

JURNAL TEKNOLOGI INFORMASI

JURNAL KEILMUAN DAN APLIKASI BIDANG TEKNIK INFORMATIKA

SISTEM PENGELOLAAN KLUB BASKET DI PALANGKA RAYA BERBASIS WEB 2.0

Devi Karolita, Sherly Christina, Deviana Agustin Rimi

PENERAPAN E-GOVERNMENT PADA DINAS PERTAMBANGAN DAN ENERGI PROVINSI KALIMANTAN TENGAH BERBASIS WEBSITE

Enny Dwi Oktaviyani, Abertun Sagit Sahay, Lius Kaharap Bion Inso

RANCANG BANGUN WEBSITE E-COMMERCE PADA CV. ANDIKA SAKTI

Felicia Sylviana, Dedy Jayadi

RANCANG BANGUN E-LEARNING 2.0 BERBASIS WEBSITE PADA BALAI PENGEMBANGAN TENAGA KERJA (BPTK) DJOGJA BHAKTI UTAMA

Marhayu, Viktor Handrianus Pranatawijaya, Tri Amri Wijaya

SMS GATEWAY PADA WEBSITE GEREJA MASEHI ADVENT HARI KETUJUH (GMAHK) PALANGKA RAYA BERBASIS WEB 2.0

Sherly Christina, Viktor Handrianus Pranatawijaya, Yolantya Widyasari

IMPLEMENTASI R SOFTWARE UNTUK PREDIKSI CURAH HUJAN (PERBANDINGAN ARMA DAN ARIMA)

Jadiaman Parhusip

PENERAPAN LIBRARY 2.0 PADA PERPUSTAKAAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS PALANGKA RAYA

Viktor Handrianus Pranatawijaya, Edi Rusadi

IMPLEMENTASI MULTI-MIKROKONTROLLER PADA MOBILE ROBOT SEBAGAI PENGENDALI KECEPATAN DENGAN KENDALI PID

Agus Sehatman Saragih

PERJUDIAN ONLINE DALAM PERSPEKTIF UNDANG-UNDANG NOMOR 11 TAHUN 2008 TENTANG INFORMASI DAN TRANSAKSI ELEKTRONIK

Christianata

UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
PALANGKA RAYA AGUSTUS 2014

KATA PENGANTAR

Jurnal Teknologi Informasi adalah jurnal yang diterbitkan oleh Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas diterbitkan Jurnal Teknologi Informasi Volume 8 Nomor 2 ini, Besar harapan kami, bahwa jurnal ini dapat memberikan kontribusi untuk kemajuan teknologi informasi khususnya di ruang lingkup Universitas Palangka Raya.

Pada Jurnal Teknologi Informasi Volume 8 Nomor 2 ini, menyajikan sembilan naskah dalam bidang Teknologi Informasi, yang secara garis besar membahas pengembangan aplikasi Sistem Informasi dan Teknologi Web dan Aplikasi.

Redaksi Jurnal Teknologi Informasi juga mengucapkan terima kasih kepada Dosen dan Mahasiswa yang sudah memberikan kontribusi dalam penerbitan Jurnal Teknologi Informasi Volume 8 Nomor 2 ini.

Agustus 2014,

Redaksi

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DEWAN REDAKSI	iii
Sistem Pengelolaan Klub Basket Di Palangka Raya Berbasis <i>Web 2.0</i>	
Devi Karolita, Sherly Christina, Deviana Agustin Rimi	1
Penerapan <i>E-Government</i> pada Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Kalimantan Tengah Berbasis <i>Website</i>	
Enny Dwi Oktaviyani, Abertun Sagit Sahay, Lius Kaharap Bion Inso	11
Rancang Bangun <i>Website E-Commerce</i> pada CV. Andika Sakti	
Felicia Sylviana, Dedy Jayadi	19
Rancang Bangun <i>E-Learning 2.0</i> Berbasis <i>Website</i> pada Balai Pengembangan Tenaga Kerja (BPTK) Djogja Bhakti Utama	
Marhayu, Viktor Handrianus Pranatawijaya, Tri Amri Wijaya	25
<i>SMS Gateway</i> pada <i>Website</i> Gereja Masehi Advent Hari Ketujuh (GMAHK) Palangka Raya Berbasis <i>Web 2.0</i>	
Sherly Christina, Viktor Handrianus Pranatawijaya, Yolantya Widyasari	30
Implementasi R <i>Software</i> Untuk Prediksi Curah Hujan (Perbandingan ARMA dan ARIMA)	
Jadiaman Parhusip	38
Penerapan <i>Library 2.0</i> Pada Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya	
Viktor Handrianus Pranatawijaya, Edi Rusadi	46
Implementasi Multi-Mikrokontroller pada Mobile Robot sebagai Pengendali Kecepatan dengan Kendali PID	
Agus Sehatman Saragih	52
Perjudian <i>Online</i> Dalam Perspektif Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik	
Christianata	69

JURNAL TEKNOLOGI INFORMASI
JURNAL KEILMUAN DAN APLIKASI BIDANG TEKNIK INFORMATIKA

[ISSN 1907-896X]
[Vol 8. No. 2]
[Agustus 2014]

Ketua	:	Sherly Christina, S.Kom., M.Kom.	NIP. 19810929 200604 2 001
Sekretaris	:	Enny Dwi Oktaviyani, ST., M.Kom.	NIP. 19811003 200604 2 001
Anggota	:	1. Drs. Jadiaman Parhusip, M.Kom.	NIP. 19630423 198502 1 001
		2. Felicia Sylviana, ST., MM.	NIP. 19760118 200312 2 003
		3. Widiatry, ST., MT.	NIP. 19820712 200312 2 002
		4. Abertun Sagit Sahay, ST., M.Eng.	NIP. 19751212 200312 1 002
		5. Viktor H. Pranatawijaya, ST., MT.	NIP. 19810606 200501 1 001
		6. Devi Karolita, S.Kom., M.Kom.	NIP. 19821206 200604 2 001
		7. Ariesta Lestari, S.Kom., M.Cs.	NIP. 19800322 200501 2 004
		8. Deddy Ronaldo, ST., MT.	NIP. 19801226 200812 1 002
		9. Vincentius Abdi Gunawan, ST., MT.	NIP. 19750505 200801 1 032
		10. Marhayu, ST., M.Cs.	NIP. 19860507 200812 2 001
		11. Licantik, S.Kom., M.Kom.	NIP. 19760509 200812 2 001
		12. Agus Sehatman Saragih, ST., M.Eng.	NIP. 19850818 201212 1 003

SISTEM PENGELOLAAN KLUB BASKET DI PALANGKA RAYA BERBASIS WEB 2.0

Devi Karolita¹⁾, Sherly Christina²⁾, Deviana Agustin Rimi³⁾

¹⁾Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

²⁾Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

³⁾Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Email: devi_karolita@yahoo.com ¹⁾, sherly.christina.upr@gmail.com ²⁾, deviana.agustin@gmail.com ³⁾

Abstract

Basketball club management system in Palangka Raya based on web 2.0 is used as an information media of Persatuan Bola Basket Indonesia (PERBASI) of Palangka Raya to share information about the development of the basketball in Palangka Raya, club and player data information, event that will take place. The system also provides data management event, data management schedules, data management scores, data management statistics of players, data management club's performance, data management e-ticketing. Statistical data can be known from the best players based on the assessment criteria, and the player statistics will be managed to obtain the club performance values. Features of e-ticketing is provided to facilitate the purchase of a ticket.

Key Words: PERBASI, waterfall, statistics, e-ticketing, web 2.0.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Dengan semakin banyaknya klub-klub basket yang aktif dalam PERBASI (Persatuan Bola Basket Seluruh Indonesia) di kota Palangka Raya, maka semakin banyak pula informasi yang perlu dikelola mengenai klub-klub basket tersebut. Informasi yang perlu dikelola yaitu jadwal pertandingan basket yang akan diadakan, data pemain, data klub, dan data statistik pemain.

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan di atas, diusulkan suatu rancang bangun sistem pengelolaan klub basket di Palangka Raya berbasis *web 2.0*. Sistem tersebut akan menyediakan informasi bagi masyarakat yang memiliki minat terhadap olahraga basket di kota Palangka Raya. Informasi tersebut meliputi informasi statistik pemain dari setiap pertandingan, *event* yang diselenggarakan oleh PERBASI kota Palangka Raya, penentuan pemain terbaik, serta menyediakan layanan pembelian tiket secara *online*. Pembelian

tiket *online* hanya dapat dilakukan oleh anggota website. Penerapan sistem ini akan memberikan kemudahan bagi pengelola PERBASI dalam mengolah data klub-klub yang masih aktif sehingga data yang dihasilkan lebih akurat.

1.2 Rumusan Masalah

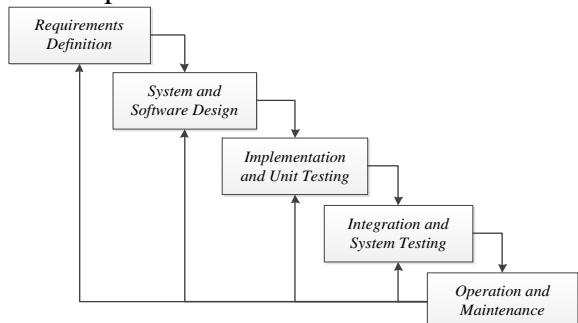
Permasalahan utama yang dibahas dalam pembuatan sistem ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang dan membangun website PERBASI Kota Palangka Raya sebagai media promosi, media informasi, media komunikasi yang sekaligus berfungsi menjadi sistem pengelolaan klub-klub basket yang bernaung di dalam PERBASI kota Palangka Raya?
2. Bagaimana membuat sebuah sistem yang dapat menentukan pemain terbaik berdasarkan data dari hasil pertandingan?
3. Bagaimana membuat sebuah sistem dengan layanan yang memudahkan para

pecinta basket untuk mendapatkan tiket pertandingan secara *online*?

1.3 Metodologi

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam sistem ini yaitu model pengembangan *waterfall* menurut Sommerville (2011:30). Model ini terbagi menjadi beberapa tahapan seperti yang terlihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Metode pengembangan sistem *waterfall* (Sommerville, 2011:30)

1) Requirements Definition

Mengumpulkan kebutuhan secara lengkap, kemudian dianalisis. Didefinisikan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh program yang akan dibangun. Layanan, batasan, dan tujuan sistem ditentukan melalui konsultasi dengan pengguna sistem.

2) System and Software Design

Desain dikerjakan setelah kebutuhan selesai dikumpulkan secara lengkap. Proses perancangan sistem membagi persyaratan dalam sistem perangkat keras atau perangkat lunak. Menentukan arsitektur sistem secara keseluruhan.

3) Implementation and Unit Testing

Desain program diterjemahkan ke dalam kode-kode dengan menggunakan bahasa pemrograman yang sudah ditentukan. Program yang dibangun langsung diuji baik secara unit. Pengujian unit melibatkan verifikasi bahwa setiap unit telah memenuhi spesifikasinya.

4) Integration and System Testing

Penyatuan unit program kemudian uji secara keseluruhan. Unit program atau program individual diintegrasikan dan diuji sebagai sistem yang lengkap untuk menjamin bahwa persyaratan sistem telah dipenuhi. Setelah pengujian sistem, perangkat lunak dikirim ke pengguna.

5) Operation and Maintenance

Mengoperasikan program di lingkungannya dan melakukan pemeliharaan seperti penyesuaian atau perubahan dengan situasi sebenarnya. Biasanya tahap ini merupakan fase siklus yang paling lama (meskipun tidak selalu).

1.4 Tinjauan Pustaka

1.4.1 Teknologi Web 2.0

Istilah *web 2.0* dipakai untuk menggambarkan aplikasi-aplikasi internet generasi baru yang merevolusi cara menggunakan internet. Ciri-ciri *web 2.0* antara lain (Arief, 2011:13) sebagai berikut :

- a. *The Web as Platform*
- b. *Harnessing Collective Intelligence*
- c. *Data is the Next Intel Inside*
- d. *End of the Software Release Cycle*
- e. *Lightweight Programming Models*
- f. *Software Above the Level of a Single Device*
- g. *Rich User Experiences*

1.4.2 PERBASI Kota Palangka Raya

Persatuan Bola Basket Seluruh Indonesia atau yang disingkat PERBASI merupakan organisasi pengatur olahraga bola basket di Indonesia.

Persatuan Bola Basket Seluruh Indonesia (PERBASI) kota Palangka Raya merupakan salah satu cabang dari PERBASI yang mengurus bidang olahraga basket di kota Palangka Raya. Anggota klub basket yang terdaftar di PERBASI kota Palangka Raya sampai saat ini ada tujuh klub yaitu,

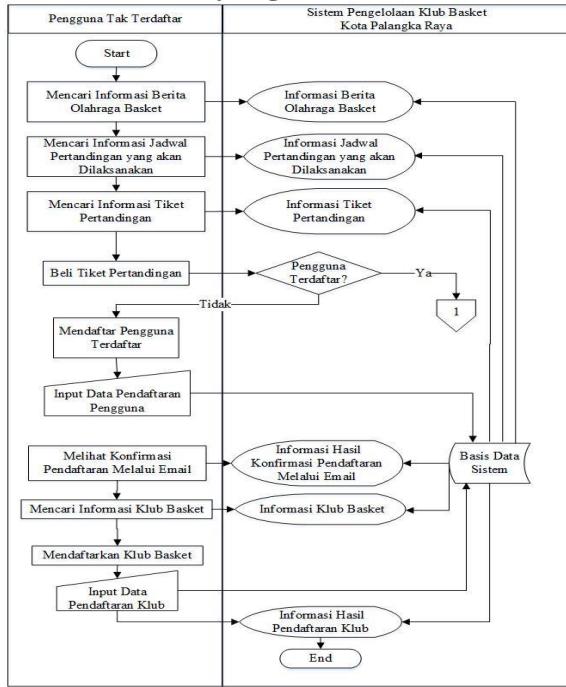
Putra Satria, Blue Betang, Borneo, Startle, Brajah, Azzury, dan Sherif.

2. Pembahasan

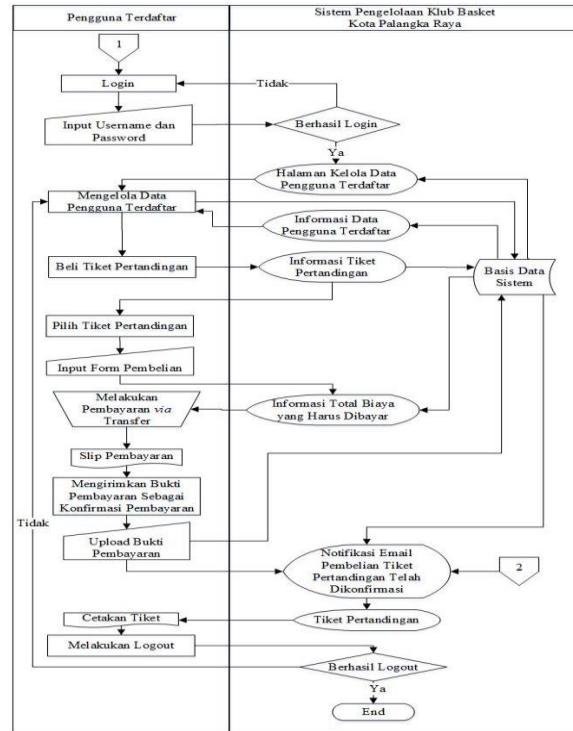
2.1 Requirements Analysis and Definition (Analisis dan Definisi Persyaratan)

Tahap analisis dan definisi persyaratan sistem pengelolaan klub basket di Palangka Raya terbagi menjadi analisis sistem, tabel spesifikasi kebutuhan fungsional, *Data Flow Diagram*(DFD) beserta tabel spesifikasi proses, *Entity Relationship Diagram* (ERD) dan kamus data.

