

Software for Weather Monitoring on Cilengkrang Weather Station

Perangkat Lunak Pemantau Cuaca pada Stasiun Cuaca Cilengkrang

Ana Heryana*

Pusat Penelitian Informatika
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
Komplek LIPI, Jalan Cisit No 21/154D Bandung 40135
Jawa Barat, Indonesia

Abstract

Weather station system is a collection of various hardware: transducer, sensor, and data logger; and software, to determine the weather conditions in a particular area. A weather monitoring software in the form of a dashboard has been developed, which can display the data in real time. The information displayed on the Internet browser includes rainfall, air temperature, air pressure, humidity, wind speed, and wind direction. It was set to refresh regularly in every 3 minutes. The software also provides statistical weather data with the smallest average time in hours. The system was built using SDLC method and PHP+MySQL+jQuery tools.

Key Words: weather station, software for weather monitoring, dashboard

Abstrak

Sistem stasiun cuaca merupakan kumpulan berbagai perangkat keras berupa transduser, sensor, dan data logger, serta perangkat lunak, yang berfungsi untuk mengetahui keadaan cuaca pada suatu daerah tertentu. Telah dikembangkan perangkat lunak pemantau cuaca berbentuk *dashboard*, yang dapat menampilkan data secara waktu nyata (*real time*). Informasi yang ditampilkan meliputi curah hujan, suhu udara, tekanan udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan arah mata angin. Penampilan data pada *browser* Internet telah diatur agar melakukan penyegaran (*refresh*) data setiap 3 menit. Perangkat lunak ini dilengkapi pula dengan statistika data cuaca yang memiliki rata-rata waktu terkecil dalam satuan jam. Sistem dibuat dengan menggunakan metoda SDLC dan alat bantu PHP+MySQL+jQuery.

Kata kunci: stasiun cuaca, perangkat lunak pemantau cuaca, *dashboard*

1. PENDAHULUAN

Informasi cuaca di suatu daerah seringkali dijadikan sebagai sumber informasi untuk daerah sekitar. Saat ini informasi cuaca sangat diperlukan untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh perubahan cuaca ekstrim. Tulisan ini merupakan salah satu bagian dari kegiatan penelitian mengenai stasiun cuaca ditempatkan di Kecamatan

Cilengkrang Kab Bandung. Kegiatan penelitian bertujuan untuk menghasilkan perangkat elektronik transduser sebagai pembaca data dari sensor, data logger, sistem komunikasi, *server* penyimpanan data sementara dan laman web pemantau cuaca secara *online*. Data cuaca yang dikumpulkan oleh perangkat elektronik sensor antara lain curah hujan, temperatur udara, kelembaban udara, tekanan udara, kecepatan angin, titik embun dan arah angin. Pada sistem ini data yang ditampung sementara pada logger, selanjutnya akan disimpan kedalam database yang terletak di server secara periodik. Data cuaca yang telah disimpan dalam basis data, selanjutnya disajikan menggunakan *internet browser* dalam bentuk *dashboard* dan statistik.

Penelitian tentang perangkat lunak untuk memantau cuaca secara *online*, sebelumnya

*Corresponding Author. Tel: +6222-2504711
Email: aheryana@informatika.lipi.go.id
Received: 19 March 2013; revised: 26 April 2013; accepted:
16 May 2013
Published online: 22 May 2013
Corresponding editor: Rifki Sadikin
(rifki@informatika.lipi.go.id)
© 2013 INKOM 2013/13-NO219

telah dilakukan oleh Dikdik K [1]. Pada penelitian tersebut data yang dibaca dari sensor belum ditampilkan dengan antarmuka menggunakan *web explorer*. Data yang dibaca baru tertampil pada LCD kecil dan perangkat lunak berbasis desktop, sehingga pengguna mengalami kesulitan dalam mendapatkan informasi cuaca dari sensor cuaca yang dikembangkan secara *online*.

