

**RANCANG BANGUN JARINGAN ENTERPRISE DENGAN *CENTRAL APPLICATION SYSTEM*
DATABASE TERDISTRIBUSI DAN *MOBILE APPLICATION SERVER*
PADA PABRIK GULA PT. PERKEBUNAN NUSANTARA X (Persero)**

¹Ahmad Mansur Maulana, ²Idris Winarno

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, ²Dosen Pembimbing Jurusan Teknik Informatika
Jurusan Teknik Informatika

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111, Indonesia

Tel: +62 (31) 594 7280; Fax: +62 (31) 594 6114

e-mail : ¹arbalest@student.eepis-its.edu, ²idris@eepis-its.edu

25 Januari 2011

ABSTRAKSI

Dalam proses produksi gula, penggunaan perangkat lunak mampu membantu untuk membuat keputusan dari setiap proses produksi, mengontrol perhitungan dan laporan sehingga sesuai dengan keadaan di lapangan serta mampu mengurangi kemungkinan kecurangan dan human error. PT. Perkebunan Nusantara X (Persero) selaku pemimpin produksi dari 11 pabrik gula di seluruh Jawa Timur tentunya harus selalu memantau secara langsung proses dan hasil produksi dari setiap pabrik gula. Jika hal tersebut dilakukan secara manual, tentunya akan menghabiskan biaya yang tidak sedikit.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah solusi berupa Enterprise Network Application System yang berfungsi untuk mengintegrasikan seluruh Aplikasi Produksi Pabrik Gula PT Perkebunan Nusantara X (Persero) melalui Jaringan Private dan mengoptimalkan proses monitoring dan reporting produksi gula untuk pengambilan keputusan secara cepat dan akurat dengan menggunakan aplikasi menggunakan database terdistribusi berbasis WEB, WAP serta SMS Gateway yang bertujuan untuk memperluas jangkauan akses aplikasi dari user.

Kata kunci : database terdistribusi, WAP, WEB, SMS Gateway

1. PENDAHULUAN

PT. Perkebunan Nusantara X (Persero) atau PTPN10 sebagai salah satu penghasil gula nasional, memiliki 11 pabrik gula yang tersebar di wilayah Jawa Timur. Selain itu pula juga mempunyai beberapa unit usaha seperti Rumah Sakit, Perkebunan Tembakau dan lain-lain. Selaku pemimpin produksi, PTPN10 tentunya harus selalu memantau secara langsung proses dan hasil produksi dari setiap pabrik gula. Dan jika hal tersebut dilakukan secara manual, tentunya akan menghabiskan dana yang besar.

Pada proyek akhir ini akan dibuat suatu sentral sistem terdistribusi untuk mengintegrasikan seluruh data-data hasil produksi dari tiap-tiap pabrik gula, dimana nanti diharapkan dapat membantu PTPN10 dalam menentukan kebijakan yang cepat dan tepat dalam proses produksi, sehingga diharapkan dapat menekan anggaran perusahaan serta meningkatkan hasil produksi gula secara keseluruhan.

Sistem ini menggunakan PHP, WAP, MySQL dan Gammu. PHP merupakan bahasa pemrograman yang akan digunakan dalam pembuatan sentral sistem terdistribusi ini. WAP (*Wireless Application Protocol*) sebagai *mobile web application* berfungsi

mengubah informasi berupa teks dan gambar dari halaman situs sehingga dapat menampilkannya di ponsel. MySQL digunakan sebagai database terdistribusi. Gammu digunakan sebagai *service* yang digunakan untuk membangun aplikasi berbasis *SMS Gateway*.