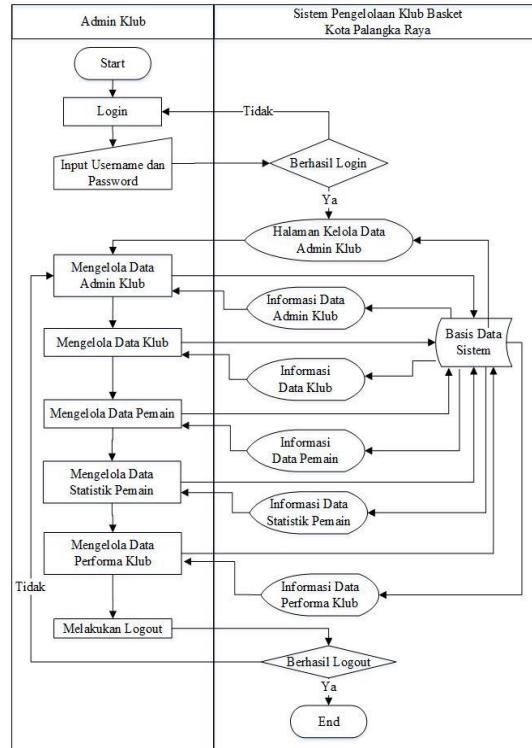
Analisis Sistem yang Diusulkan



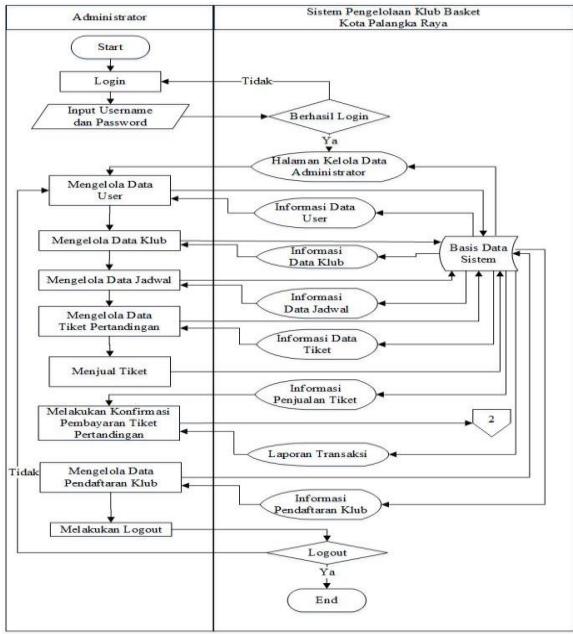
Gambar 2. Proses bisnis sistem yang diusulkan (kegiatan pengguna tak terdaftar)



Gambar 3. Proses bisnis sistem yang diusulkan (kegiatan pengguna terdaftar)



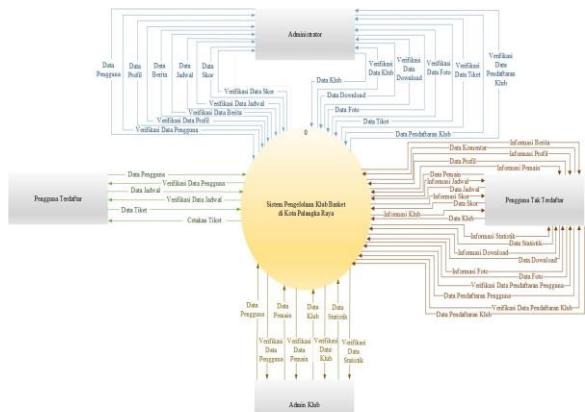
Gambar 4. Proses bisnis sistem yang diusulkan (kegiatan pengguna admin klub)



Gambar 5. Proses bisnis sistem yang diusulkan (kegiatan pengguna administrator)

Context Diagram

Terdapat empat *level user* yang berperan sebagai entitas pada *context diagram* sistem pengelolaan klub basket di kota Palangka Raya, yaitu : administrator, admin klub, pengguna terdaftar, dan pengguna tak terdaftar.

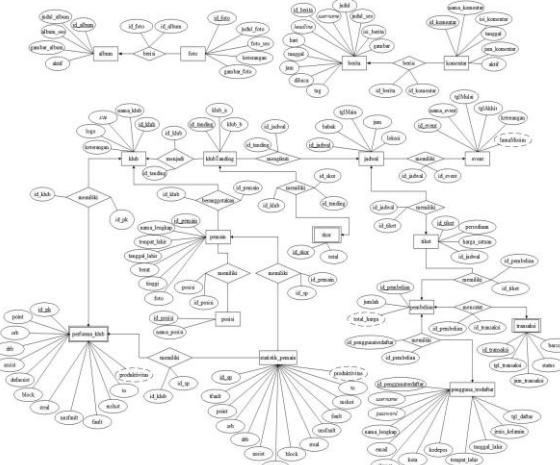


Gambar 6. Context diagram

Entity Relationship Diagram (ERD)

Hubungan antar tabel tersebut digambarkan dalam bentuk diagram ER. Diagram ER ini merepresentasikan hubungan antar data yang digunakan dalam

sistem pengelolaan klub basket di Kota Palangka Raya ini.



Gambar 7. Entity relationship diagram

2.2 System and Software Design (Perancangan Sistem dan Perangkat Lunak)

Perancangan sistem dan perangkat lunak yang dibuat meliputi perancangan struktur navigasi dan perancangan antarmuka.

2.3 Implementation and Unit Testing (Implementasi dan Pengujian Unit)

Implementasi Antarmuka Pengguna dengan Level Administrator

Administrator sebelumnya melakukan proses *login* dengan menginputkan *username* dan *password* apabila *login* berhasil administrator akan masuk ke halaman utama kendali administrator website.



Gambar 8. Tampilan proses login administrator

Administrator memiliki hak akses untuk mengelola data yang digunakan dalam sistem pengelolaan klub basket di Palangka Raya, seperti pengelolaan data user, pengelolaan data pengguna terdaftar, pengelolaan data profil, pengelolaan data berita, komentar dan tag, pengelolaan data event, pengelolaan data jadwal, pengelolaan data nilai skor, pengelolaan data *download*, pengelolaan data album dan foto, pengelolaan data tiket, pengelolaan data pendaftaran klub, pengelolaan data transaksi.



Gambar 9. Tampilan halaman utama kendali administrator

Kelola Transaksi									
TRANSAKSI PADA EVENT		ORDER ID		PEMBELI		EVENT		JUMLAH	
NO	TANGGAL TRANSAKSI	ORDER ID	PEMBELI	EVENT	PERTANDINGAN	JUMLAH	HARGA SATUAN	TOTAL YE	STATUS
1	05 Mei 2014 09:45:24 WIB	DES122121-10-2014-05-09	Dessari Rifita Raneta	Iben Muñang	09 Mei 2014, 15:30:00 WIB	15	Rp 10,000,00	Rp150,000,00	pesan
2	09 Mei 2014 09:45:53 WIB	DES122120-10-2014-05-09	Dessari Rifita Raneta	Iben Muñang	09 Mei 2014, 15:30:00 WIB	13	Rp 10,000,00	Rp130,000,00	lunas valid
3	09 Mei 2014 09:46:20 WIB	DES120119-24-2014-05-09	Dessari Rifita Raneta	Iben Muñang	09 Mei 2014, 15:30:00 WIB	11	Rp 10,000,00	Rp110,000,00	onbek valid
4	28 April 2014 09:46:57 WIB	YAN119118-12-2014-04-30	Yani Herbyangah	Borneo League	30 April 2014, 18:10:00 WIB	10	Rp 5,000,00	Rp50,000,00	lunas valid

Gambar 10. Tampilan kelola data transaksi

Laporan transaksi dapat dicetak oleh administrator. Adapun tampilan cetak laporan transaksi berdasarkan event yang dipilih adalah seperti berikut.



Gambar 11. Tampilan laporan data transaksi

Implementasi Antarmuka Pengguna dengan Level Admin Klub



Gambar 12. Tampilan halaman utama kendali admin klub

Admin klub sebelumnya melakukan proses *login* dengan menginputkan *username* dan *password* apabila *login* berhasil admin klub akan masuk ke halaman utama kendali admin klub *website*. Admin klub memiliki hak akses untuk mengelola data klub yang digunakan dalam sistem pengelolaan klub basket di Palangka Raya, seperti pengelolaan data *user*, pengelolaan data klub, pengelolaan data pemain, pengelolaan data statistik pemain, dan pengelolaan performa klub. Data yang dikelola oleh admin klub merupakan data klub yang harus dikelolanya.



Gambar 13. Tampilan kelola data pemain



Gambar 14. Tampilan tambah dan ubah data statistik pemain

Nilai produktivitas yang diperoleh oleh pemain dapat dihitung berdasarkan nilai elemen-elemen yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai elemen-elemen statistik

Nilai Positif (+)		Nilai Negatif (-)	
<i>Point</i>	1	<i>Turn over</i>	-1
<i>Offensive rebounds</i>	$1 \frac{1}{2}$	<i>Missed shot</i>	-1
<i>Defensive rebounds</i>	1	<i>Fault</i>	-1
<i>Steal</i>	1	<i>Technical fault</i>	-1
<i>Block</i>	1	<i>Unsportmanlike fault</i>	-2
<i>Assist</i>	1		
<i>Defensive assist</i>	1		

Contoh menghitung nilai produktivitas adalah seperti berikut.

Catatan statistik seorang pemain diketahui, 5 kali melakukan *point*, 3 *rebounds* (2 *offensive rebounds*, 1 *defensive rebounds*), 3 kali melakukan *assist*, 2 kali *turn over*, 3 kali *fault*, 5 kali tembakan gagal. Hitung nilai produktivitas pemain tersebut. Penyelesaiannya tampak seperti berikut.

Dari penjelasan tersebut diketahui nilai statistik pemain :

<i>Point</i>	= 5
<i>Turn over</i>	= 2
<i>Offensive rebounds</i>	= 2
<i>Fault</i>	= 3
<i>Defensive rebounds</i>	= 1
<i>Missed shot</i>	= 5
<i>Assist</i>	= 3

Nilai produktivitas :

$$\begin{aligned}
 &= (5 \times \text{nilai } \textit{point}) + (2 \times \text{nilai } \textit{offensive rebounds}) + (1 \times \text{nilai } \textit{defensive rebounds}) + (3 \times \text{nilai } \textit{assist}) + (2 \times \text{nilai } \textit{turn over}) + (3 \times \text{nilai } \textit{fault}) + (5 \times \text{nilai } \textit{missed shot}) \\
 &= (5 \times 1) + (2 \times 1\frac{1}{2}) + (1 \times 1) + (3 \times 1) + (2 \times -1) + (3 \times -1) + (5 \times -1) = 2
 \end{aligned}$$

NO	Pemain	Posisi	Poin	Missed Shot	Offensive Rebound	Defensive Rebound	Total Rebound	Fault	Assist	Defensive Assist	Turn Over	Block	Steal	Proaktivitas
1	Syaktiun	PG	1	2	3	2	5	0	4	3	0	0	7	17
2	M. Sultan	C	5	0	1	1	2	4	7	2	0	0	3	16.5
3	Rizal	SG	5	0	3	10	13	2	0	0	0	0	8	25.5
	JUMLAH		11	2	6	14	20	12	11	7	0	11	10	61

Gambar 15. Tampilan kelola data performa klub

Implementasi Antarmuka Pengguna dengan Level Pengguna Terdaftar

No.	Klub	Tanggal	Jam	Babak	Harga
1	Azzury	08 Mei 2014	-	Penyilihan	Rp50.000,00
2	Blue Betang	12 Mei 2014	-	Penyilihan	Rp50.000,00

Gambar 16. Implementasi halaman tiket pertandingan

Pengguna terdaftar sebelumnya melakukan proses *login* dengan menginputkan *username* dan *password* apabila *login* berhasil pengguna terdaftar akan masuk ke halaman dengan hak akses pengguna terdaftar. Pengguna terdaftar dapat membeli tiket pertandingan yang tersedia dengan cara memesan tiket pertandingan, kemudian membayar via transfer sejumlah tiket yang dipesan, dan melakukan konfirmasi melalui sms dengan format Nomor Order ID, Bank Tujuan Transfer, Jumlah Transfer ke no yang diberikan oleh sistem.

Gambar 17. Form login pada halaman tiket

Setelah pengguna terdaftar melakukan konfirmasi pembayaran, administrator akan menvalidasi bahwa pembayaran sudah dilakukan, dan kemudian pengguna terdaftar akan diberikan pemberitahuan melalui SMS oleh administrator bahwa pembayaran sudah diterima dan pengguna terdaftar dapat mencetak tiket melalui *website* dengan cara *login* terlebih dahulu dan melakukan konfirmasi Nomor Order ID pada *textfield* yang disediakan oleh sistem.

Gambar 18. Tampilan halaman pemesanan tiket

Setelah tombol konfirmasi disubmit maka akan muncul cetakan tiket.



Gambar 19. Konfirmasi pemesanan tiket

Tiket yang diterima oleh pengguna terdaftar memiliki *barcode* yang memiliki kode unik untuk memastikan keabsahan tiket. Kode unik *barcode* didapat dari nama lengkap pembeli tiket ditambah dengan id transaksi, id pembelian, id event, id tiket,

dan tanggal pertandingan dari tiket yang dibeli.



Gambar 20. Tampilan halaman cetak tiket

Implementasi Antarmuka Pengguna dengan Level Pengguna Tak Terdaftar

The homepage features a banner for the Borneo League (16 April 2014 - 30 April 2014) and the Gubernur Cup (07 Maret 2014 - 12 Maret 2014). It includes sections for Player Profile (Muhammad Arifin), Events (Perbaikota Palangka Raya, Isen Millung Cup), Club (Klub), Statistics (Statistik), Tickets (Tiket), and Galleries (Galeri Foto).

Gambar 21. Tampilan halaman home

Pengguna tak terdaftar hanya dapat mengakses website (mencari & melihat) seperti melihat informasi tentang profil, berita, klub, event, jadwal dan skor dari pertandingan yang diadakan, melihat statistik pemain dan performa klub, dan melihat galeri foto yang disediakan. Pengguna tak terdaftar dapat melakukan

pendaftaran menjadi pengguna terdaftar, dan melakukan permohonan pendaftaran klub.

The statistics page displays various performance metrics for players and teams. It includes sections for Top Player (Sylvatin Hadi), Top Point (Gun Gun Mantlang), Top Rebound (Yoenandi David), Top Assist (Ricky Kurniawan), Top Block (Tri Putra), and Top Steal (Andika Oktaviano). There is also a table for player statistics in the Borneo League.

Gambar 22. Tampilan halaman statistik

Pengujian Web Browser

Pengujian terhadap *web browser* dilakukan untuk mengetahui apakah *website* yang sudah dibuat berjalan sesuai dengan desain yang dibuat dan untuk mengetahui apakah semua fungsionalitas dari sistem sudah sesuai dan berfungsi dengan benar. *Web browser* yang digunakan yaitu *Mozilla Firefox*, *Opera*, *Google Chrome* dan *Safari*.

The website is shown running in Mozilla Firefox. The interface is identical to the one seen in the other browser windows, displaying news, club information, events, and statistics.

Gambar 22. Tampilan website di mozilla firefox

3. Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan pembuatan sistem pengelolaan klub basket di kota Palangka Raya ini, dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut.

1. Untuk membangun sistem pengelolaan klub di Palangka Raya ini, digunakan PHP 5, MySQL, Apache dan Adobe Dreamweaver CS5, serta teknologi *web 2.0*.
2. Pemain terbaik merupakan pemain yang mendapat kategori *Most Valueable Player* (MVP), *top point*, *top rebound*, *top assist*, *top block*, dan *top steal*. Pemain yang mendapat MVP dinyatakan sebagai pemain yang memiliki nilai produktivitas tertinggi dengan kondisi *personal foul* maksimal empat kali *foul* atau telah melakukan kurang dari dua kali *technical foul*. Jika seorang pemain sudah terkena *foul out* maka tidak bisa menjadi pemain terbaik sekalipun nilai produktivitasnya paling tinggi. Sedangkan pemain terbaik dengan kategori *top point*, *top rebound*, *top assist*, *top block*, dan *top steal* merupakan pemain yang memiliki total nilai tertinggi dari elemen yang dikategorikan.
3. Sistem menyediakan fitur *e-ticketing* untuk memberikan layanan yang memudahkan para pecinta basket untuk mendapatkan tiket pertandingan secara *online*. Untuk membeli tiket pengguna terdaftar harus *login* terlebih dahulu, kemudian pengguna mencari informasi tiket pertandingan yang ingin dibeli, dan memesan tiket pertandingan, kemudian melakukan pembayaran via transfer sejumlah tiket yang dipesan, dan melakukan konfirmasi melalui sms. Setelah pengguna terdaftar melakukan konfirmasi pembayaran, administrator akan menvalidasi bahwa pembayaran sudah dilakukan, dan kemudian pengguna terdaftar akan diberikan

pemberitahuan melalui sms oleh administrator bahwa pembayaran sudah diterima dan pengguna terdaftar dapat mencetak tiket melalui *website* dengan cara *login* terlebih dahulu dan melakukan konfirmasi Nomor Order ID pada *textfield* yang disediakan oleh sistem. Setelah tombol konfirmasi disubmit maka akan muncul cetakan tiket. Tiket yang diterima oleh pengguna terdaftar memiliki *barcode* yang memiliki kode unik untuk memastikan keabsahan tiket.

4. Saran

Sistem pengelolaan klub basket di Palangka Raya ini dapat dikembangkan lebih lagi sesuai dengan perkembangan teknologi untuk kemajuan informasi pada PERBASI kota Palangka Raya seperti menambahkan layanan komunitas forum bagi para pengguna terdaftar, dan menambahkan fitur video *streaming* pertandingan yang berlangsung.

Daftar pustaka

- Ardhana, YM Kusuma. 2012. *PHP Menyelesaikan Website 30 Juta!*. Penerbit Jasakom. Jakarta.
- Arief, M. Rudyanto. 2011. *Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP dan MySQL*. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Copeland, Lee. 2004. *A Practitioner's Guide to Software Test Design*. Artech House. Boston.
- Fathansyah. 2012. Basis Data. Edisi Revisi. Penerbit Informatika. Bandung.
- Imbar, R.V., dan Suteja, B.R. 2006. *Pemrograman Web Commerce dengan ORACLE dan ASP*. Penerbit Informatika. Bandung.
- Jayan. 2011. *JQuery dengan Dreamweaver untuk Orang Awam*. Penerbit Maxikom. Palembang.