Fokus tulisan ini adalah pada pengembangan perangkat lunak yang akan menampilkan informasi cuaca dalam bentuk *dashboard* dan statistik. Pengembangan perangkat lunak pada penelitian ini menggunakan framework MVC (*Model, View dan Control*), dimana skrip yang adalah HTML+PHP+jQuery dan MySQL.

2. DASAR TEORI

Cuaca adalah keadaan Atmosfer yang dinyatakan dengan nilai berbagai parameter, antara lain suhu, tekanan, angin, kelembaban dan berbagai fenomena hujan, disuatu tempat atau wilayah selama kurun waktu yang pendek [2]. Sedangkan sebuah stasiun cuaca adalah fasilitas yang dilengkapi dengan perlengkapan instrumentasi yang digunakan untuk mengamati kondisi atmosfer sehingga akan dapat memberikan informasi cuaca dan iklim. Pengukuran yang dilakukan meliputi suhu, tekanan udara, kelembaban, kecepatan angin, arah angin, dan jumlah curah hujan.

Perangkat lunak pemantau merupakan bagian dari stasiun cuaca yang digunakan untuk mempresentasikan cuaca dalam bentuk tampilan di layar maupun bentuk lainnya. Salah satu cara menyajikan informasi penting dengan cara sederhana dan tepat sasaran adalah dengan menggunakan sistem *dashboard*. Menurut Stephen Few, *dashboard* adalah tampilan secara visual dari informasi penting yang diperlukan untuk mendapatkan satu atau lebih tujuan, dikonsolidasi dan diatur dalam satu tampilan sehingga data dapat dipantau secara sekilas [3]. Information *dashboard* merupakan alat untuk menyajikan informasi secara sekilas, solusi bagi kebutuhan organisasi [4]. Dalam manajemen sistem informasi, sebuah *dashboard* seringkali ditampilkan dalam format satu halaman, antarmuka pengguna waktu nyata (*real-time user interface*), menampilkan presentasi dengan gambar dari status terkini dan tren historis dari indikator kunci unjuk kerja organisasi yang memungkinkan pengambilan keputusan sesegara mungkin dan informasi harus dibuat secara sekilas [5].

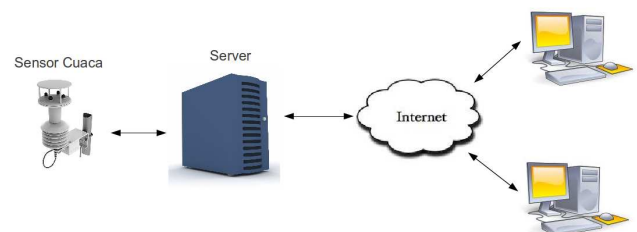
Framework MVC (*Model-View-Controller*) merupakan pola desain perangkat lunak yang menggunakan 3 (tiga) komponen berbeda yang saling berhubungan [6]. Komponen Model adalah komponen yang digunakan untuk menangani

bisnis logik dari aplikasi. Komponen *View* adalah komponen antarmuka yang menangani masalah penampilan data pada sisi client. Sedangkan kompone Controller adalah merupakan komponen yang akan menjembatani komponen *Model* dan *View*.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pengembangan perangkat lunak ini menggunakan pendekatan metodologi SDLC (*System Development Life Cycle*) [3]. Dimana tahapan-tahapan pengembangan yang digunakan adalah : analisa kebutuhan dari sistem yang akan dijabarkan daam bentuk perangkat lunak; desain sistem perangkat lunak berdasarkan spesifikasi sistem yang telah didefinisikan; implementasi dalam bentuk pembuatan program perangkat lunak; pengujian perangkat lunak; instalasi perangkat lunak, evaluasi dan perbaikan dari setiap kesalahan (*bug*) yang ditemukan dari perangkat lunak. Analisa dan perancangan sistem menggunakan metoda terstruktur dengan perangkat bantu yang digunakan adalah DFD (*Data Flow Diagram*) dan ERD (*Entity Relation Diagram*).