2. LANDASAN TEORI

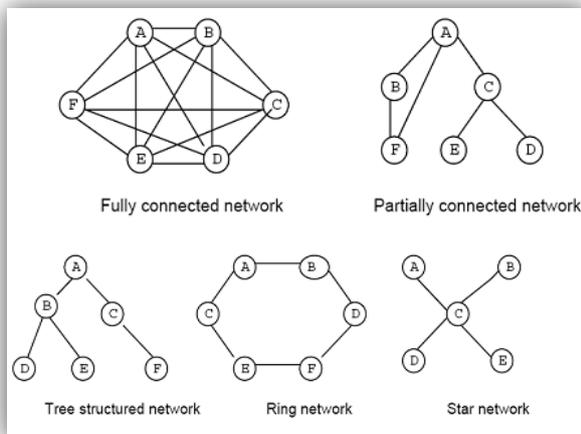
2.1. Database Terdistribusi

Database terdistribusi adalah sebuah database yang diatur oleh sebuah *Database Management System* (DBMS) yang tersimpan secara fisik pada beberapa komputer yang terdapat pada beberapa lokasi dengan terkoneksi pada sebuah jaringan [3]. Jaringan tersebut harus bisa menyediakan akses bagi user untuk melakukan sharing data. Terdapat dua macam sifat dari database terdistribusi yaitu *Heterogenous* dan *Homogenous*. *Homogenous* artinya suatu database terdistribusi dimana data di distribusikan pada beberapa komputer dengan menggunakan DBMS (*Database Management System*) yang sama. DBMS digunakan pada database terdistribusi untuk melakukan koordinasi data pada beberapa node. Sedangkan *Heterogenous* adalah kebalikan

dari *Homogenous* dimana data di sebarakan dengan menggunakan DBMS yang berbeda.

Sistem Database Terdistribusi mengemukakan masalah berbeda ketika dalam melakukan distribusi dan replikasi database [4]. Tujuan utama dari database terdistribusi menyediakan kemudahan untuk mengakses data bagi user pada banyak lokasi yang berjauhan. Untuk mencapai tujuan ini system dari database terdistribusi harus menyediakan apa yang disebut *location transparency* yang artinya seorang user dalam mengakses data tidak akan terbatas pada tempat, di manapun dia berada user dapat mengakses data. Tujuan kedua dari database terdistribusi adalah *local autonomy*, yaitu kemampuan untuk mengatur database lokal dan mengoperasikannya secara sendiri-sendiri jika terjadi error atau kerusakan pada koneksi antar komputer.

Beberapa *topologi* digambarkan sebagai sebuah *graph* yang simpul-simpulnya bersesuaian dengan site. Sebuah *edge* dari simpul A ke simpul B bersesuaian dengan sebuah hubungan langsung antara dua site. Beberapa konfigurasi (bentuk) ditunjukkan pada gambar 1.1 berikut :



Gambar 1. 1 Bentuk Topografi Database Terdistribusi

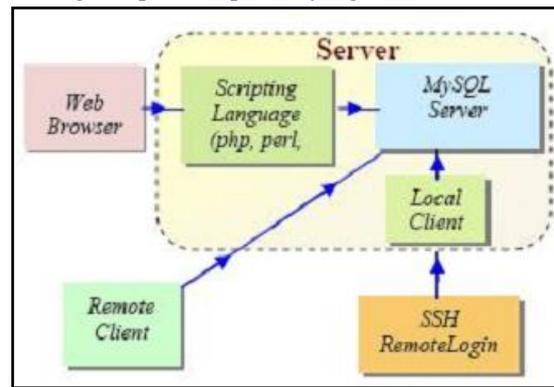
2.2. PHP Ajax

Dalam pembuatan proyek akhir ini, menggunakan teknologi AJAX. AJAX merupakan sebuah kombinasi dari beberapa teknologi ((X)HTML, CSS, JavaScript, Document Object Model DOM) dan XMLHttpRequest) yang membuat sebuah halaman web dapat direfresh dari server tanpa harus me-refresh seluruh bagian dari halaman web, sehingga meningkatkan *experience* seorang user ketika menggunakannya. AJAX bukanlah sebuah teknologi, tetapi sebuah teknik dalam aplikasi web [2].

2.3. MySQL

MySQL adalah sebuah database server yang mampu menangani beberapa user di dalamnya. Dengan demikian, MySQL juga mampu menangani beberapa instruksi sekaligus dalam setiap waktu akses. Di dalam sistemnya, MySQL merekam semua data user dalam sebuah tabel user yang berada pada database yang bernama mysql. Dalam table user tersebut semua akses dan hak akses user mampu ditangani dengan baik.

MySQL mampu menangani beberapa aplikasi lain yang akan mengakses data yang disimpannya. Aplikasi-aplikasi tersebut dapat berupa program kompilasi maupun bahasa scripting server site seperti PHP, Perl, CGI, dan Java. Karena kebutuhan tersebut, server MySQL memerlukan sebuah program lain untuk menghubungkan aplikasi dengan data server yaitu MyODBC untuk menghubungkan program yang bersifat kompilasi ataupun Personal Web Server (PWS) untuk menangani aplikasi-aplikasi yang berbasis web.