- Kadir, Abdul. 2008. *Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP*. Edisi Ketiga. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Kadir, Abdul. 2009. *Dasar Perancangan & Implementasi Database Relational*. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Parno. 2010. Konsep Dasar Sistem Informasi.
http://parno.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/4393/SI_01_Konsep_Dasar_SI.pdf diakses 8 Agustus 2013.
- Roneta, Desiami R. 2010. *Rancang Bangun Official Website Indonesian Basketball League (IBL)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Informasi. Universitas Kristen Maranatha. Bandung.
- Rosa, A.S., dan Shalahuddin, M. 2013. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Penerbit Informatika. Bandung.
- Rusli, Ronald. 2013. *Membuat Aplikasi GPS dan Suara Antrian*. Penerbit Lokomedia. Yogyakarta.
- Saputra, Agus, dan Agustin, Feni. 2012. *Membangun Sistem Aplikasi E-Commerce dan SMS*. PT Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Simarmata, Janner. 2010. *Rekayasa Web*. Edisi Pertama. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Sommerville, Ian. 2011. *Software Engineering 9th Edition*. Boston : Pearson Education.
- Sutarman. 2003. *Membangun Aplikasi Web dengan PHP dan MySQL*. Edisi Pertama. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Suyanto, M. 2003. *Multimedia Alat untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing*. Edisi Kedua. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Wiswakarma, Komang. 2011. *Teknik Cepat Menguasai CSS 3*. Penerbit Lokomedia. Yogyakarta.

PENERAPAN E-GOVERNMENT PADA DINAS PERTAMBANGAN DAN ENERGI PROVINSI KALIMANTAN TENGAH BERBASIS WEBSITE

Enny Dwi Oktaviyani¹⁾, Abertun Sagit Sahay²⁾, Lius Kaharap Bion Inso³⁾

¹⁾Teknik Informatika Universitas Palangka Raya

²⁾ Teknik Informatika Universitas Palangka Raya

³⁾ Teknik Informatika Universitas Palangka Raya

Email : enny.obrien@gmail.com¹⁾, abertun@gmail.com²⁾, lius_inso@yahoo.co.id³⁾

Abstract

Currently a governmental agency has many uses a centralized system that nature, where the important data and information can be accessed through an online computerized system. E-Government is the use of information technology by the government to provide information and services with citizens, businesses, and other matters relating to the administration. With the implementation of E-Government at the Department of Mines and Energy of the Province of Central Kalimantan is expected to assist the delivery of accurate and reliable information becomes easier with the service provided and as the use of Geographic Information System (GIS), the delivery reports of the company to be faster, information to the public the mining world as well as data management personnel.

Implementation of E-Government at the Department of Mines and Energy of the Province of Central Kalimantan made using Waterfall method for design and analysis steps, web 2.0 technology with programming languages HTML, PHP, CSS, and JavaScript based Content Management of System (CMS) and have techniques for web development using Ajax and JQuery to create a website to be interactive with picture effects, themes, etc..

Kalteng DISTAMBEN this website, is one form of implementation of services such as information and communication by using a computerized system that can facilitate services to parties / other agencies and to the general public in the process of finding the location, determine the shape of the service areas of Distamben, sending a message and reports. Equipped with a CMS that is used to manage the content of the website, which is added in the form of data, edit data, and delete data through the admin page. The website is expected to be a system that can be useful for all parties

Key Words : e-government, web 2.0, cms, php, waterfall

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dari tahun ke tahun yang semakin cepat menjadi tantangan berat bagi pengguna itu sendiri dan mendorong setiap sektor organisasi baik formal dan informal atau instansi-instansi lainnya untuk dapat memanfaatkannya sebagai penunjang kegiatan kerja. Maka dibutuhkan sumber daya pendukung seperti perangkat lunak yang dapat diandalkan kemampuannya serta sumber daya manusia yang harus menguasai kemampuan teknologi informasi itu sendiri.

Pada saat ini, suatu instansi kepemerintahan sudah banyak menggunakan sebuah sistem yang sifatnya itu terpusat, dimana suatu data penting maupun informasi dapat diakses melalui sebuah sistem yang terkomputerisasi secara online. Saat ini dalam pemerintahan, diperlukan sebuah sistem pengolahan data secara elektronik yang sering disebut *E-Government (Electronics Government)*. *E-Government* adalah penggunaan teknologi informasi oleh pemerintah untuk memberikan informasi dan pelayanan bagi warganya, urusan bisnis, serta hal-hal lain yang berkenaan dengan pemerintahan. *E-Government* dapat

diaplikasikan pada legislatif, yudikatif, atau administrasi publik, untuk meningkatkan efisiensi internal, menyampaikan pelayanan publik, atau proses kepemerintahan yang demokratis. Model penyampaian yang utama adalah *Government-to-Citizen* atau *Government-to-Customer* (G2C), *Government-to-Business* (G2B) serta *Government-to-Government* (G2G). Keuntungan yang paling diharapkan dari *e-government* adalah peningkatan efisiensi, kenyamanan, serta aksesibilitas yang lebih baik dari pelayanan publik.

1.2. Tujuan

Tujuan dari pembuatan website pada Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Kalimantan Tengah adalah sebagai berikut.

1. Sebagai penerapan *E-Government* berbasis website pada Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Kalimantan Tengah dengan harapan dapat menjadi sebuah media informasi bagi masyarakat, instansi maupun perusahaan.
2. Membuat website yang bentuk peningkatan pelayanan data-data yang relevan, akurat dan terbaru menjadi lebih efektif dan efisien dengan penerapan teknologi web 2.0.

1.3. Metodologi

Metodologi yang digunakan dalam perancangan dan pengembangan sistem sebagai berikut.

1. Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah.

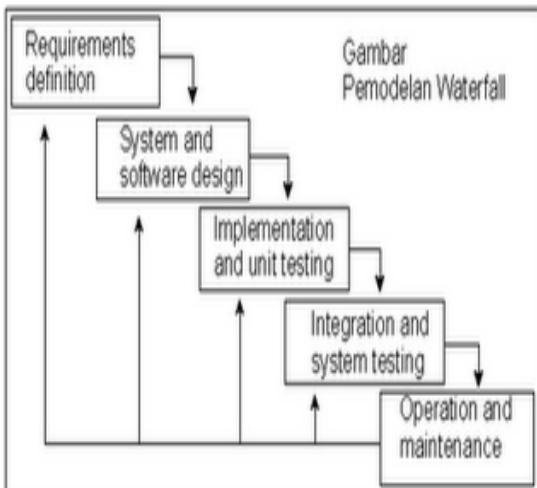
- a. Observasi dengan melakukan peninjauan langsung ke Dinas yang akan menjadi objek penelitian.
- b. Wawancara kepada pihak terkait untuk memperoleh keterangan sesuai masalah yang akan dibahas dan kemudian didokumentasikan dalam

bentuk tulisan, gambar, dan lain-lain pada Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Kalimantan Tengah.

- c. Studi literature dengan mencari referensi-referensi, baik melalui buku, artikel dan internet mengenai teknologi yang digunakan dan metode pengembangan *website*. Berdasarkan referensi yang telah terkumpul, dapat diambil kesimpulan mengenai perancangan sistem, cara penggerjaan, maupun metode-metode apa yang akan digunakan dalam penelitian ini.

2. Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah model yang muncul pertama kali yaitu sekitar tahun 1970 sehingga sering dianggap kuno, tetapi merupakan model yang paling banyak dipakai didalam *Software Engineering* (SE). Disebut dengan waterfall karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan. Sebagai contoh tahap desain harus menunggu selesainya tahap sebelumnya yaitu tahap requirement. Dalam pengembangannya model *waterfall* memiliki beberapa tahapan seperti: *requirement*, *design*, *implementation*, *verification* dan *maintenance*. Secara umum tahapan pada model *waterfall* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Model waterfall (Sommerville, 2001)

a. **Requirement analysis** (Analisis kebutuhan)

Proses pencarian kebutuhan difokuskan pada perangkat lunak, dan perancangan pemodelan (*modeling*) yang digunakan menggunakan *Unified Modelling Language (UML)*. Diagram UML yang akan digunakan dalam : *Use Case Diagram*, *Activity diagram*, dan *Class Diagram* untuk penggambaran relasi antar tabel.

b. **System Design** (Desain sistem)

Perancangan yang akan dilakukan adalah sebagai berikut.

- Perancangan Antarmuka.
- Penerapan *E-Government*
- Penerapan web 2.0
- Perancangan Tabel Database

c. **Implementation and Unit Testing**

tahap ini dikerjakan oleh programmer dengan coding yang digunakan adalah Javascript, HTML dan PHP.

d. **Integration & System Testing** (Penerapan dan Pengujian Sistem)

Semua fungsi-fungsi software harus diujicobakan, agar software bebas dari error, dan hasilnya harus benar-benar sesuai dengan kebutuhan yang sudah didefinisikan sebelumnya

e. **Operation & Maintenance** (Pemeliharaan)

Pemeliharaan *website* yang ada. Perangkat lunak yang sudah disampaikan pasti akan mengalami Pengembangan ketika adanya perubahan atau penambahan fitur yang belum ada pada software tersebut.

2. Pembahasan

2.1. **Website**

Website pertama kali dikembangkan oleh *Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)* yang menghubungkan komputer, dilanjutkan oleh tim *Massachusetts Institute of Technology(MIT)* dan memperkenalkan apa yang disebut situs web. Perkembangan web sampai sekarang dibagi 3 jenis yaitu.

1. Web 1.0 merupakan bentuk web paling awal masih bersifat *statis* atau sering disebut *read-only website*.
2. Web 2.0 merupakan bentuk web yang selain dapat menyediakan informasi juga menyediakan fitur yang membuat para pengunjung (*user*) dapat ikut serta berkontribusi secara aktif.
3. Web 3.0 merupakan generasi ketiga dari layanan internet berbasis web, walaupun belum sepenuhnya direalisasikan, web 3.0 memiliki keunikan konsep dimana manusia dapat berkomunikasi dengan mesin pencari. Hal ini berarti bahwa mesin akan memiliki kemampuan membaca web sama seperti yang manusia dapat lakukan sekarang ini. (*Ridwan Sanjaya, 2006*).

2.2. **Pengertian E-Government**

E-Government adalah penggunaan teknologi informasi oleh insitansi pemerintah untuk memberikan informasi dan pelayanan bagi warganya, urusan bisnis, serta hal-hal lain yang berkaitan dengan pemerintahan. Pengembangan *e-government*

di indonesia dilaksanakan melalui 4 (empat) tingkatan yaitu :

- a. Tingkat satu (1) merupakan tingkat persiapan berupa pembuatan situs web sebagai media informasi dan komunikasi pada setiap lembaga serta sosialisasi situs web untuk internal dan publik.
- b. Tingkat dua (2) merupakan tingkat pematangan yang berupa pembuatan situs web informasi publik yang bersifat interaktif dan pembuatan antarmuka berhubungan dengan lembaga lain.
- c. Tingkat tiga (3) tingkat pemantapan yang berisi pembuatan situs web yang bersifat transaksi pelayanan publik dan pembuatan interoperabilitas aplikasi dengan lembaga lain.
- d. Tingkat empat (4) adalah tingkat pemanfaatan yang berisi pembuatan aplikasi untuk pelayanan yang bersifat G2C (*Government to Citizens*), G2B (*Government to Businesses*), G2E (*Government to Employees*), G2G (*Government to Governments*).

2.3. Sistem Investigation

Dalam penelitian ini ada beberapa data yang diperlukan untuk menunjang proses penerapan *E-Government* pada Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Berbasis *Website* ini, antara lain:

1. Data Peta GIS Lokasi Perusahaan Tambang
 2. Data Profil Dinas Pertambangan Dan Energi Provinsi Kalimantan Tengah
- Hasil pengamatan yang dilakukan terhadap sistem sedang berlangsung pada Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Kalimantan Tengah dideskripsikan sebagai berikut:

1. Data Pegawai Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Kalimantan Tengah masih tersimpan secara manual, yang menggunakan Microsoft Word dan Microsof Excel.

2. Informasi dari Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Kalimantan Tengah hanya bias didapat melalui media sosial.
3. Pengiriman Laporan secara Manual(Kantor Pos).

Dari hasil analisa yang sedang berlangsung, dapat disimpulkan terdapat kekurangan, yaitu sebagai berikut:

1. Tidak tersedianya database sebagai tempat penyimpanan data.
2. Masalah pengiriman Laporan yang memakan waktu beberapa hari dapat menghambat informasi yang dewasa ini, sudah dapat menggunakan sistem secara online

Berikut deskripsi desain sistem yang sedang di rancang:

1. Sistem informasi berbasis online yang dapat digunakan dalam penyampaian informasi yang ada pada Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Kal-Teng secara keseluruhan.
2. Sistem informasi online Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Kal-Teng yang dapat diakses oleh Admin. Staf Bagian, Perusahaan, dan pengguna Umum.
3. Sistem informasi dengan Penandaan titik melalui Gis Maps untuk memudahkan menemukan Lokasi Perusahaan Tambang.
4. Sistem dapat menyimpan data pegawai menggunakan database secara online.
5. Sistem menyediakan menu untuk pengiriman Laporan secara Online pada *Website*.

2.4. Analisis

Didalam menganalisa *website* berdasarkan *e-government* akan disesuaikan dengan penerapan *e-government* di Indonesia yaitu yang telah dijelaskan di landasan teori sebelumnya, sebelum menganalisa *website* berdasarkan kriteria *e-government* sebelumnya akan dianalisa *website* berdasarkan tingkatan dalam

pengembangan *website e-government* agar dapat diketahui *website* Distamben Kalteng sudah mencapai di tingkat yang keberapa penjelasannya yaitu dibawah ini :

- a. Tingkat Satu (1), pembuatan situs websitenya dibuat dengan harapan sebagai media informasi dan komunikasi pada setiap lembaga atau organisasi serta sosialisasi situs *website* untuk internal dan publik.
- b. Tingkat dua (2), pada tingkat dua pembuatan situs ini dengan harapan sebagai web informasi publik yang bersifat interaktif dan pembuatan antarmuka berhubungan dengan lembaga/organisasi lain
- c. Tingkat tiga (3), pada tahap ini dengan harapan *website* Distamben Kalteng berisikan informasi yang bersifat transaksi pelayanan publik dan pembuatan situs web yang interoperabilitas aplikasi dengan lembaga/organisasi lain.

Dari hasil analisa diatas dapat diambil kesimpulan bahwa *website* Distamben Kalteng sudah memasuki pada tingkat 3, dari ketiga pelayanan tersebut yang paling diutamakan adalah Distamben Kalteng yaitu pelayanan G2C (Government to Citizen), G2G (Government to Government) dan G2E (Government to Employees) sesuai fungsi dan tugas badannya.

Penganalisaan *E-government* berdasarkan kriteria Web 2.0 yang telah ditetapkan oleh Kementerian Komunikasi dan Informasi Republik Indonesia (Kominfo) sebagai berikut kriterianya :

1. Fungsi, aksesibilitas, kegunaan di dalam situs website Distamben Kalteng di dalam halaman berita maupun di halaman beranda (*home*) berisikan data yang memberikan informasi khususnya tentang kegiatan tentan Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Kalimantan Tengah

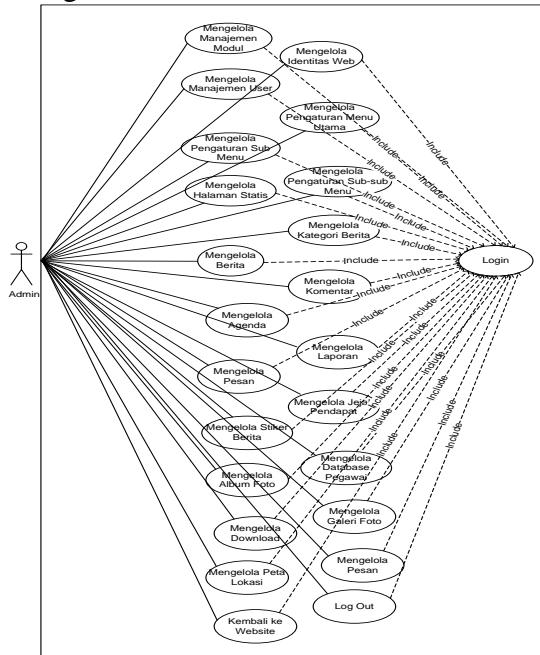
2. Bekerjasama, situs web pemerintah Distamben Kalteng memiliki link untuk mengakses situs web yang lain.
3. Isi yang efektif, yang berarti isi dari *website* selalu yang terbaru, didalam situs web Distamben Kalteng.
4. Komunikasi dua arah, *website* Distamben Kalteng juga menyediakan layanan untuk publik dapat memberikan komentar pada berita yang ada.
5. Pelayanan yang di atur dengan baik, pihak Distamben Kalteng mengelola data kepegawaian berdasarkan data-data yang mereka dapat dari lapangan dari sumber yang terpercaya berdasarkan peraturan-peraturan yang ada.