Stasiun cuaca yang menyediakan data mentah untuk perangkat lunak yang dikembangkan, memiliki konfigurasi sistem seperti pada Gambar 1 [7]. Pada sistem tersebut, sensor-sensor akan mengirimkan data ke logger berupa perangkat mikrokontroller. Data akan dikirimkan oleh mikrokontroller ke komputer tempat penyimpanan data sementara melalui sistem komunikasi RS-232. Selanjutnya secara periodik data tersebut akan disimpan ke dalam database yang terletak pada server *hosting* yang dimiliki oleh pemda Kabupaten Bandung. Data yang telah tersimpan akan diolah dan ditampilkan berupa aplikasi web berbentuk sistem *dashboard* cuaca.



Gambar 1. Arsitektur sistem stasun cuaca

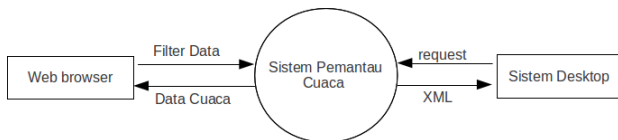
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian tentang stasiun cuaca ini terdiri dari : sensor cuaca MetPak Pro (suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, arah mata angin, dan titik

beku) dan sensor curah hujan; mikrokontroller pembaca data sensor hujan; converter RS-232 to RS-485; server data logger; dan perangkat lunak penampil data cuaca. Pada tulisan ini difokuskan pada penampilan data cuaca yang menggunakan pendekatan *dashboard* system serta statistik data cuaca pula dengan rata-rata data terkecil untuk setiap jam.

4.1 Perancangan Sistem

Secara garis besar perangkat lunak pada penelitian ini dapat dilihat pada diagram konteks (Gambar 2).



Gambar 2. Diagram konteks sistem pemantau cuaca

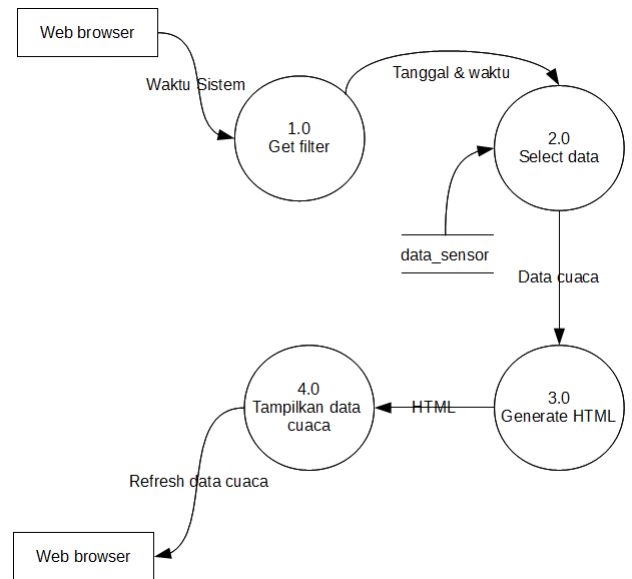
Analisa dan desain sistem secara fisik menghasilkan : 1) DFD *dashboard* data cuaca (Gambar 3); 2) DFD proses jenerasi XML (Gambar 4); dan 3) DFD statistik data cuaca (Gambar 5).

Pada bagian *dashboard*, sistem akan menerima data masukan dari web browser berupa tanggal dan waktu dari sistem komputer yang digunakan. Jika terjadi perbedaan waktu antara komputer pengguna dengan waktu pada server, pengambilan data akan diambil sesuai dengan waktu pada komputer pengguna. Pengambilan data cuaca pada database akan dilakukan oleh proses 2 berdasarkan filter waktu yang diberikan. Interpreter PHP akan melakukan jenerasi kode skrip HTML dan mengirimkannya ke komputer klien untuk ditampilkan oleh aplikasi *internet browser*.