Gambar 1. 2 Prototype MySQL Server

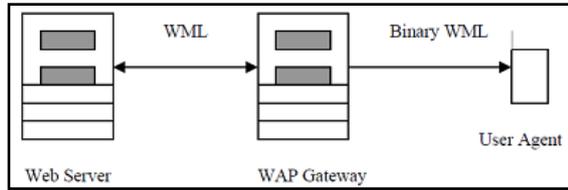
2.4. WAP (Wireless Application Protocol)

Teknologi WAP (*Wireless Application Protocol*) merupakan sebuah metode untuk menghadirkan halaman web ke dalam layar ponsel (handphone). Dengan begitu, maka bentuk informasi dari sebuah instansi tidak harus ditampilkan dengan metode web yang hanya dapat diakses melalui browser akan tetapi dapat ditampilkan dalam bentuk WAP [5].

Terdapat tiga bagian utama dalam akses WAP yaitu perangkat wireless yang mendukung WAP, WAP Gateway sebagai perantara, dan *web server* sebagai sumber dokumen. Dokumen yang berada dalam web server dapat berupa dokumen html ataupun WML (*Wireless Markup Language*) [7]. Dokumen WML sebelum dibaca melalui browser WAP, diterjemahkan terlebih dahulu oleh

gateway agar content yang ada dapat disesuaikan dengan perangkat WAP.

WML merupakan bahasa mark-up yang berbasis pada Extensible Markup Language (XML). WML adalah analogi dari HTML yang berjalan pada protokol nirkabel. Tag-tag pada WML mirip dengan tag-tag yang ada pada HTML.



Gambar 1. 3 Diagram Network pada WAP

2.5. SMS Gateway

SMS Gateway adalah penghubung antara handphone yang menggunakan fasilitas SMS dengan komputer. SMS Gateway bekerja dengan cara menghubungkan handphone yang memiliki fasilitas SMS dan komputer selaku operator otomatisnya. Keduanya dihubungkan oleh kabel data handphone dari serial port pada komputer ke handphone. Komunikasi antara handphone dengan computer menggunakan bahasa pemrograman serial port. Dari SMS Gateway ini dapat dikembangkan lagi sebuah aplikasi *client-server* baik berbasis aplikasi ataupun berbasis web.

UEA melakukan komunikasi dengan SMS Gateway melalui Internet menggunakan standard HTTP GET atau HTTPS (untuk komunikasi yang aman). Telco SMSC akan menghantar pesan (SMS) tersebut kepada perusahaan SMS Gateway (sesuai dengan nomor yang telah disewa) dengan menggunakan protokol yang khusus. Dan berdasarkan keyword yang telah dituliskan pada SMS, maka sistem SMS Gateway akan menghantar SMS tersebut ke URL yang telah ditentukan. UEA dapat menghantar SMS reply kepada pelanggan melalui SMS Gateway tersebut.



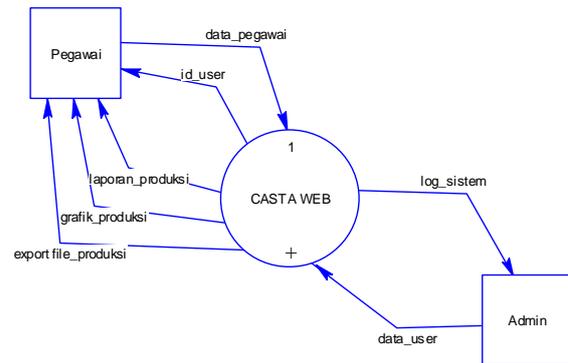
Gambar 1. 4 Workflow SMS Gateway

3. PERANCANGAN SISTEM

3.1. Rancangan WEB

Pada aplikasi CAS mode web, privileges user dibagi menjadi dua bagian yaitu :

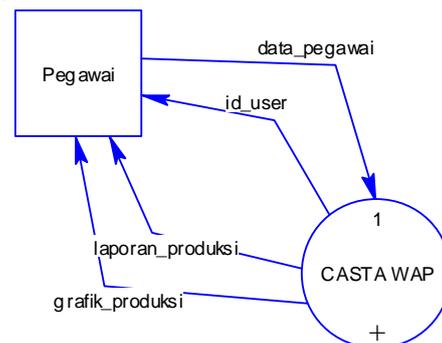
1. Tipe Admin : Yaitu user yang bertugas / berhak mengupdate data master seperti data pabrik, kategori, varietas, laporan dan data user serta melakukan manajemen logging. User ini berada pada server pusat, serta menu admin hanya bisa diakses melalui mode WEB.
2. Tipe User/ Pegawai : Yaitu user yang bertugas/ berhak untuk mengakses menu laporan produksi dan menginputkan kritik saran.