Teknologi yang dipergunakan dalam perancangan dan pembuatan *Website E-Government* Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Kal-Teng ini berkaitan dengan software. Software yang di pergunakan dalam proses perancangan dan pembuatan aplikasi adalah:

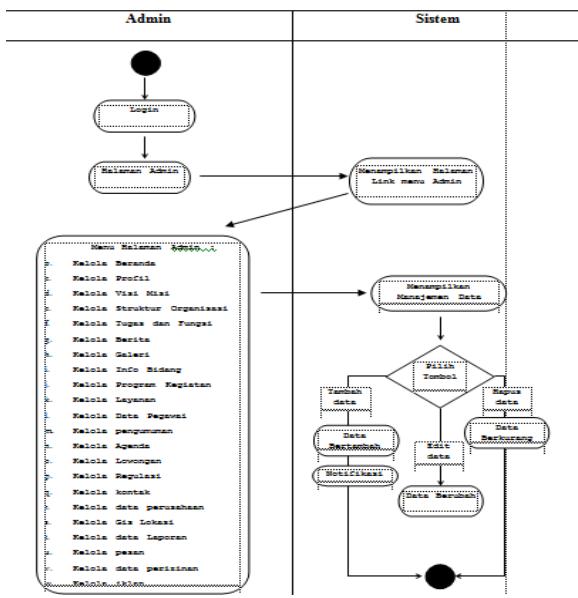
- a. Notepad ++, software yang digunakan untuk editor bahasa pemrograman, bahasa yang dipergunakan adalah bahasa HTML, PHP, CSS dan JavaScript.
- b. Microsoft Paint (windows 7), software dipergunakan untuk desain grafis seperti pengaturan warna, gambar untuk tampilan antar muka di *Website* Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Kal-Teng.
- c. Xampp (Apache, Mysql, Php), software installer webserver yang berisi mysql sebagai penyimpanan data (database) dan mendukung bahasa php. Software ini bersifat open source dan dapat langsung diunduh di apache.org.
- d. Mozilla Firefox merupakan software browser untuk melakukan uji coba terhadap produk yang telah dirancang. Software ini bersifat open source dan dapat langsung diunduh di mozilla.org.

2.5. Desain

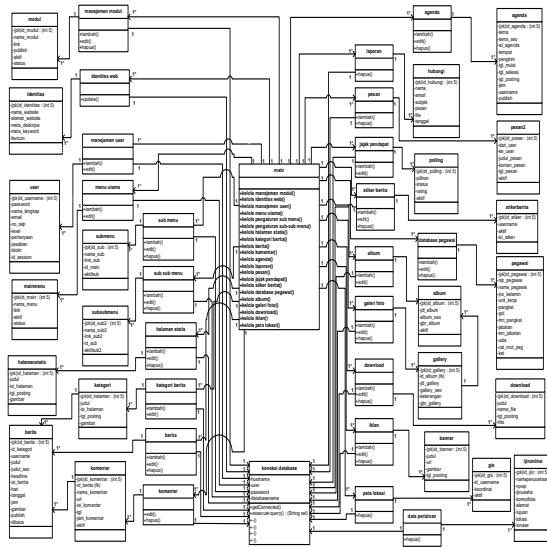
Desain yang dilakukan dalam proses perancangan dan pembangunan *Website* Dinas Pertambangan dan Energi ini, mempunyai beberapa tahapan yaitu Desain informasi, desain Grafis, Desain UML, Desain CMS, Model Development dan desain *Database*. Gambar Use Case, Activity Diagram dan Class Diagram sebagai berikut



Gambar 2. Use case admin



Gambar 3. Activity diagram admin



Gambar 4. Class diagram

4.1. Implementasi Dan Testing

Implementasi menu beranda merupakan tampilan awal website. Dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 5. Tampilan awal website

Untuk dapat mengakses halaman website, admin dan pengguna yang memiliki kewenangan untuk mengakses website harus terlebih dahulu melakukan log in dengan memasukkan username, yaitu nama user dan password. Form login untuk dapat masuk ke halaman cms admin, staf bidang dan user perusahaan terdapat pada halaman utama. antarmuka form login pengguna, halaman

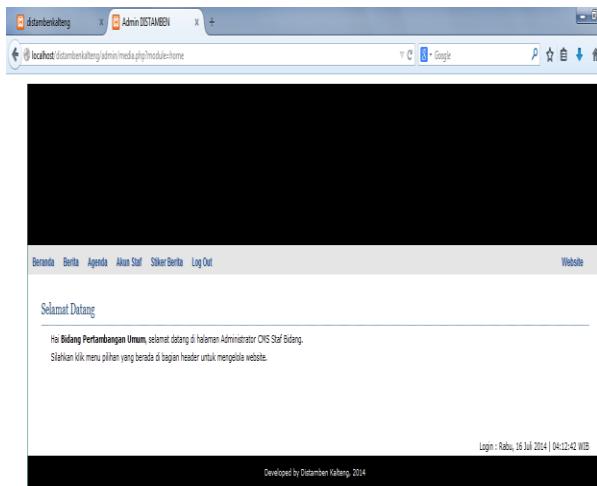
cms admin, halaman cms staf, dan halaman cms perusahaan dapat di lihat pada gambar berikut :



Gambar 6. Login pengguna



Gambar 7. Halaman cms admin

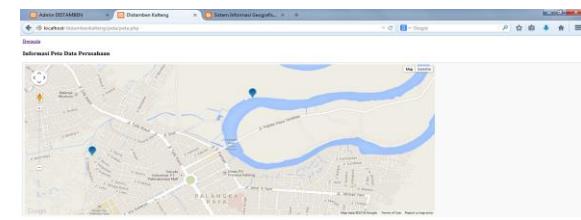


Gambar 8. Halaman cms staf



Gambar 9. Halaman cms perusahaan

Pelayanan pada *website* ini berupa Implementasi menu Peta dengan Google Maps berfungsi memudahkan pencarian data Lokasi dan informasi tentang Perusahaan melalui titik penandaan Lokasi oleh perusahaan. Berikut Gambar dari GIS Lokasi Peta :



Gambar 10. Halaman peta lokasi

Terdapat juga layanan mengirim pesan untuk Tanya jawab dari pihak kantor dengan Pihak Perusahaan, Distamben Kalteng menyediakan form untuk hal tersebut.



Gambar 11. Tampilan pesan dari *user* perusahaan

3. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Penerapanan *E-government* pada website Dinas Pertambangan Dan Energi Provinsi Kalimantan Tengah ini memiliki fungsi aksesibilitas yang terdapat pada berita di halaman website yang disampaikan dan isi dari data-data ada pada web, dapat kerjasama dengan perusahaan dalam hal pengiriman informasi secara online dan penandaan lokasi tambang pada map, isi berita yang selalu baru terutama tentang pelaksanaan kegiatan kepegawaian. Dapat mengevaluasi dengan pembuatan polling mengenai web, dan memudahkan menemukan situs dengan penggunaan RSS, serta pelayanan tentang pelaksanaan kepegawaian di Distamben.

4. Saran

Saran untuk penelitian lebih lanjut adalah:

1. Penambahan hak akses untuk user instansi yang masih belum ada pada website ini, jadi pihak kantor dapat berinteraksi dengan kantor Distamben Kalteng
2. Penambahan audio dan video pada sisi multimedia.
3. Pada sisi level *E-Government* yang pada website ini masih pada level ke-3, diharapkan perlunya pengembangan untuk level ke-4 yang berisi aplikasi untuk pelayanan yang bersifat G2C (*Government to Citizens*), G2B (*Government to Businesses*), G2E (*Government to Employees*), G2G (*Government to Governments*)

Daftar Pustaka

Djoko Agung Harijadi (2005). *Blueprint Aplikasi e_government Pemerintah Daerah*, Departemen Komunikasi dan

- Informasi, Jurnal Prosoding Konferensi Nasional Sistem informasi, Bandung*
- Hakim, Lukmanul. 2010. *Bikin Website Super Keren PHP Dan Jquery*. Yogyakarta : Penerbit Lokomedia
- Krug, Steve. 2013. *Don't Make Me Think panduan praktis membangun web yang logis*. Jakarta: penerbit : PT Serambi Ilmu Semesta
- Indrajit, R.E. *E-Government Strategi Pembangunan dan Pengembangan Sistem Pelayanan Publik Berbasis Teknologi Digital*. Penerbit: Andi, Yogyakarta. 2002
- Instruksi Presiden Republik Indonesia tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan E-Government. Inpres N0.03 Tahun 2003
- Tanggar, Weno Alfari.2012. Judul Skripsi: *Rancang Bangun Website E-Profile dan Analisa Data Keragaan Koperasi Berbasis Teknologi Web 2.0 (Studi Kasus Dinas Koperasi dan Usaha Mikro Kecil dan Menengah Kalimantan Tengah. Palangka Raya. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Informatika Universitas Palangka Raya*
- Prabawati, Theriasia Ari. 2009. *Membangun Website Profesional dengan Adobe CS4, PHP, & My SQL*. Yogyakarta : Penerbit CV ANDI OFFSET.
- Prasetyo, Didik. 2002. *Administrasi Database Server MySQL*. Jakarta : Penerbit PT Elex Media Komputindo.
- Sowandy.2012. Judul Skripsi : *Penerapan E-Government Pada Badan Kepegawaian Daerah Kabupaten Gunung Mas Berbasis Web 2.0. Palangka Raya* Fakultas Teknik Jurusan Teknik Informatika Universitas Palangka Raya
- Yunus, Kemas.2003. *Jurnal Pengantar Content Manajemen System (CMS)*. Penerbit: Ilmu Komputer.com, 2004.

RANCANG BANGUN WEBSITE E-COMMERCE PADA CV. ANDIKA SAKTI

Felicia Sylviana¹⁾, Dedy Jayadi²⁾

¹⁾ Teknik Informatika Universitas Palangka Raya

²⁾ Teknik Informatika Universitas Palangka Raya

Email : felicia.upr@gmail.com¹⁾

Abstract

CV. Andika Sakti is handicraft product shop. It sells various snacks produk. CV. Andika Sakti was marketing their product through conventional way where customers came directly to the shop to buy the product. It brought about some shortcomings such as the limitation of promotion coverage and consequently their potential product was not really popular among market community. Other hindrance appears when it comes to the competition among other handicraft industry from small to high scale enterprises. Therefore, the CV. Andika Sakti must have a different marketing strategy to be able to compete and getting new more customers. A new system was needed to solve the problem, to accommodate both the marketing strategy and selling process. One solution that could be done was by building e-commerce web-based application.

E-commerce website with web 2.0 at the CV. Andika Sakti consists of collaborated contents. Web 2.0 is web technology which combines some of technologies commonly used in web building such as HTML, CSS, and Javascript. The methodology used for building the software was waterfall methodology. This method consists of some steps in building software. Those were analysis, design, coding, testing, and maintenance. As a result, an e-commerce application was created which runs in web 2.0 to accommodate a series of marketing activity at the CV. Andika Sakti.

CV Andika website developed using PHP programming, MySQL database server, and the XAMPP web server and tested with blackbox testing. The results of this testing, the customer can easily place an order, payment and get the product information without having to come to CV. This website also facilitates the CV to promote products with very affordable costs and expand marketing because in doing online and simplify report generation of data items, ordering, and sales. On this website are suggested to develop the design to make it more attractive appearance and facilitate online payment transactions online because now the website has been banned from using the forex / banking sites.

Key Words : website, e-commerce, handicraft product shop

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

CV Andika Sakti beralamatkan jalan Pembangunan nomor 8c KM 13 Samarinda Kalimanta timur. CV Andika Sakti ini pada umumnya adalah sebuah perusahaan kecil yang didirikan bertujuan untuk melakukan penjualan makanan-makanan ringan. CV Andika Sakti ini juga bertujuan untuk memperkenalkan produk lokal kepada masyarakat yang ada di dalam maupun di luar kota Samarinda.

CV Andika Sakti yang bergerak dalam Penjualan makanan ringan selama ini

hanya menjual barang di area CV sehingga pelanggan harus datang langsung ketempat penjualan CV Andika Sakti. Proses transaksinya juga masih menggunakan pencacatan manual saat ada penjualan dicatat dalam buku penjualan, saat ada pelanggan melakukan pemesanan dicatat dalam buku pemesanan pelanggan, setelah dicatat dalam buku manual data masih harus di *input* ke Ms. Excel untuk mempermudah dalam pembuatan laporan di akhir bulan, terkadang pihak CV sangat kesulitan dalam mengola stok barang karena tidak mengetahui keadaan barang yang ada,

terkadang jika ada pelanggan yang melakukan pemesanan barang terkadang barang yang diinginkan tidak ada. Pada saat ini CV Andika Sakti mempromosikan produknya dengan cara menempel brosur-brosur barang didepan CV ada juga brosur yang disebar disekitar Samarinda, terkadang juga menggunakan radio sebagai media promosi, mungkin semua ini kurang *efektif* untuk meningkatkan penjualan, maka dari semua permasalahan yang ada ini, sangatlah tepat jika pihak CV menggunakan aplikasi *E-Commerce* untuk mendukung proses bisnisnya yang akan semakin maju dikemudian hari. CV Andika Sakti bermaksud akan mengembangkan setiap proses bisnis yang dilakukan selama ini dengan menggunakan Aplikasi *e-commerce*. Alasan CV Andika Sakti mengubah setiap kegiatan bisnisnya dengan menggunakan teknologi *E-Commerce* dikarenakan CV Andika Sakti mengalami kesulitan dalam melakukan *transaksi* penjualan, promosi produk dan pengolahan data bisnis yang dilakukan..

Berdasarkan kepada fakta diatas, pembuatan sebuah sistem informasi penjualan yang memanfaatkan *internet* sebagai fundamentalnya sangat berpengaruh dalam mempromosikan produk-produk yang *notabene* adalah pendukung dari informasi tersebut, produk yang ada tidak hanya dapat dinikmati oleh pelanggan regional, namun juga dapat dinikmati dengan skala nasional bahkan internasional.

Website adalah salah satu alat yang digunakan untuk mempromosikan produk yang dapat diakses oleh orang-orang didunia yang terkoneksi dengan internet, dengan demikian pemilihan website sebagai alat untuk meningkatkan omset adalah suatu hal yang ‘wajib’ bagi perusahaan yang benar-benar serius untuk dapat berkembang dengan baik.

Berdasarkan permasalahan diatas, programer berusaha untuk membuat sebuah

sistem yang berbasis web untuk mengolah sebuah penjualan online, dimana sistem ini akan dikembangkan dengan menggunakan program aplikasi *PHP* dengan akses database menggunakan *MySQL* dengan judul aplikasi “ **Rancang bangun website e-commerce makanan ringan pada CV Andika Sakti** ”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, maka perumusan masalahnya adalah bagaimana membangun aplikasi *e-commerce* berbasis *web 2.0* pada CV. Andika Sakti dan bagaimana kostumer dapat berbelanja *online* dengan mudah, nyaman dan efisien melalui *website* ini.

1.3 Batasan Masalah

Mengingat ruang lingkup masalah dalam sistem penyimpanan data ini cukup besar, maka batasan masalah yang akan dijadikan dasar desain program yang dibuat yaitu sebagai berikut.

Adapun batasan masalah dalam sistem perangkat lunak ini adalah sebagai berikut :

1. Data
Data yang akan diolah dalam aplikasi ini adalah :
 - a) Data Produk
 - b) Data Kategori
 - c) Data admin
 - d) Data kostumer
2. Proses
Proses dalam aplikasi ini adalah :
 - a) Pencarian pesanan, pemesanan, *update* status pesanan, konfirmasi pembayaran, serta pembatalan pesanan. Batas pemesanan untuk melakukan pembayaran adalah 3 hari, melewati batas waktu yang

- ditetukan pesanan akan kadaluarsa
- b) Pembayaran menggunakan setoran tunai melalui bank, transfer via ATM (*Automatic Teller Machine*), *E-Banking*, dan *credit card*.
- c) Adapun Pembuatan laporan yang meliputi laporan penjualan atau pembayaran dan laporan pemesanan, laporan tersebut dapat disusun berdasarkan periode waktu tertentu.
- d) Adapun *user* (pengguna) yang terdapat di dalam aplikasi ini adalah :
- 1) Pengunjung hanya dapat melihat produk yang ditawarkan.
 - 2) *Customer* dapat melakukan *transaksi* pemesanan dan pembelian
 - 3) *Admin* menangani pengaturan website
- e) Fitur – Fitur
- Adapun fitur – fitur tambahan yang terdapat di dalam aplikasi ini adalah :
- 1) *Website* ini menyediakan pilihan komunikasi kepada pengunjung menggunakan Yahoo Messenger.
 - 2) *Website* ini memanfaatkan situs jejaring social untuk promosi, menggunakan email untuk *customer support*.
 - 3) Memberikan fasilitas pencarian produk berdasarkan nama dan kategori.
- 4) Menampilkan produk terlaku, produk paling banyak dilihat serta produk terbaru.

1.4 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam perancangan dan pengembangan system ini menggunakan metode pengembangan waterfall (Sumber : **Roger S.Pressman, Ph.D**, Mc Grow Hill, Software Engineering, 1997) dimana metode ini adalah metode yg meliputi beberapa bagian atau fase-fase sebagai berikut :

1.4.1 Requirements

Semua persyaratan disajikan kepada tim programmer. Jika fase ini berhasil diselesaikan, hal itu memastikan kelancaran metode yang tersisa pada fase model, sebagai programmer tidak dibebani untuk membuat perubahan pada tahap akhir karena perubahan persyaratan.

1.4.2 Analysis

Sesuai persyaratan, software dah hardware untuk menyelesaikan proyek tepat dianalisis dalam fase ini. Program harus digunakan untuk merancang perangkat lunak, untuk sistem database yang dapat digunakan untuk kelancaran fungsi dari software ini memutuskan pada tahap ini.

1.4.3 Design

Algoritma atau flowchart dari program atau kode perangkat lunak yang akan ditulis dalam tahap ini. Ini adalah tahap yang sangat penting, yang bergantung pada dua tahap sebelumnya untuk implementasi yang tepat dan pelaksanaan yang tepat dari yang sama memastikan kelancaran tahap berikutnya. Jika selama fase desain dapat dibuat bahwa ada beberapa persyaratan

lebih untuk merancang kode, itu akan ditambahkan ke daftar dalam tahap analisis dan fase desain dilakukan sesuai dengan yang kita inginkan.