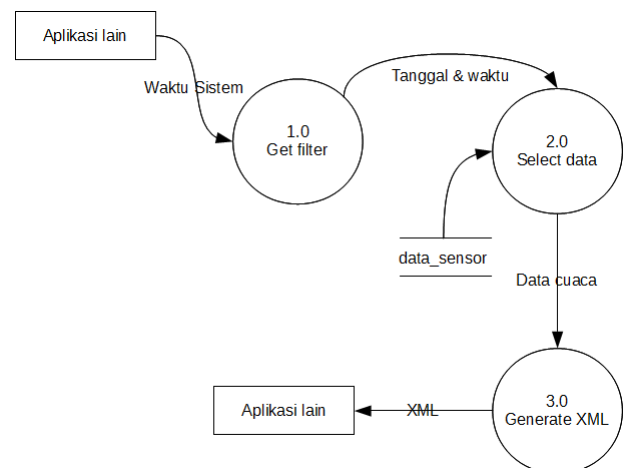
Proses pembangkitan XML akan membangkitkan kode XML dan mengirimkannya ke aplikasi lain yang memintanya. Pada kode XML mengandung data cuaca yang sudah disaring (filter) berdasarkan waktu yang dikirimkan oleh aplikasi lain. Proses jenerasi menggunakan skrip PHP untuk mengambil data dari dalam database dan kemudian diterjemahkan kedalam kode XML. Dengan tersedianya data cuaca dalam bentuk XML, memberikan keleluasaan pembuatan aplikasi pada berbagai platform.

Proses menampilkan statistik data cuaca (Gambar 5), dimana data yang akan ditampilkan berdasarkan jenis sensor dan waktu. Setelah data diambil, maka selanjutnya akan dilakukan proses pembuatan obyek *flash* dan kode HTML. Selanjutnya obyek *flash* dan HTML data cuaca akan ditampilkan pada web browser pengguna.

Data cuaca yang dikelola pada server, hanya menggunakan satu tabel sehingga tidak memerlukan



Gambar 3. DFD proses *dashboard* data cuaca

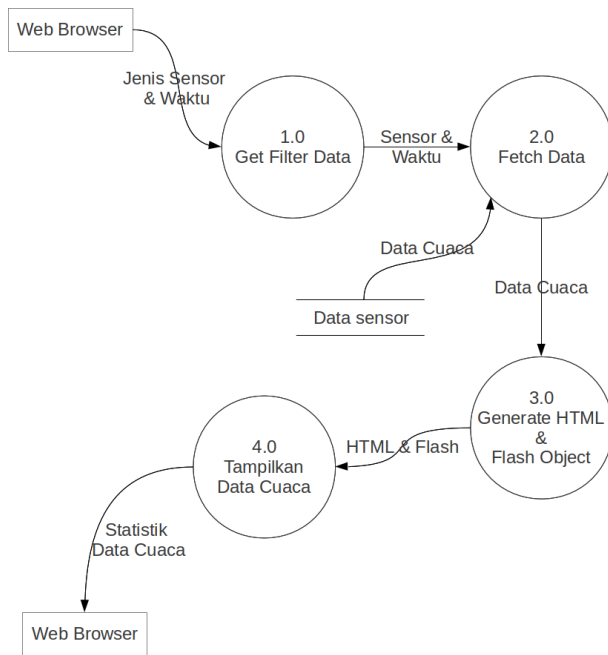


Gambar 4. DFD proses jenerasi XML

Tabel I. Struktur Data Tabel Sensor Cuaca

Kolom	Tipe Data
ID	integer
Tanggal	date
Waktu	time
Curah_hujan	float
suhu	float
kelembaban	float
kecepatan_angin	float
arah_angin	float
titik_embun	float
tekanan_udara	float

penanganan basis data yang rumit. Struktur data yang disimpan pada tabel 'sensor_cuaca' dapat dilihat pada Tabel I.