Gambar 1. 5 DFD Level 0 CAS WEB

3.2. Rancangan WAP

Dalam mode WAP, hanya terdapat menu untuk user karyawan saja. Jadi dalam aplikasi CAS mode WAP, user hanya bisa melakukan request report dalam bentuk teks atau grafik dari mobile browser.

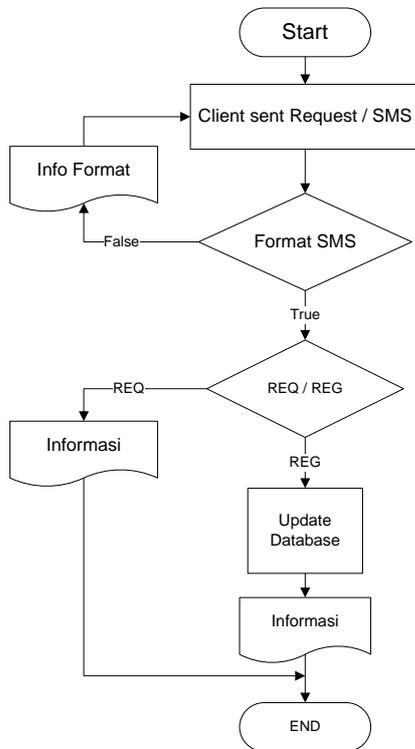


Gambar 1. 6 DFD Level 0 CAS WAP

3.3. Rancangan SMS Gateway

Pada rancangan sistem SMS Gateway, dimulai dari client atau user mengirimkan request sms ke server yang selanjutnya akan dicek apakah format smsnya valid atau tidak. Jika tidak valid, maka server akan memberikan reply sms berupa format sms yang benar. Jika format valid selanjutnya akan dilakukan pengecekan lagi apakah termasuk sms registrasi (REG) atau request (REQ). Jika mode sms REQ maka

server akan membuat auto reply sms berdasarkan request sms dari client. Jika sms yang masuk dalam mode REG maka server akan merespon sms tersebut dengan melakukan update pada database berdasarkan data pada sms REG tadi.



Gambar 1. 7 Diagram Alir SMS Gateway

Kemudian dilakukan *insert data* pada sub-server dan melihat hasilnya :

Field	Type	Function	Null	Value
id_pg	int(11)			
kode_pg	varchar(2)			MP
nama_pg	varchar(30)			PG. MOJO PANGGOONG
alamat	varchar(30)			
kota	varchar(20)			TULUNGAGUNG

Gambar 1. 9 Proses insert ke tabel daftar_pabrik ke server utama

id_pg	kode_pg	nama_pg	alamat	kota
1	WT	PG. WATOE TOELIS	-	SIDOARJO
2	TL	PG. TOELANGAN	-	SIDOARJO
3	KB	PG. KREMBONG	-	SIDOARJO
4	GK	PG. GEMPOLKREP	-	MOJOKERTO
5	DB	PG. DJOMBANG BARU	-	JOMBANG
6	TK	PG. TJOEKIR	-	JOMBANG
7	LS	PG. LESTARI	-	NGANJUK
8	MR	PG. MERITJAN	-	KEDIRI
9	PB	PG. PESANTREN BARU	-	KEDIRI
10	NG	PG. NGADIREDO	-	KEDIRI
11				
12	MP	PG. MOJO PANGGOONG	-	TULUNGAGUNG

Gambar 1. 10 Tampilan tabel daftar_pabrik setelah proses insert pada komputer sub-server

4. HASIL DAN ANALISA

4.1. Pengujian Database Terdistribusi

Lakukan select tabel pada 'db_cas_ptpn10.daftar_pabrik' pada komputer server utama dan sub-server, pastikan hasilnya sama seperti berikut :

id_pg	kode_pg	nama_pg	alamat	kota
1	WT	PG. WATOE TOELIS	-	SIDOARJO
2	TL	PG. TOELANGAN	-	SIDOARJO
3	KB	PG. KREMBONG	-	SIDOARJO
4	GK	PG. GEMPOLKREP	-	MOJOKERTO
5	DB	PG. DJOMBANG BARU	-	JOMBANG
6	TK	PG. TJOEKIR	-	JOMBANG
7	LS	PG. LESTARI	-	NGANJUK
8	MR	PG. MERITJAN	-	KEDIRI
9	PB	PG. PESANTREN BARU	-	KEDIRI
10	NG	PG. NGADIREDO	-	KEDIRI

Gambar 1. 8 Tampilan Tabel daftar_pabrik pada Server Utama dan Sub-Server

Seperti yang terlihat pada gambar di atas, bahwa proses replikasi database dari masing-masing server telah berhasil.