1.4.4 Coding

Berdasarkan algoritma atau flowchart yang dirancang di atas, pengkodean sebenarnya dari perangkat lunak dilakukan. Ini adalah tahap dimana ide seluruh program perangkat lunak harus dirancang terwujud. Sebuah eksekusi yang tepat dari tahapan sebelumnya memastikan kelancaran implementasi dari tahap ini.

1.4.5 Testing

Dengan coding selesai, program akan di uji. Apakah ada kelemahan dalam software yang dirancang dan jika perangkat lunak telah dirancang sesuai dengan spesifikasi. Sebuah pelaksanaan yang tepat dari tahap ini memastikan bahwa klien untuk perangkat lunak yang telah dirancang, akan puas dengan pekerjaan. Jika ada kekurangan, masalahnya adalah kembali kembali ke tahap desain. Pada tahap desain, perubahan diimplementasikan dan kemudian tahap berikutnya, pengkodean dan pengujian yang akan dilakukan. Dan dalam fase ini akan melakukan testing dengan menggunakan metode *white box* dan *black box*.

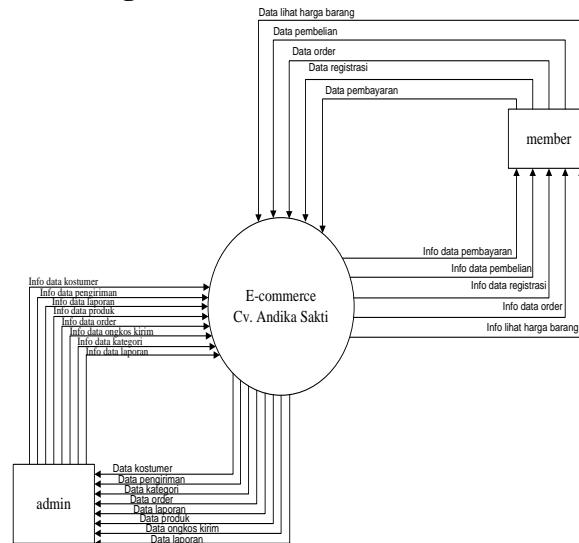
1.4.6 Acceptance

Ini adalah tahap terakhir dari pengembangan perangkat lunak, menggunakan model air terjun atau metode pengembangan waterfall. Sebuah pelaksanaan yang tepat dari semua tahap sebelumnya memastikan perangkat lunak sesuai

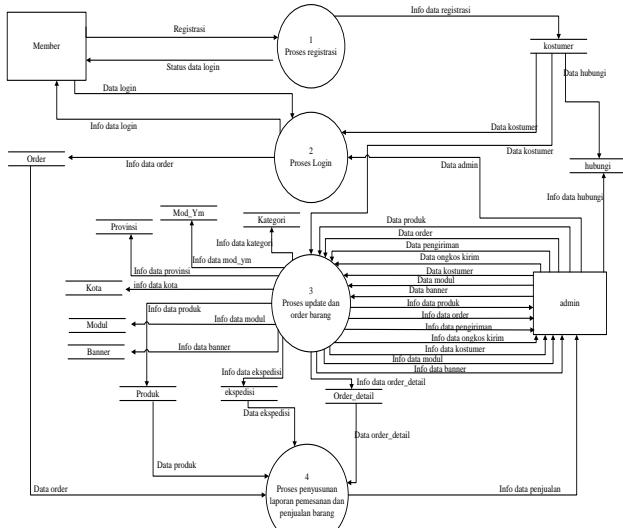
dengan persyaratan dan yang paling penting, memastikan klien puas. Namun, pada tahap ini Anda mungkin perlu untuk menyediakan klien dengan beberapa dukungan mengenai perangkat lunak yang telah Anda kembangkan. Jika klien tuntutan beberapa perangkat tambahan lebih lanjut yang akan dilakukan terhadap perangkat lunak yang ada, maka proses harus kembali dimulai, langsung dari tahap pertama, yaitu, persyaratan.

3.2 Desain

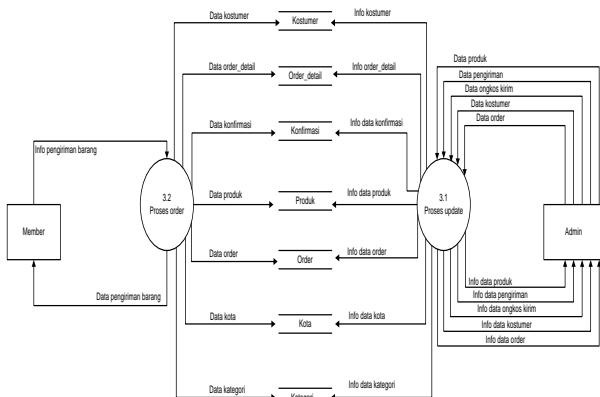
3.2.1 Diagram Konteks



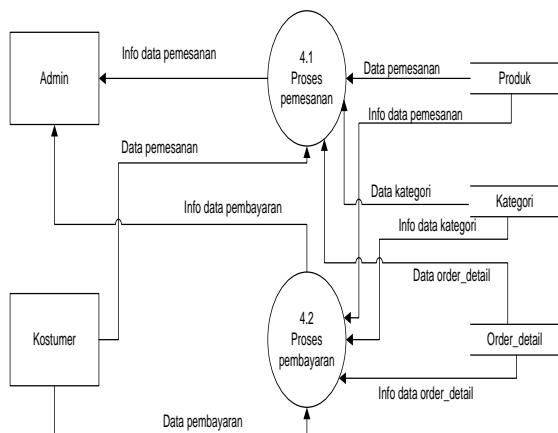
Gambar 1. Diagram konteks



Gambar 2. Diagram level 0

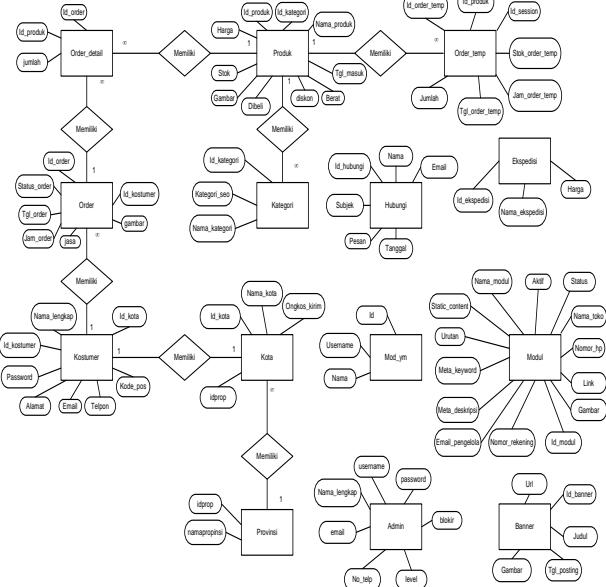


Gambar 3. Diagram level 1 proses 3



Gambar 4. Diagram level 1 proses 4

3.2.2 Entity Relationship Diagram (ERD)



Gambar 5. Entity relationship diagram (ERD)

3. Kesimpulan

1. Bagaimana merancang dan membuat sebuah Sistem yang dapat menjual makanan khas kalimantan melalui sebuah website?

Perancangan Website Makanan ringan Khas Kalimantan dari CV. Andika Sakti ini dikembangkan dengan menggunakan pemrograman PHP, server basis data MySQL, dan server web Appserver dengan mengambil beberapa prinsip dasar dari Web 2.0.

2. Bagaimana kustomer dapat berbelanja online dengan mudah, nyaman dan efisien melalui webiste ?

a) Pelanggan yang berada di luar kota dapat melakukan pemesanan tanpa harus datang ke toko.

b) Pelanggan menjadi mudah mendapatkan informasi tentang produk maupun detailnya tanpa harus datang ke toko dan memudahkan pihak toko dalam mengelola data pemesanan dan penjualan.

- c) Dengan adanya website ini memudahkan pihak toko untuk mempromosikan produk dengan biaya yang sangat terjangkau.
- d) Dengan adanya website ini memudahkan pihak toko untuk memperluas pemasaran karena dilakukan secara online dan mempermudah pembuatan laporan data barang, pemesanan, dan penjualan.

Daftar Pustaka

- Jogiyanto, 2005. Analisa dan Desain SistemInformasi : pendekatan terstruktur teori dan praktik aplikasi bisnis. Yogyakarta:ANDI
- Desrizal, 2011, Panduan Lengkap AJAX dan Jquery, http://docs.docstoc.com/orig/17083875/ed9d280e-0a29-48b7-bd24_f825ccc4ca42.pdf didownload 21 Agustus 2011.
- David Baum dalam Onno W. Purbo, 2000, Pengertian dan Definisi E-Commerce didownload 22 desember 2012.
- Hakim, Lukmanul. 2008. Membongkar Trik Rahasia Para Master Php. Yogyakarta : Penerbit Lokomedia
- Hakim, Lukmanul. 2009. Trik Rahasia Master Php Terbongkar Lagi. Yogyakarta : Penerbit Lokomedia
- Kadir, Abdul. 2008. Dasar Perancangan & Implementasi. Yogyakarta : Andi Offset
- Hakim, Lukmanul. 2011. Trik Dahsat Menguasai Ajax Dengan Jquery. Yogyakarta : Penerbit Lokomedia
- Hakim, Lukmanul. 2010. Bikin Website Super Keren PHP Dan Jquery. Yogyakarta : Penerbit Lokomedia
- I Nyoman Martin Adiputra, 2011, Fitur-fitur Web Penjualan Online (E-Commerce), <http://terusbelaajar.wordpress.com/autor/adi22indah21/> diakses 21 Agustus 2011.
- Nugroho, 2007, Diagram Arus Data, <http://www.nugrohotech.wordpress.com> diakses 29 januari 2012.
- Tyayanpriadipln Januari 21, 2010, Perbedaan-Perbedaan Antara Web 1.0 Dan Web 2.0, <http://tyayanpriadipln.wordpress.com/2010/01/21/perbedaan-perbedaan-antara-web-1-0-dan-web-2-0/> diakses 5 desember 2011.
- Onno W. Purbo, 2000, e-commerce menurut David Baum, <http://shygirilmiauw.wordpress.com/e-commerce-menurut-david-baum-2/> diakses 29 januari 2012.
- <http://www.buditama.com/pengantar-databasepostgresql>
- <http://www.oke.com>
- <http://www..php.net>
- <http://www.phpclasses.org>
- <http://www.postgresql.org/>
- Zibriel, Suhono H. Supangkat, (2008), Ensiklopedia Nusantara Menggunakan Orientasi Web 2.0, *e-Indonesia Initiative 2008 (EII2008) Konfrensi dan Temu Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Indonesia*, Jakarta,Indonesia,69-70.

RANCANG BANGUN E-LEARNING 2.0 BERBASIS WEBSITE PADA BALAI PENGEMBANGAN TENAGA KERJA (BPTK) DJOGJA BHAKTI UTAMA

Marhayu¹⁾, Viktor Handrianus Pranatawijaya²⁾, Tri Amri Wijaya³⁾

¹⁾Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

²⁾Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

³⁾Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Email : marhayu_ti_04@yahoo.co.id¹⁾, viktor_hp@yahoo.com²⁾, triamri@gmail.com³⁾

Abstract

Along with the development of information technology is growing rapidly, the need for a concept and mechanism of IT-based teaching and learning becomes inevitable. As an agency Manpower Development Center "Bhakti Djogja Utama" which is a Course and Training Institute health management engaged in non-formal education. In developing an E-Learning application uses the PHP programming language applied to the system, HTML, CSS and J-query while for data storage using a MySQL database and application development methods waterfall. Manufacturing Website E-learning is becoming a media electronic learning (e-learning). The website is also able to promote Workforce Development Center "Jogja Bhakti Utama" in the wider community through the virtual world.

Keywords : website , e-learning , internet

1. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan Teknologi Informasi yang semakin pesat, kebutuhan akan suatu konsep dan mekanisme belajar mengajar berbasis TI menjadi tidak terelakkan lagi. Konsep yang dikenal dengan sebutan *e-Learning* ini membawa pengaruh terjadinya proses transformasi pendidikan konvensional ke bentuk digital, baik secara isi dan sistemnya. Saat ini konsep *e-Learning* sudah banyak diterima oleh masyarakat dunia, terbukti dengan maraknya implementasi *e-Learning* di lembaga pendidikan maupun industri.

E-Learning 2.0 digunakan untuk merujuk kepada cara pandang baru terhadap pembelajaran elektronik yang terinspirasi oleh munculnya teknologi *Web* 2.0. Sistem konvensional pembelajaran elektronik biasanya berbasis pada paket pelajaran yang disampaikan kepada siswa dengan menggunakan teknologi internet biasanya *Learning Management System* (LMS). Peran siswa dalam pembelajaran terdiri dari

pembacaan dan mempersiapkan tugas. Kemudian tugas dievaluasi oleh guru. Sebaliknya, *e-learning* 2.0 memiliki penekanan pada pembelajaran yang bersifat sosial dan penggunaan perangkat lunak sosial (*social networking*) seperti *blog*, *wiki*, *podcast* dan *Second Life*. Oleh karenanya penulis tertarik untuk mengajukan Judul Tugas Akhir.

2. Pembahasan

E-learning sering digunakan semua kegiatan pendidikan yang menggunakan media komputer atau internet.

E-Learning 2.0 ini menggunakan metode *Asynchronous Learning* adalah metode belajar mengajar secara tidak langsung. Maksudnya guru/dosen/tutor tidak berinteraksi langsung dengan muridnya melalui tatap muka, melainkan melalui media pembelajaran.

Tahap analisis dan perancangan sistem menggunakan bahasa pemodelan *Unified Modelling Language* (*UML*) dengan menggunakan *Software Microsoft Visio*.

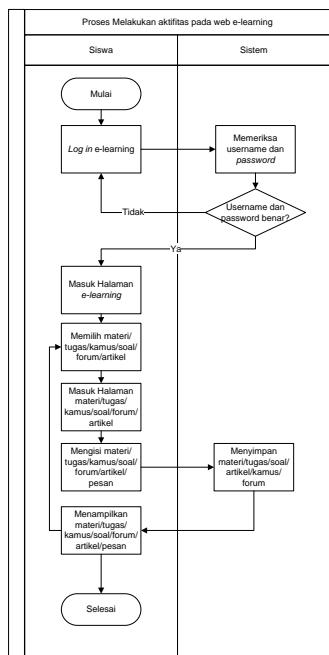
Untuk memenuhi kebutuhan sistem sesuai dengan analisis di atas, penulis merancang suatu *e-learning* berbasiskan web sebagai solusi dari permasalahan yang ada. *E-learning* ini diajukan sebagai pelengkap (komplemen) bagi sistem perkuliahan konvesional yang ada sekarang di BPTK “DJOGJA BHAKTI UTAMA”

a. Perancangan Website Pengunjung

Pada perancangan website ini, pengunjung dan masyarakat umum dapat mengetahui informasi-informasi apa saja yang terkait dengan BPTK “DJOGJA BHAKTI UTAMA” tanpa harus menanyakan langsung ditempat dan juga pengunjung juga dapat mencari artikel-artikel tentang kesehatan.

b. Perancangan Penggunaan *E-Learning* Siswa dan Pengajar

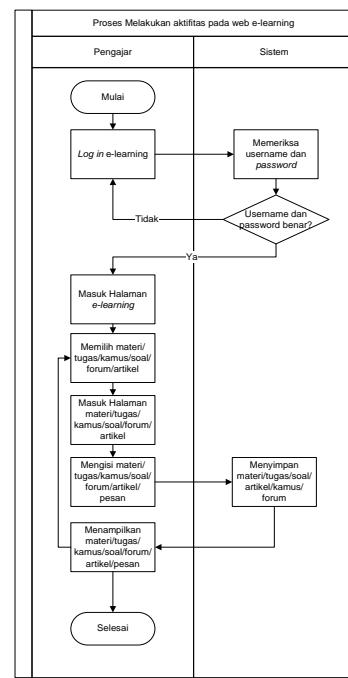
Pada perancangan ini akan dijelaskan mengenai proses siswa dan pengajar mengikuti *e-learning* di dalam website.



Gambar 1. Flowchart sistem yang diusulkan untuk proses *e-learning* siswa

Selanjutnya untuk masuk ke dalam *e-learning* siswa harus melakukan log in terlebih

dahulu. Ketika log in sistem akan memeriksa *username* dan *password* yang di masukan oleh siswa. Apabila *username* dan *password* yang dimasukan benar, maka siswa dapat masuk ke dalam *e-learning*.