Gambar 5. DFD proses penampilan statistik data cuaca

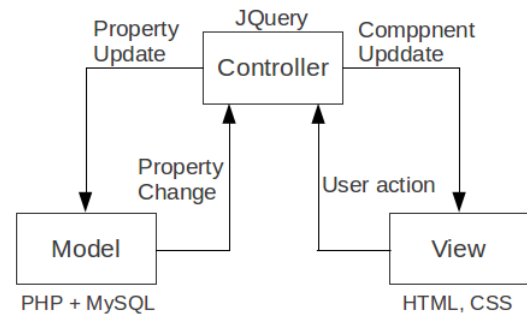
Kode program yang digunakan untuk menampilkan *dashboard* dan statistik cuaca memanfaatkan framework JQuery. Data pada web browser akan disegarkan (*refresh*) setiap 3 menit. Skrip AJAX yang digunakan terdiri dari bagian AjaxSetup dan Refresh Data. Pada Gambar 6 diperlihatkan struktur program yang digunakan pada sistem.

Pengambilan data yang akan ditampilkan berdasarkan periode waktu 1 tahun, skrip PHP yang digunakan:

```
$Query = "SELECT MONTH(tanggal) AS Value,
FORMAT(sum(curah_hujan),2) AS Total
FROM 'sensor_cuaca'
WHERE YEAR(tanggal) = {$Year}
GROUP BY Value";
$ResultArray = array_fill(1, 12, 0);
$ChartHeading =
'Jumlah Curah Hujan Tahun '.$Year;
$XaxisName = 'Bulan';
break;
```

Pengambilan data yang akan ditampilkan berdasarkan periode waktu 1 bulan, skrip PHP yang digunakan:

```
$Query = "SELECT DAY(tanggal) AS Value,
FORMAT(sum(curah_hujan),2) AS Total
FROM 'sensor_cuaca'
WHERE YEAR(tanggal)={$Year}
AND MONTH(tanggal)={$Month}
GROUP BY Value";
$ResultArray = array_fill(1, 31, 0);
$ChartHeading = 'Jumlah Curah Hujan Bulan ' .
$MonthsNames[$Month] . ' '.$Year;
```



Gambar 6. Struktur program aplikasi monitoring cuaca

```
$XaxisName = 'Tanggal';
```

4.2 Pengujian

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan shell command yang dijalankan dari komputer logger.

```
$. /data_mp.ch
```

Data yang telah dikumpulkan tersebut akan disalin ke dalam *server* database dengan urutan proses transmisi otomatis terjadwal menggunakan fitur *password-less* pada perangkat lunak FTP. Pada komputer client dilakukan pengaturan konfigurasi pada file *.netrc*, yang berisikan nama *user*, password dan perintah ftp untuk menyimpan data. Data yang telah tersimpan dalam sebuah file berformat teks akan diparsing dengan menggunakan skrip PHP pada *server* agar dapat disisipkan pada database MySQL. Semua proses tersebut dipandu oleh perangkat lunak penjadwal 'crontab' pada *server* tempat penyimpanan data sementara. Berikut ini konfigurasi *.netrc* :

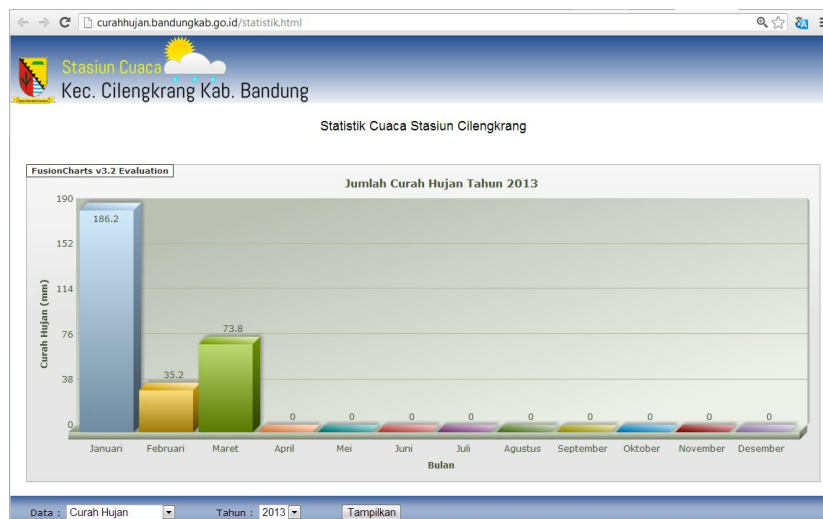
```
# vi .netrc
machine curahhujan.bandungkab.go.id
login xxxxx
password xxxx

macdef upload
cd /www
bin
put tmp_data_mp.txt
put tmp_data_ch.txt
quit
```