➤ Worstcase

Jika salah satu node server down, maka beberapa server lain tidak bisa melakukan update data dari server, hal ini dikarenakan topologi yang digunakan adalah "ring".

Namun jika server sudah up lagi, jika lakukan load data master secara manual sehingga akan menampilkan pesan query (replikasi) berhasil :

```
mysql> load data from master;
Query OK, 12 rows affected (32.30 sec)
```

4.2. Pengujian Halaman WEB

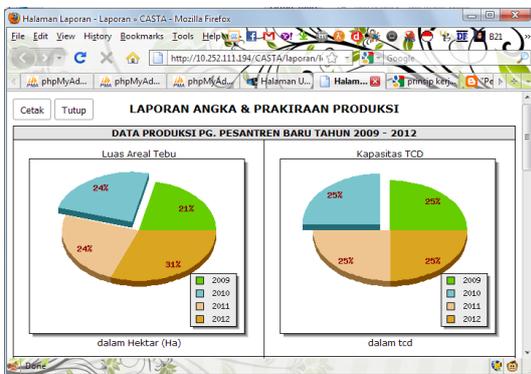
Pada pengujian aplikasi CAS berbasis WEB, dilakukan pada beberapa halaman seperti halaman utama dan halaman reporting. Berikut merupakan beberapa hasil tampilan halaman web :



Gambar 1. 11 Halaman Utaman CAS WEB

PABRIK	DATA	SAT	2009	2010	2011	2012
PB	Luas Areal Tebu	Ha	9798,3	10887	10887	14153,1
	Jumlah Tebu	Ton	832953,3	928504,4	928504,4	1212329,9
	Prodta/Ha	Ton/ Ha	85	85,3	85,3	85,7
	Rendemen	%	8,35	8,34	8,34	8,35
TK	Kapasitas TCD	tcd	7100	7100	7100	7100
	Tgl Awal Giling		19-May-2009	19-May-2010	19-May-2011	19-May-2012
	Tgl Akhir Giling		19-Nov-2009	19-Nov-2010	19-Nov-2011	19-Nov-2012
	Produksi Gula	ton	73517,4	77386,7	77386,7	79708,3
	HPP Gula/ Kg	Rp/ Kg	6216	6250	6250	6270

Gambar 1. 12 Halaman Laporan Mode Teks



Gambar 1. 13 Halaman Laporan Mode Grafik

PABRIK	DATA	SAT	2009	2010	2011	2012	2013	
TK	Luas Areal Tebu	Ha	5682,3	6313,7	6313,7	8207,8	0	
7	Jumlah Tebu	Ton	495513,4	552298,3	552298,3	721199,7	0	
7	Prodta/Ha	Ton/ Ha	87,2	87,5	87,5	87,9	0	
8	Rendemen	%	8,39	8,38	8,38	8,39	0	
9	Kapasitas tcd	tcd	3250	3250	3250	3250	0	
10	Tgl Awal Giling		23-Jun-2009	23-Jun-2010	23-Jun-2011	23-Jun-2012	01-Jan-1970	
11	Tgl Akhir Giling		23-Dec-2009	23-Dec-2010	23-Dec-2011	23-Dec-2012	01-Jan-1970	
12	Produksi Gula	Ton	44043,4	46361,5	46361,5	47752,3	0	
13	HPP Gula/ Kp	Rp/ Kg	4284	4318	4318	4438	0	
14								
15	PB	Luas Areal Tebu	Ha	9798,3	10887	10887	14153,1	0
16	Jumlah Tebu	Ton	832953,3	928504,4	928504,4	1212329,9	0	
17	Prodta/Ha	Ton/ Ha	85	85,3	85,3	85,7	0	

Gambar 1. 14 Hasil Export Data ke MS. Excel

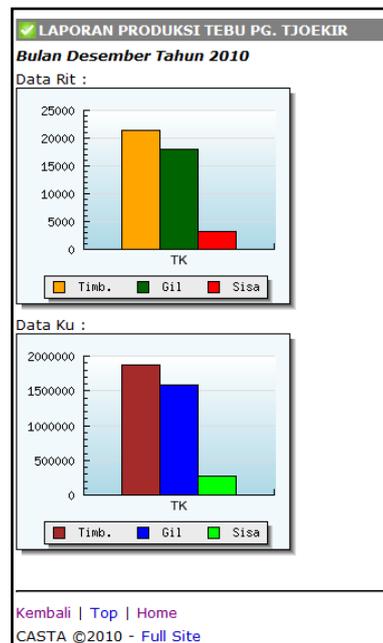
4.3. Pengujian Halaman WAP

Pada pengujian halaman aplikasi berbasis WAP, dilakukan pada beberapa halaman utama dan juga pada reporting. Berikut hasil beberapa tampilan halaman WAP :