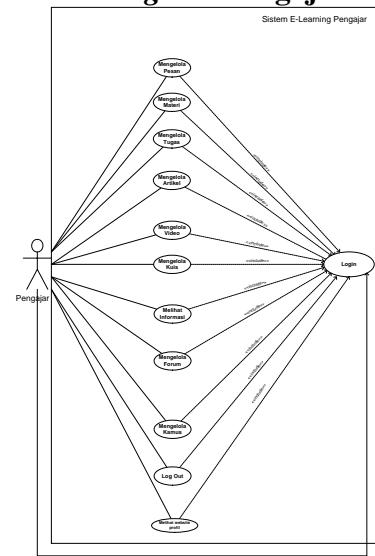


Gambar 2. Flowchart sistem yang diusulkan untuk proses *e-learning* pengajar

c. Unified Modelling Language (UML)

1) Use Case Diagram

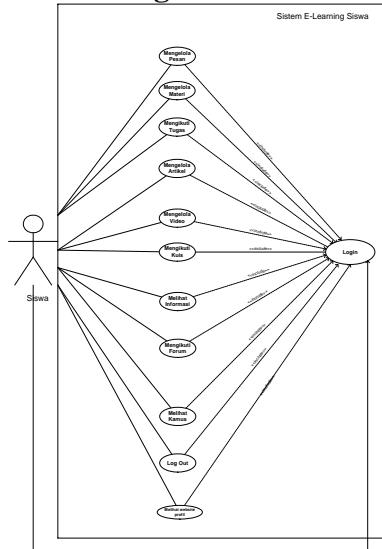
a. Use Case Diagram Pengajar



Gambar 3. Use case diagram pengajar

Pada usecase diatas menjelaskan hak user yang dapat dilakukan pada halaman *e-learning* untuk user pengajar.

b. Use Case Diagram Siswa



Gambar 4. Use case diagram siswa

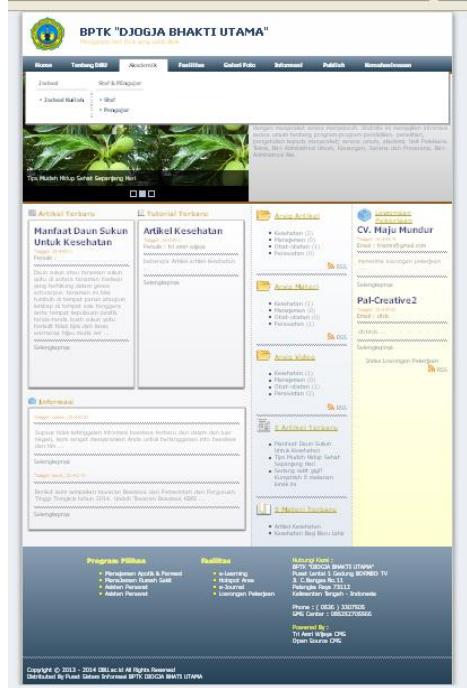
Pada usecase diatas menjelaskan hak user yang dapat dilakukan pada halaman *e-learning* untuk user pengajar.

Selain usecase diatas terdapat juga beberapa usecase sebagai berikut : *Use Case Diagram Administrator* yang dimana uses case ini menjelaskan kegiatan apa yang bisa dilakukan oleh administrator pada bagian halaman admin, *Use Case Diagram Staf* yang dimana uses case ini menjelaskan kegiatan apa yang bisa dilakukan oleh staf pada halaman admin, *Use Case Diagram Pengunjung* yang dimana uses case ini menjelaskan kegiatan apa yang bisa dilakukan oleh pengujung pada halaman website utama.

b. Pembahasan Program

Pada implementasi antarmuka ini akan dijelaskan implementasi antarmuka satu persatu mulai dari implementasi antarmuka website Pengunjung, implementasi antarmuka *e-learning* dan implementasi antarmuka halaman admin.

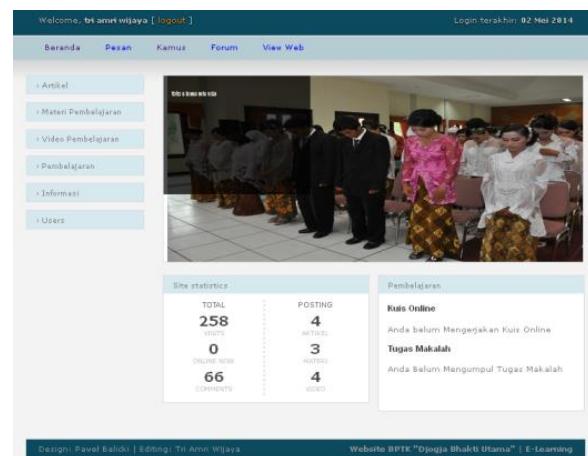
Implementasi Halaman Pengunjung



Gambar 5. Tampilan halaman pengunjung

Pada halaman home terdapat fitur-fitur website profil yang dapat dipilih (Home, Tentang DBU, Akademik, Fasilitas, Galeri Foto, Informasi, Publish Dan Kemahasiswaan). Selain itu terdapat juga *link E-learning* yang digunakan sebagai halaman masuk *e-learning* dan link lowongan pekerjaan.

Implementasi Halaman *E-learning*



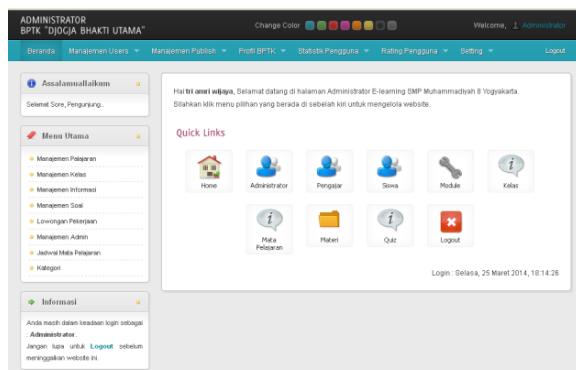
Gambar 6. Tampilan halaman *e-learning*

Pada halaman *E-learning* terdapat beberapa fitur/menu yang telah di jelaskan diatas diantaranya sebagai berikut :

1. Artikel.
2. Forum Diskusi
3. Materi Pembelajaran
4. Jadwal Perkuliahan
5. Pesan.
6. Kamus.
7. Kuis (Pilihan Ganda dan *Essay*).
8. Upload Tugas
9. Webcast (Video pembelajaran).
10. Profil Siswa/Pengajar
11. Papan Informasi
12. Nilai Kuis

Implementasi antarmuka Administrator

Pada web administrator terbagi dalam 2 bagian yaitu admin dan staf. Fitur-fitur yang terdapat pada administrator diantaranya mengatur/manajemen data baik itu untuk website *e-learning* ataupun website pengunjung. Sebelum masuk halaman beranda kita terlebih dahulu harus melakukan login.



Gambar 7. Tampilan halaman beranda

Pada halaman *Administrator* terdapat beberapa fitur/menu yang telah di jelaskan diatas diantaranya sebagai berikut :

1. Manajemen Artikel
2. Manajemen Materi Pembelajaran
3. Manajemen BPTK "Djogja Bhakti Utama"
4. Manajemen Soal Kuis.
5. Manajemen Lowongan Pekerjakan.

6. Manajemen Informasi
7. Manajemen Rating
8. Manajemen Statistik pengguna (pengajar dan siswa)
9. Manajemen Pengguna

3. Kesimpulan

Dari pembuatan Website *E-learning* Balai Pengembangan Tenaga Kerja "DJOGJA BHAKTI UTAMA" dapat disimpulkan bahwa:

1. Website Balai Pengembangan Tenaga Kerja "DJOGJA BHAKTI UTAMA" dalam perancangan pengolahan data menggunakan metode *waterfalls*.
2. Website *E-learning* Balai Pengembangan Tenaga Kerja "DJOGJA BHAKTI UTAMA" yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan dalam mempermudah siswa dan dosen dalam berinteraksi diluar kegiatan mengajar.
3. Dengan adanya *E-learning* ini, maka Pengajar bisa lebih mudah memberikan materi pelajaran dan memberikan tugas kepada siswanya dengan target waktu yang ditentukan.

4. Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan *E-learning* Balai Pengembangan Tenaga Kerja "DJOGJA BHAKTI UTAMA".

adalah sebagai berikut.

1. Website E-Learning ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan bisa mengabungkan kedalam sistem akademik sehingga sistem penilaian dapat langsung di update kedalam transkip nilai siswa dan pendataan siswa bisa lebih terorganisir.
2. Website ini nantinya dapat dipergunakan pada smart handphone, dengan tampilan yang lebih responsive dengan layar yang lebih kecil sehingga pengguna tidak perlu menggesekkan layar yang berlebihan.

Daftar Pustaka

- Adhi P., 2012, *Buku Pintar Pemograman Web*, Mediakita, Bandung.
- Amiroh, 2012, *Membangun E-Learning dengan LMS Moodle*, Mediakita, Bandung.
- Angelina S., 2011, Penerapan E-Learning 2.0
Pada Pembangunan Website Profil
Fakultas Hukum Universitas
Palangka Raya, *Skripsi*, Fakultas
Teknik. Universitas Palangka Raya,
Palangka Raya.
- Dodit S., 2010. *Paling dicari: PHP Source Code*, Wahana Komputer, Semarang.
- Fransiska C. P. R.. 2013, *Website E-Learning*
Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan Dan Ilmu
Pendidikan (Fkip) Universitas
Palangka Raya, *Skripsi*, Fakultas
Teknik. Universitas Palangka Raya,
Palangka Raya.
- Janner S., 2012, *Rekayasa Web*, Andi Kom,
Yogyakarta.
- Rendra K., 2009, Analisis Dan Perancangan
Aplikasi E – Learning Berbasis Web
Pada SMK Negeri 1 Pungging,
Skripsi, Fakultas Teknologi
Informasi. Institut Teknologi Adhi
Tama, Surabaya.
- Turino dkk, 2009, E-Learning Bahasa Inggris
Berbasis Web, *Jurnal Teknologi
Informasi* Vol. 5, No. 2, September
2012, 1-14.
- Tutang, 2005, *Praktikum HTML (Hypertext
Markup Language): untuk Pelajar,
Mahasiswa dan Umum*, D@takom
Lintas Buana, Jakarta.

SMS GATEWAY PADA WEBSITE GEREJA MASEHI ADVENT HARI KETUJUH (GMAHK) PALANGKA RAYA BERBASIS WEB 2.0

Sherly Christina¹⁾, Viktor Handrianus Pranatawijaya²⁾, Yolantya Widayasari³⁾

¹⁾Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

²⁾Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

³⁾Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Email: sherly.christina.upr@gmail.com ¹⁾, viktor_hp@yahoo.com ²⁾, yayolantya@yahoo.co.id ³⁾

Abstract

Seventh-day Adventist Church (SDA) is a branch of evangelical Christian denominations that exist throughout the world and also in the city of Palangkaraya. Seventh-day Adventist Church (SDA) Palangkaraya need a media that can share information for the church and the media to provide information to the public who want to know about this church and its activities.

This study methodology is the UML-based Web Engineering (UWE) that include four phases: Use Case Model, Content Model, Navigation models and Presentation models. This website is designed using web programming language PHP, database MySQL, Adobe Dreamweaver CS5, Javascript, Ajax, Jquery, Gammu for SMS Gateway and tested by Blackbox Testing method.

The testing phase shows that the website can be used as a media to inform , promote and share the Seventh-day Adventists profiles, church activities in the image/picture, data download and the collection of relevant links. This media could play a role in the ministry, preaching the gospel, and to be a blessing for everyone.

Key Word : Seventhday Adventist Chruch (SDA), sms gateway, advent palangkaraya

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Gereja Masehi Advent Hari Ketujuh (GMAHK) adalah denominasi Kristen beraliran evangelikal yang terdapat di seluruh dunia dan juga di kota Palangka Raya. Gereja ini berasal dari Gerakan Miller yang muncul di Amerika Serikat pada pertengahan abad 19. Ciri utama Gereja Advent adalah pengudusan hari Sabtu, hari ketujuh dalam pekan, sebagai hari Sabat. Pada tahun 1863, Gereja Masehi Advent Hari Ketujuh, dalam bahasa Inggris *The Seventh-day Adventist Church* atau gereja ini juga dikenal dengan nama Gereja Advent.

Dalam perkembangan teknologi sekarang yang sangat pesat, Gereja Masehi Advent Hari Ketujuh (GMAHK) Palangka Raya membutuhkan suatu media yang dapat menyampaikan informasi dan pengumuman dengan tepat waktu bagi jemaat, serta media

yang dapat menyediakan informasi bagi masyarakat luas yang ingin mengetahui tentang Gereja ini. Sehingga diharapkan media tersebut dapat turut berperan dalam pelayanan, pekabaran injil atau firman Tuhan dan menjadi berkat bagi setiap orang.

Berdasarkan permasalahan diatas, penyelesaian dari masalah tersebut yaitu, mengembangkan Website dengan mengimplementasikan teknologi SMS Gateway yang merupakan pintu gerbang bagi penyebaran informasi dengan menggunakan SMS. SMS Gateway adalah merupakan komunikasi dua arah, mengirim dan menerima, dengan tarif normal yang telah ditentukan oleh operator seluler (Agus Saputra, 2011). Anda dapat menyebarkan pesan ke banyak nomor secara otomatis dan cepat yang langsung terhubung dengan database nomor-nomor ponsel saja tanpa harus mengetik ratusan nomor dan pesan

diponsel anda, karena semua nomor akan diambil secara otomatis dari *database* tersebut (Tarigan, 2012).

Jadi, implementasi *SMS Gateway* dirasa sangat berguna untuk memenuhi kebutuhan Gereja dalam menyampaikan informasi dan pengumuman dengan tepat waktu kepada jemaat yang cukup banyak. Kemudian *Website Gereja Masehi Advent Hari Ketujuh (GMAHK) Palangka Raya* juga dirasa sangat perlu dikembangkan kepada teknologi *Web 2.0*. Dimana *Web 2.0* sering juga disebut *read-write Web, user generated content (UCG)*. Karakteristik *Web 2.0* yang ingin dimplementasikan antara lain *The web as platform, Data is the next intel inside, End of the software release cycle, Lightweight programming models, dan Rich user experiences*. Jadi, inilah yang melatar belakangi pengambilan judul **“IMPLEMENTASI SMS GATEWAY PADA WEBSITE GEREJA MASEHI ADVENT HARI KETUJUH (GMAHK) PALANGKA RAYA BERBASIS WEB 2.0”** sebagai Tugas Akhir ini.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perumusan masalah yang dibahas adalah sebagai berikut.

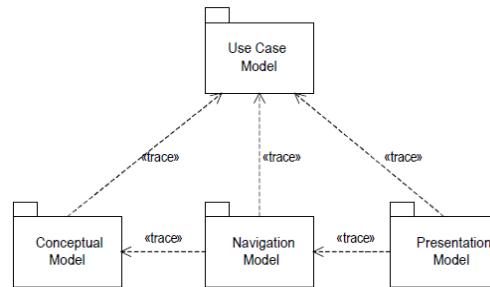
1. Bagaimana merancang dan membangun teknologi *SMS Gateway* untuk Gereja Masehi Advent Hari Ketujuh (GMAHK) Palangka Raya?
2. Bagaimana merancang dan membangun *Website Gereja Masehi Advent Hari Ketujuh (GMAHK) Palangka Raya* dengan penerapan *Web 2.0*?

1.3. Metodologi

Metode yang digunakan dalam ”Implementasi *SMS Gateway* Pada *Website Gereja Masehi Advent Hari Ketujuh (GMAHK) Palangka Raya Berbasis Web 2.0*” ini adalah metodologi UML-based *Web Engineering* (UWE) dimana merupakan

pendekatan metodologis untuk pengembangan aplikasi *web* yang berdasarkan pada *Unified Process*. Pada metodologi ini akan digunakan 4 tahapan, yaitu *Use Case Model, Conceptual Model, Navigation Model, dan Presentation Model*.

Gambar 1 berikut memperlihatkan tahapan dari metodologi UWE.



Gambar 1. Metodologi *uml-based web engineering*

Sumber : Rekayasa *Web*, Simarmata Janner

1. Use Case Model

- Dilakukan dahulu definisi Aktor dan Definisi *Use case*, sesudah itu *Use case diagram* yang menggambarkan fungsi-fungsi didalam *Web*.
- Selanjutnya *Activity diagram* yang digunakan untuk menggambarkan aliran kerja (*Workflow*) didalam *Web*.

2. Conceptual Model

- Membuat konten *Web* berdasarkan kegiatan aktor (*use case*), pertama-tama *Class diagram* untuk menggambarkan struktur *Web*, hubungan kegiatan aktor dan *database*.
- *State Chart diagram* untuk menggambarkan interaksi dan sifat *Web*.

3. Navigation Model

- Mendesain alur Navigasi didalam *Web*.
- Mencegah disorientasi didalam *Web*.

4. Presentation Model

- Representasi struktur *web* kedalam sebuah *user interface*

- Desain Halaman Web

1.4. Tinjauan Pustaka

1. SMS Gateway

SMS Gateway adalah merupakan komunikasi dua arah, mengirim dan menerima, dengan tarif normal yang telah ditentukan oleh operator seluler (Agus Saputra, 2011). Anda dapat menyebarkan pesan ke banyak nomor secara otomatis dan cepat yang langsung terhubung dengan *database* nomor-nomor ponsel saja tanpa harus mengetik ratusan nomor dan pesan diponsel anda, karena semua nomor akan diambil secara otomatis dari *database* tersebut (Tarigan, 2012).

Kelebihan *SMS Gateway* adalah *SMS Gateway* merupakan aplikasi berbasis komputer sehingga dapat di otomatisasi. Selain itu dapat menyimpan data dalam jumlah yang banyak karena disimpan di sebuah *harddisk server*. Dengan menggunakan program tambahan yang dapat diubah sendiri, pengirim pesan dapat lebih fleksibel dalam mengirim berita karena biasanya pesan yang ingin dikirim berbeda untuk masing-masing penerimanya.

