009.