Gambar 1. 15 Halaman WAP Utama

Gambar 1. 16 Halaman Form Laporan



Gambar 1. 17 Halaman Laporan Mode Grafik



Gambar 1. 18 Halaman Laporan Mode Teks

4.4. Pengujian SMS Gateway

Berikut merupakan hasil pengujian beberapa modul sms gateway pada aplikasi CAS.

1. SMS Info Format
 - Request : INFO FORMAT
 - Reply :

Ketik INFO
 [spasi]
 [FORMAT] :
 1.ANGPRO
 2.LAPPRO
 3.LAPKAT
 4.LAPVAR
 5.LAPMUTU
 6.CASTA
 7.USER

2. SMS Laporan Angka Produksi
 - Request : REQ ANGPRO PB 2010
 - Reply :

PG.PB 2010
 Tgl.Gil: 19-
 05#19-11
 Areal: 10887Ha
 Jml.Tebu:
 928504.4Ton
 Ton/Ha: 85.3
 Rend: 8.34
 TCD: 7100
 Prod.Gula:
 77386.7
 Hrg.Gula: 6250

✓ Hasil Analisa

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat dihasilkan beberapa analisa sebagai berikut :

1. Dilihat secara keseluruhan bahwa aplikasi *Central Application System* (CAS) baik dalam mode WEB, WAP maupun *SMS Gateway* dapat berjalan pada sisi server maupun client.
2. Pada sisi *sub-server* mampu melakukan replikasi database yang ada pada server pusat dikarenakan menggunakan sistem database terdistribusi menggunakan *topografi ring*.
3. Di sisi *client*, proses *loading* halaman-halaman WEB menjadi lebih cepat karena sudah

menggunakan teknologi Ajax. Sehingga kinerja *server* menjadi lebih ringan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan seperti pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa :

- Aplikasi *Central Application System* pada PTPN10 dapat diakses melalui WEB melalui *web browser* pada komputer, WAP melalui *wap browser* pada *handphone* serta mampu diakses melalui SMS dengan fitur *SMS Gateway* sehingga memberikan pilihan kepada user untuk mengakses CAS.
- Dengan Database Terdistribusi, data pada komputer *server* utama akan selalu terupdate oleh *sub-server* dikarenakan adanya proses replikasi database dari *sub-server* menuju *server* utama.
- Jika server pusat down, maka *sub-server* tidak bisa melakukan update data dikarenakan menggunakan topologi ring (*worstcase*). Namun data yang akan diupdate tidak akan hilang karena tersimpan di dalam suatu buffer, sehingga jika server utama telah up maka data akan langsung diupdate.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Gammu Official Site, <http://wammu.eu/gammu/>.
Diakses tanggal 2 Juli 2010 10.11 WIB.
- [2]. Akhmad Alimudin. Perancangan dan Pembuatan CMS Tryout Online pada Dinas Pendidikan dengan Menggunakan Database Terdistribusi, 2010.
- [3]. M. T. Ozsu and P. Valduriez, Principles of Distributed Databases (2nd edition), Prentice-Hall, ISBN 0-13-659707-6.
- [4]. Ghazi Alkhatib and Ronny S. Labban, Transaction Management in Distributed Database Systems: the Case of Oracle's Two-Phase Commit, Journal of Information Systems Education, Vol. 13(2).
- [5]. Andhin Pratiwi Kusumawardhani. Visualisasi Informasi Bencana Lumpur Sidoarjo Berbasis WAP (Studi Kasus Lumpur Lapindo), 2009.
- [6]. Onno W Purbo, Ridwan Sanjaya, WAP dengan PHP, Penerbit PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 2001.
- [7]. Bunafit Nugroho. 2005. Pengembangan Program WAP dengan WML dan PHP. Gava Media. Yogyakarta.
- [8]. Aulia Adi Pribadi. Sistem Informasi Bencana Alam Menggunakan SMS Gateway, 2009
- [9]. Rosihanari Blog, <http://blog.rosihanari.net/>
Diakses tanggal 30 September 2010 12.13 WIB.