Sedangkan untuk kelemahan dari *SMS Gateway*, yaitu terbatasnya jenis dan kapasitas data yang dikirim maupun yang diterima. Misalnya sebagai contoh, data yang akan dikirim dengan cara dibagi menjadi beberapa bagian sesuai dengan kapasitas maksimal per SMS. Dengan begitu maka pengiriman SMS akan sedikit memakan waktu daripada pengiriman SMS dengan kapasitas normal.

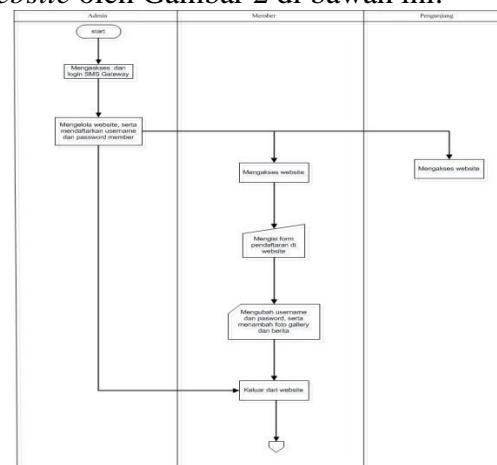
2. Web 2.0

(Wardhana, 2010). *Web 2.0* adalah *web* yang dikembangkan atau didesain memfasilitasi berbagai informasi interaktif, kolaborasi dan juga kegiatan prosumer (kemampuan konsumen untuk menjadi produsen) dalam *World Wide Web*. Dan *Web 2.0*. Istilah ini dipakai untuk

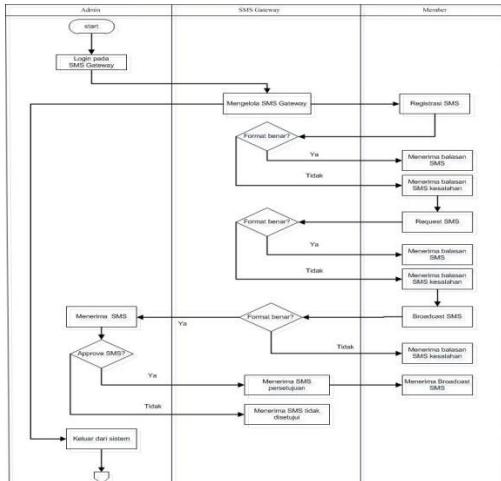
menggambarkan aplikasi-aplikasi Internet generasi baru yang merevolusi cara kita menggunakan Internet. Semua aplikasi ini membawa kita masuk ke babak baru penggunaan Internet yang berbeda dengan generasi sebelumnya pada pertengahan tahun 1990-an. *What is Web 2.0* karangan Tim O'Reilly menjelaskan arti dan ciri-ciri *web 2.0* tersebut. Ciri -ciri *Web 2.0* diantaranya : *The Web as Platform, Harnessing Collective Intelligence, Data is the Next Intel Inside, End of the Software Release Cycle, Lightweight Programming Models, Software Above the Level of a Single Device* dan *Rich User Experiences*.

2. Pembahasan

Dalam UML-based *Web Engineering* (UWE) memerlukan beberapa tahapan, yaitu *Use case model, Content model, Navigation model* dan *Presentation model*. Namun sebelumnya, untuk memudahkan dalam memahami alur kerja sistem, berikut ditampilkan bisnis proses dari aplikasi *website* oleh Gambar 2 di bawah ini.



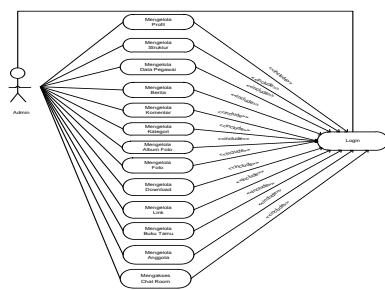
Gambar 2. Bisnis proses pada *website* dan bisnis proses aplikasi *SMS Gateway* Gereja Masehi Advent Hari Ketujuh (GMAHK) Palangka Raya ditampilkan oleh gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Bisnis proses pada sms gateway

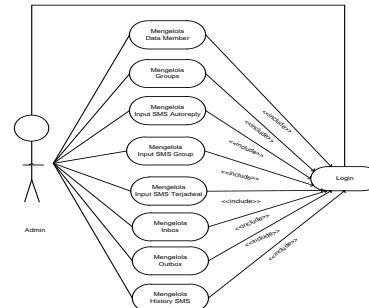
1. Use Case Model

Sebuah *Use case model* diperlukan untuk melakukan *requirements analysis* dengan menganalisis fungsional dari suatu aplikasi *web* dan di representasikan dalam bentuk diagram yaitu menggunakan *Use case diagram* dan *activity diagram*, namun sebelum membuat diagram tersebut, terlebih dahulu dilakukan tahap deskripsi definisi aktor dan *Use case* pada *website Gereja Masehi Advent Hari Ketujuh (GMAHK)* dan pada *SMS Gateway*. Adapun Aktor pada sistem ini ada 3 yaitu, *Admin*, *Member* dan Pengunjung. Gambar 4 dibawah ini adalah salah satu aktor pada *Website*.



Gambar 4. Use case diagram admin pada website

Dan gambar 5 dibawah ini adalah salah satu aktor pada *SMS Gateway*.



Gambar 5. Use case diagram admin pada sms gateway

Activity Diagram

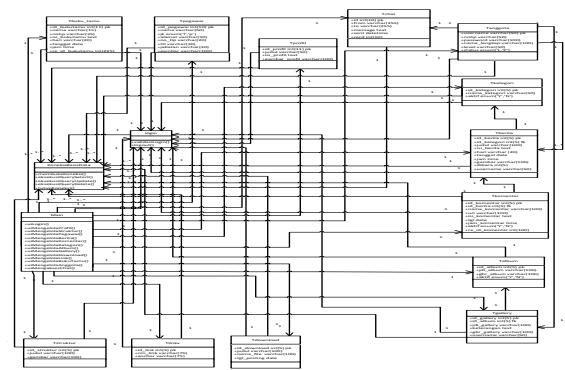
Berfungsi untuk memodelkan alur kerja (*workflow*) sebuah proses bisnis dan urutan aktifitas dalam suatu proses.

2. Conceptual Model

Langkah kedua dari *UML-based Web Engineering (UWE)* adalah *Conceptual Model* yang menggambarkan konten beserta basis data di dalam Teknologi Website dan *SMS Gateway* tersebut, dalam hal ini terdiri dari *Class Diagram*, dan *State Chart Diagram*.

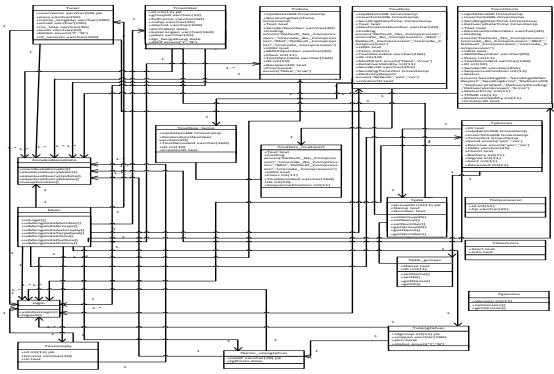
Class Diagram

Dalam *class diagram* terdapat beberapa *class* dan tabel yang menampung *database* dari *Website GMAHK* dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Class diagram website GMAHK

Serta tabel dan *class* untuk *SMS Gateway* GMAHK dapat dilihat pada gambar 7 berikut.



Gambar 7. Class diagram sms gateway GMAHK

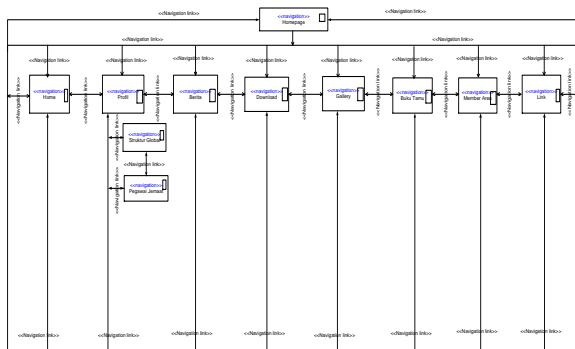
State Chart Diagram

Statechart diagram menggambarkan transisi dan perubahan keadaan (dari satu *state* ke *state* lainnya) suatu objek pada sistem sebagai akibat dari *stimuli* yang diterima. Transisi antar *state* umumnya memiliki kondisi *guard* yang merupakan syarat terjadinya transisi yang bersangkutan, dituliskan dalam kurung siku.

3. Navigation Model

Navigation model dalam hal ini menjelaskan tentang navigasi dari sistem tersebut. Dalam hal ini terdapat navigasi *Admin* pada Website GMAHK, navigasi *Admin* pada SMS Gateway GMAHK, navigasi *Member*, dan navigasi Pengunjung.

Gambar 8 berikut menggambarkan salah satu navigasi yaitu, navigasi pengunjung.



Gambar 8. Navigation model pengunjung

4. Presentation Model

Presentation model menggambarkan desain sistem yang akan di buat, terdiri dari

desain presentasi dan desain halaman sistem untuk *Admin*, *Member* dan *Pengunjung*.

Implementasi

Setelah tahap analisis, perancangan dan proses penggeraan *coding* selesai, maka dilakukan tahap selanjutnya yaitu tahap implementasi. Tahap implementasi merupakan tahapan yang berfungsi untuk membuktikan bahwa program “*Implementasi SMS Gateway pada Website Gereja Masehi Advent Hari Ketujuh (GMAHK) Palangka Raya bebasis web 2.0*” yang dibuat telah berfungsi dengan baik.

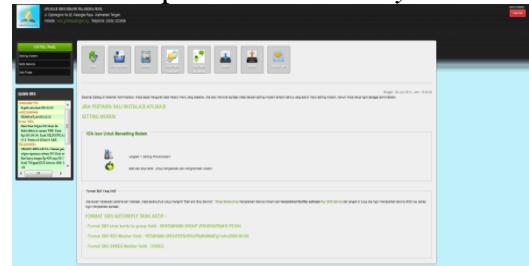
Pada bab ini akan dijelaskan tahap implementasi antarmuka dari program seperti implementasi antarmuka *Admin*, *Member* dan *Pengunjung*. Untuk tahap uji coba dilakukan dengan pengujian *Blackbox* yang di dalamnya termasuk *User Testing* dan *Browser Testing*.

Gambar 9 berikut merupakan halaman *Home Admin* pada Website GMAHK.



Gambar 9. Tampilan halaman *home admin* pada website GMAHK

Gambar 10 berikut merupakan halaman *Home Admin* pada SMS Gateway GMAHK.



Gambar 10. Tampilan halaman *home admin* pada sms gateway GMAHK

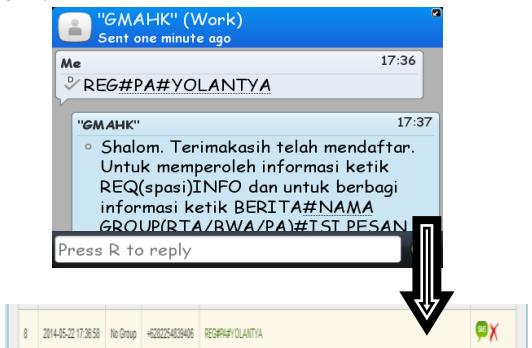
Gambar 11 berikut merupakan halaman *Home Member* pada Website GMAHK.



Gambar 11. Tampilan halaman *home member* pada website GMAHK

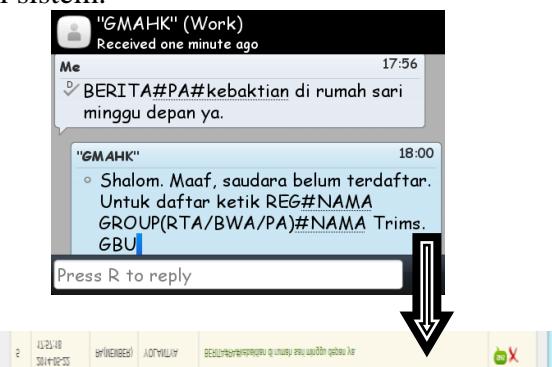
Pengujian SMS

Gambar 12 di bawah ini memperlihatkan salah satu SMS yang dilakukan oleh *Member* dan balasan dari sistem.



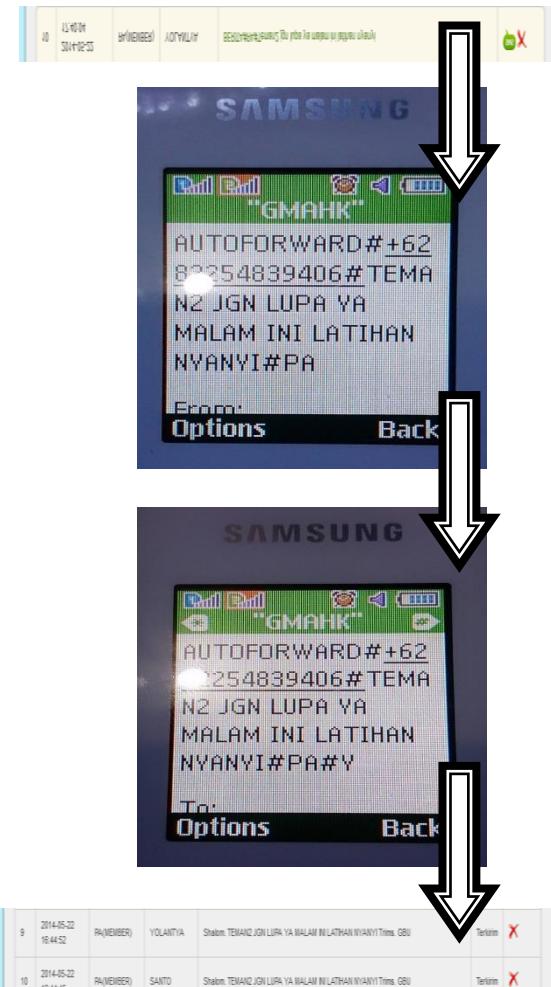
Gambar 12. SMS registrasi member dan balasan sistem

Gambar 13 berikut ini memperlihatkan SMS yang dilakukan oleh *Non Member* yang ingin memperoleh informasi dan balasan dari sistem.



Gambar 13. SMS dengan format *non member* dan balasan sistem

Gambar 14 berikut ini memperlihatkan alur SMS yang dilakukan oleh *Admin* dan sistem untuk *SMS Approve Admin*.



Gambar 14. Alur sms approve admin dan balasan sistem

3. Kesimpulan

Teknologi *SMS Gateway* pada Website Gereja Masehi Advent Hari Ketujuh (GMAHK) Palangka Raya ini dirancang dan dibangun untuk Gereja Masehi Advent Hari Ketujuh (GMAHK) Palangka Raya dengan menggunakan metodologi UML-based Web Engineering (UWE) dengan 4 (empat) tahapan, yaitu *Use case model*, *Content model*, *Navigation model* dan *Presentation model*. Untuk tahap uji coba dengan

menggunakan *Blackbox testing*. Dan untuk *software SMS Gateway* menggunakan *Gammu*.

Website Gereja Masehi Advent Hari Ketujuh (GMAHK) Palangka Raya berbasis *Web 2.0* ini juga dirancang dan dibangun dengan penerapan *Web 2.0* yaitu, diantaranya adalah *The web as platform*, *Data is the next intel inside*, *End of the software release cycle*, *Lightweight programming models*, dan *Rich user experiences* sehingga dapat menjadi suatu media yang dapat menyediakan informasi bagi jemaat lain maupun masyarakat luas yang ingin mengetahui tentang Gereja ini. Digunakan juga metodologi *UML-based Web Engineering* (UWE) dengan 4 (empat) tahapan, yaitu *Use case model*, *Content model*, *Navigation model* dan *Presentation model*. Untuk tahap uji coba dengan menggunakan *Blackbox testing*. Dan untuk mendesain website ini digunakan bahasa pemrograman *web PHP*, *database MySQL*, *Adobe Dreamweaver CS5*, *Javascript*, *Ajax*, dan *Jquery*.

4. Saran

“Implementasi *SMS Gateway* pada *Website Gereja Masehi Advent Hari Ketujuh (GMAHK) Palangka Raya berbasis Web 2.0*” ini masih jauh dari sempurna dan diharapkan di masa mendatang aplikasi ini dapat lebih baik diantaranya seperti :

1. *Website* dan *SMS Gateway* memiliki hubungan data yang baik. Contohnya data *Member* pada Aplikasi *SMS Gateway* saling terhubung otomatis pada *Website*.
2. *Interface Website* dan *SMS Gateway* dapat diakses dan dikelola melalui *mobile/smartphone* yang terkoneksi internet.
3. *Admin* dan *Member* juga tidak hanya dapat berbagi tulisan dan gambar tapi juga dapat berbagi video.