Perangkat lunak yang telah dikembangkan kemudian ditempatkan pada *server* web hosting dengan alamat <http://curahhujan.bandungkab.go.id/>. Perangkat keras pengujian menggunakan komputer PC, laptop, tablet dan *smartphone*. Sedangkan perangkat lunak web browser yang kompatibel dengan aplikasi *dashboard* dari statistik cuaca antara lain FireFox, Google Chrome, Opera dan



Gambar 7. Tampilan dashboard data cuaca



Gambar 8. Tampilan Grafik Diagram Batang Data Cuaca

Internet Explorer. Tampilan awal perangkat lunak pemantau cuaca dapat dilihat pada Gambar 7.

Laman utama akan menampilkan data statistik cuaca, seperti pada Gambar 8. Pada tampilan dashboard, informasi yang ditampilkan adalah curah hujan, temperatur udara, tekanan udara, kelembaban udara, arah angin, kecepatan angin dan titik embun. Data yang ditampilkan setiap 3 menit akan disegarkan (*refresh*). Pada haaman ini, disediakan tombol 'Lihat Statistik Data Cuaca' untuk menampilkan statistik data cuaca. Secara default, akan ditampilkan data cuaca dalam periode satu tahun. Untuk menampilkan data pada bulan tertentu dan jenis sensor tertentu, dilakukan dengan mengubah jenis sensor, nama bulan tahun. Statistik data cuaca yang dapat ditampilkan paling detail yaitu rata-rata data per jam.

5. KESIMPULAN

Perangkat lunak pemantau cuaca yang dibangun dengan menggunakan teknologi dashboard, akan sangat memudahkan pengguna dalam memahami data cuaca yang disajikan. Dengan tersedianya aplikasi pada laman <http://curahhujan.bandungkab.go.id/> ini, dapat dijadikan sebagai referensi bagi penduduk sekitar atau pemangku jabatan dalam mempersiapkan segala sesuatu berdasarkan data cuaca tersebut. Pengembangan aplikasi prediksi cuaca sangat dimungkinkan dengan mengacu kepada data cuaca yang disajikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Program PKPP tahun 2012. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Herlan selaku Koordinator Peneliti Program PKPP pengembangan stasiun cuaca di Kec Cilengkrang Kab Bandung.

Daftar Pustaka

- [1] D. Krisnandar, "Perancangan dan analisa output rangkaian signal conditioning analog melalui mikrokontroller atmega8535 untuk stasiun cuaca," *INKOM*, vol. 5, no. 1, pp. 22–28, 2011.
- [2] W. Gibbs, "Defining climate," *WMO Bulletin*, no. 36, pp. 290–296, 1987.
- [3] R. Pressman, *Software Engineering A Practitioner's Approach*, 7th ed. McGraw Hill, 2009.
- [4] E. Hariyanti, "Pengembangan metodologi pembangunan information dashboard untuk monitoring kinerja organisasi," in *e-Indonesia Initiative 2008*, Jakarta, Indonesia, 2008.
- [5] P. McFadden, "What is dashboard reporting," 2005. [Online]. Available: <http://www.exceldashboardwidgets.com/what-is-dashboard/what-is-dashboard.html>
- [6] C. Pitt, *Pro PHP MVC*. Apress, 2012.
- [7] Herlan, S. Arif, F. Yunazar, E. A.G., and A. Ramdan, "Rancang bangun alat pengukur curah hujan (apch) online sebagai sistem monitoring cuaca di kecamatan cilengkrang," in *Prosiding Seminar Nasional Embedded System*, Puslit Informatika LIPI, Indonesia, 2012, pp. 57–62.