Daftar Pustaka

- Al Fatta, Hanif. 2007. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Anhar. 2010. *Panduan Menguasai PHP & MySQL secara Otodidak*. Jakarta Selatan : Media Kita.
- Ardhana. YM Kusuma. 2012. *Dengan PHP : Membuat Website 30 Juta Rupiah*. Jakarta : Jasakom.
- Connolly, T., & Begg, C. 2002. *Database Systems*. Reading, MA : Addison-Wesley.
- Hidayat, Rahmat. 2010. *Cara Praktis Membangun Website Gratis*. Jakarta : Elex Media Komputindo.
- Kadir, Abdul. 2008. *Dasar Pemrograman WEB Dinamis dengan menggunakan PHP*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Kadir, Abdul. 2009. *From Zero to A Pro: Membuat Aplikasi WEB dengan PHP + Database MySQL*. Yogyakarta : ANDI.
- Kun, Toni. 2010. *Membuat Website Canggih dengan Jquery untuk pemula*. Jakarta Selatan : Media Kita.
- Lenny. 2004. *Implementasi Transparency dalam Web Serta Masalah Dan Solusinya*. Yogyakarta : Universitas Kristen Duta Wacana.
- Nogroho, Bunafit. 2005. *Pengembangan Pemrograman WAP dan PHP*. Yogyakarta : Gaya Media.
- Nugroho, Bunafit. 2007. *Trik dan Rahasia Membuat Aplikasi Web dengan PHP*. Yogyakarta : Gava Media.
- Nogroho, Bunafit. 2008. *Aplikasi Pemrograman Web Dinamis Dengan PHP dan MySQL*, Yogyakarta : Gaya Media.
- Nogroho, Bunafit. 2009. *Membuat Website Sendiri dengan PHP-MySQL*, Yogyakarta : Media Kita.

- Pranata, Antoni, 2001. *Panduan Pemrograman JavaScript*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Saputra, Agus . 2011. *Membangun Aplikasi SMS Dengan PHP dan MySQL*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Shalahuddin, Muhammad dan Rosa Ariani S. 2011. *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)*. Bandung : Modula.
- Simarmata, Janner. Dan Paryudi, Iman. 2005. *Basis Data*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Simarmata, Janner. 2010. *Rekayasa WEB*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Tarigan, Daud Edison. 2012. *Membangun SMS GATEWAY Berbasis WEB dengan CODEIGNITER* : Lokomedia
- Wardhana, Lingga dan Nuraksa Makodian, 2010. *Technopreneur*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- White, G. Ellen. 1963. *Early Writing*. Bandung : Indonesia Publishing House.
- Widodo, S.Chomsin dan Jasmadi. 2008. *Panduan Menyusun Bahan Ajar berbasis Kompetensi*. Jakarta : Elex Media Komputindo.
- Yuhfizar, HA Mooduto dan Rahmat Hidayat. 2009. *Cara Mudah Membangun Website Interaktif Menggunakan CMS*. Jakarta : Elex Media Komputindo.

Implementasi R Software Untuk Prediksi Curah Hujan (Perbandingan ARMA dan ARIMA)

Jadiaman Parhusip¹⁾

¹⁾ Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Email: parhusip.jadiaman@gmail.com¹⁾

Abstract

Rainfall or weather conditions that occur in a particular area can basically be calculated, or predicted. X district is an area that is frequently flooded during the rainy season. Forecasting rainfall can help governments and communities in taking flood precautions [1]. In this study, forecasting rainfall in the district of X, is done by using time series method approach. To perform forecasting rainfall, used two methods, ARMA and ARIMA. Furthermore, the results of both methods are compared with the actual data to determine which method is most closely with real data. The conclusion of this study is the method of ARMA (1,1) forecasting results are closer to the real data [2].

Key Words: ARMA, ARIMA, forecasting, rainfall, R software statistic

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Curah hujan atau keadaan cuaca yang terjadi di suatu daerah tertentu pada dasarnya dapat diperhitungkan, atau diramalkan. Secara ilmu pengetahuan, curah hujan pada suatu tempat dapat dihitung rata-ratanya. Penghitungan ini dilakukan dengan menggunakan metode-metode khusus yang digunakan untuk menghitung curah hujan pada suatu daerah. Metode statistik runtun waktu (*times series*) adalah himpunan metode yang digunakan untuk menghitung curah hujan, kecepatan angin, kelembaban, secara berkala.

Wilayah Kabupaten X merupakan wilayah yang sering mengalami banjir pada musim hujan. Peramalan curah hujan dapat membantu pemerintah dan masyarakat dalam mengambil tindakan pencegahan bencana banjir[1]. Dalam penelitian ini, dilakukan penghitungan curah hujan yang terdapat di wilayah Kabupaten X dengan menggunakan pendekatan metode runtun waktu. Pada penelitian ini dibandingkan metode ARMA dan ARIMA untuk

melakukan prediksi curah hujan di Kabupaten X.

Penghitungan curah hujan dengan memakai metode yang ada sebelumnya, akan menjadi dasar atau data awal untuk menghitung atau memprediksi metode manakah yang dapat digunakan untuk meramalkan curah hujan pada wilayah Kabupaten X. Untuk menjawab permasalahan tersebut, maka dalam penulisan ini akan dianalisis metode manakah yang tepat dari metode runtun waktu *statistic* digunakan untuk menghitung jumlah curah hujan di wilayah Kabupaten X.

1.2. Kajian Pustaka

Terdapat beberapa penelitian yang pernah dilakukan tentang data menggunakan metode ARMA, salah satunya adalah “Estimasi Parameter Model ARMA untuk Peramalan Debit Air Sungai Menggunakan Goal Programming”. Pada penelitian tersebut dikemukakan masalah tentang ketidakstabilan aliran sungai, sehingga diperlukan peramalan debit air sungai. Metode peramalan yang digunakan adalah

ARMA. Pada penelitian tersebut dihasilkan simpulan bahwa dengan menggunakan estimasi parameter melalui pendekatan *conditional least square* dan metode ARMA, maka dapat diramalkan debit air sungai per bulan, berdasarkan data bulan-bulan sebelumnya[3]. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, metode ARMA dipilih untuk digunakan untuk melakukan peramalan curah hujan berdasarkan data bulan-bulan sebelumnya sejak tahun 2001 sampai dengan 2013 di wilayah Kabupaten X.

Penelitian tentang peramalan menggunakan metode ARIMA yang pernah dilakukan “Prediksi Curah Hujan Bulanan di Kabupaten Boyolali Menggunakan Metode ARIMA (*AutoRegressive Integrated Moving Average*) untuk Perencanaan Pola Tanam Padi dan Palawija”. Penelitian tersebut bertujuan untuk memprediksi curah hujan bulanan pada periode tahun mendatang menggunakan metode ARIMA. Hasil prediksi curah hujan digunakan sebagai acuan prediksi pola tanam di wilayah Kabupaten Boyolali [4]. Berdasarkan penelitian tersebut, metode ARIMA pada penelitian ini dipilih untuk meramalkan data curah hujan wilayah Kabupaten X dan hasil dari metode ARIMA digunakan sebagai perbandingan dengan hasil dari metode ARMA.

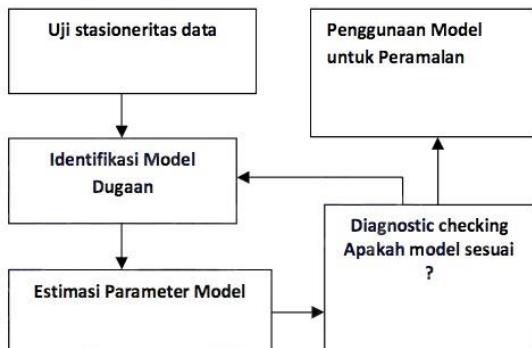
Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya tentang metode peramalan ARMA dan ARIMA, maka pada penelitian ini dibahas mengenai metode peramalan curah hujan Kabupaten X. Metode ARMA dan ARIMA akan digunakan untuk meramalkan data curah hujan satu tahun ke depan, hasil dari peramalan akan dibandingkan dengan data sebenarnya, sehingga diketahui dari dua metode tersebut, mana yang paling mendekati keadaan sebenarnya.

Pada penelitian ini digunakan metode ARMA dan ARIMA. Data curah hujan

merupakan data stationer. Namun dengan banyaknya faktor yang mempengaruhi curah hujan seperti polusi dan pemanasan global, maka dapat dimungkinkan terdapat data yang tidak stationer[5]. Metode ARMA merupakan analisa model runtun waktu untuk data stationer [3]. Sedangkan ARIMA merupakan analisa model runtun waktu untuk data non-stationer[4].

Metode ARIMA merupakan model statistik untuk menganalisa sifat-sifat data dari data-data yang telah lalu, sehingga diperoleh persamaan model yang menggambarkan hubungan dari data runtun waktu tersebut. Pada penelitian ini analisis yang digunakan adalah metode *ARIMA*, karena melibatkan data yang berupa data runtun waktu. Langkah-langkah penerapan metode *ARIMA* secara berturut-turut adalah: (1) Identifikasi Model, (2) Estimasi Model, (3) *Diagnostic checking*, (4) Peramalan [6]. Tahapan dalam metode *ARIMA* dijelaskan pada Gambar 1[7].

Metode *ARIMA* hanya dapat diterapkan, menjelaskan, atau mewakili *series* yang stasioner atau telah dijadikan stasioner melalui proses *differencing*. *Stasioneritas* berarti bahwa tidak terdapat pertumbuhan atau penurunan pada data. Data secara kasarnya harus horizontal sepanjang sumbu waktu[8]. Tahap identifikasi, data yang menjadi input dari model *ARIMA* tidak stasioner, perlu dimodifikasi untuk menghasilkan data yang stasioner. Salah satu metode yang umum dipakai adalah metode pembedaan (*differencing*). Metode ini dilakukan dengan cara mengurangi nilai data pada suatu periode dengan nilai periode sebelumnya.

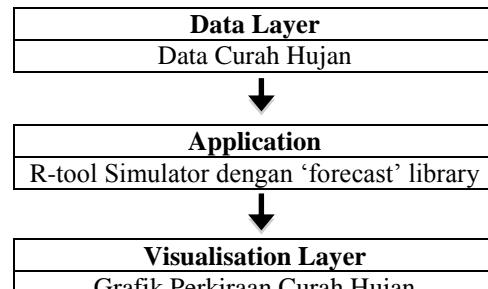


Gambar 1. Tahapan metode ARIMA[7]

Suatu data runtun waktu dimodelkan dengan *AutoRegressive (AR)*, *Moving Average (MA)* atau *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)* tergantung pada pola *AutoCorrelation Function (ACF)* dan *Partial AutoCorrelation Function (PACF)*. *ACF* merupakan suatu hubungan linear pada data *time series* yang dipisahkan oleh waktu k . Pola *ACF* ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi model *time series* dan melihat kestasioneran data. Pada pola *PACF* digunakan untuk mengukur korelasi antar pengamatan dengan jeda k (waktu) dan mengontrol korelasi antar dua pengamatan dengan jeda kurang dari k (waktu). k disebut juga koefisien regresi parsial. Model *(AR)* digunakan jika *plot ACF dies down* (turun cepat) dan *PACF cut off* (terputus setelah *lag 1*). Model *(MA)* digunakan jika *plot ACF cut off* dan *plot ACF dies down*. Model *ARIMA* digunakan jika kedua *plot ACF* dan *PACF* sama-sama *dies down* (turun cepat)[9]. Model dugaan sementara untuk suatu runtun waktu sudah diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah mencari estimasi terbaik untuk parameter-parameter dalam model sementara tersebut dengan cara membandingkan nilai *Akaike Information Criteria (AIC)*, dan nilai *likelihood* [3]. Model dugaan dengan nilai *likelihood* tinggi dan nilai *AIC* yang rendah digunakan sebagai model peramalan.

1.3. Metode Penelitian

Metode Penelitian dibagi ke dalam tiga tahap, yaitu : 1) Tahap penyusunan data awal. Pada tahap ini diperoleh data curah hujan dari BMKG Kabupaten X. Data curah hujan yang digunakan pada penelitian ini merupakan hasil pencatatan per bulan dari bulan Januari 2001 sampai dengan Desember 2013. Untuk tujuan pengujian, maka data yang digunakan untuk analisa adalah sampai dengan Desember 2012. Data peramalan tahun 2013 akan digunakan untuk membandingkan hasil peramalan dengan data nyata tahun 2013; 2) Tahap desain dan arsitektural simulasi, terdiri dari proses input data dan peramalan curah hujan dengan metode ARMA dan ARIMA. Pada tahap ini, disimpulkan metode runtun waktu yang tepat dengan order tertentu, kemudian dengan menggunakan metode dan order tersebut diramalkan curah hujan pada tahun 2014; 3) Tahap Pemodelan dan Visualisasi, merupakan tahap menampilkan data peramalan secara visual, menggunakan grafik garis, Gambar 2.

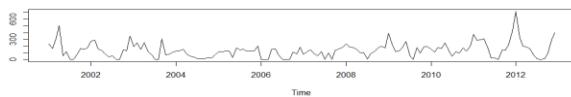


Gambar 2. Tahapan penelitian[4]

R-tool dan *library forecast* digunakan untuk melakukan perhitungan ARMA dan ARIMA. Pada *library forecast* sudah terdapat fungsi untuk melakukan perhitungan kedua metode tersebut, sehingga tidak perlu dilakukan perhitungan manual.

2. Pembahasan

Tabel 1 menunjukkan rata-rata curah hujan tiap bulan sejak Januari 2001 sampai dengan Desember 2013. Grafik garis untuk data tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik curah hujan kabupaten X
Tahun 2001-2013

Untuk melakukan peramalan data curah hujan sepanjang tahun 2013, maka dilakukan langkah sebagai berikut.

Memuat data Curah Hujan ke dalam R:

```
1. ch <-  
   read.table("D:\\data\\hujan_01_12.txt",  
             header=F, sep="\t")
```

Pada perintah diatas, **ch** adalah nama object/variabel, **read.table** adalah fungsi untuk membaca file dalam format tabel.

Mengubah data ch menjadi data time-series

```
1. ch_ts = ts(ch, start=c(2001,1),  
               end=c(2012,12),  
               frequency=12)
```

Keterangan untuk perintah diatas: **ch_ts**: nama object time series yang dibuat; **ts()** : fungsi untuk mengubah variabel/object menjadi time series dalam perintah diatas timeseries dimulai dari bulan 1 tahun 2001 sampai bulan 12 tahun 2012; **frequency=12** artinya data memiliki frekuensi 12 per tahun (1 data untuk tiap 1 bulan).

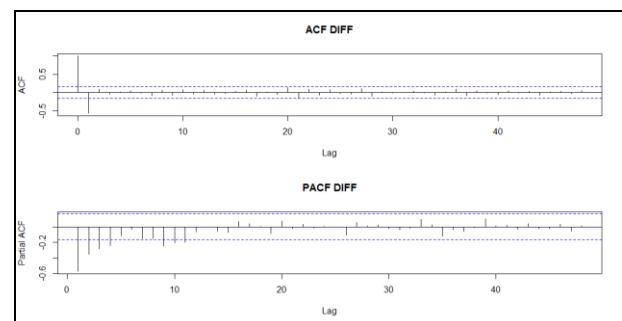
Metode ARIMA digunakan untuk data stasioner[9]. Untuk menguji stationaritas data, dilakukan langkah berikut:

```
1.      ch_mon          =  
       ts(ch,frequency=1)  
 2.      diff1           =  
       diff(ch_mon, difference=1)  
 3.      diff2           =  
       diff(ch_mon, difference=2)  
 4.      par(mfrow=c(2,1))  
 5.      plot.ts(diff1)  
 6.      plot.ts(diff2)
```

Perintah diatas berfungsi untuk membuat sebuah object time series **ch_mon**, kemudian menguji 'difference' dengan angka difference 1 dan 2.

Untuk menentukan order (p,d,q) yang akan digunakan, maka langkah selanjutnya adalah menghitung dan menampilkan angka *Auto Correlation* dan *Partial Auto Correlation*.

```
1. par(mfrow=c(2,1))  
2. acf(diff2, 48, main="ACF DIFF")  
3. pacf(diff2, 48, main="PACF DIFF")
```



Gambar 4. Menampilkan angka *Auto Correlation* dan *Partial Auto Correlation*

Hasil identifikasi bentuk plot(acf dan pacf)
Analisa ACF: mulai masuk ke nilai 0 (sumbu x), setelah lag 1 (q)

Analisa PACF: mulai cuts off setelah lag 1 (p)

Kemungkinan untuk ARMA(p,q) ->

- a. ARMA (1,0); b. ARMA (0,1), c. ARMA (1,1)

Karena pada proses uji stationaritas data, untuk mendapatkan data stasioner, angka *difference* yang dipakai adalah 2, maka ARIMA (p,d,q) yang mungkin dipakai: a. ARIMA (1,2,0); b. ARIMA (0,2,1); c. ARIMA (1,2,1)

Menggunakan fungsi ARMA/ARIMA

```
1. arma_a = arima(ch_mon,  
                   order=c(1,0,0))
```

```

2. arma_b = arima(ch_mon,
order=c(0,0,1))
3. arma_c = arima(ch_mon,
order=c(1,0,1))
4. arima_a = arima(ch_mon,
order=c(1,2,0))
5. arima_b = arima(ch_mon,
order=c(0,2,1))
6. arima_c = arima(ch_mon,
order=c(1,2,1))

```

ARIMA (p,0,q) berarti juga ARMA (p,q), oleh karena itu untuk menghitung ARMA, maka digunakan fungsi ARIMA dengan nilai d=0

Cara kedua yaitu menggunakan *library "forecast"*

```
1. auto.arima(ch)
```

menghasilkan output

```

Series: ch
ARIMA(0,0,0) with non-zero mean

Coefficients:
intercept
 137.8194

sigma^2 estimated as 12349:  log
likelihood=-882.66
AIC=1767.33  AICc=1767.41
BIC=1773.27

```

Yang berarti order ARIMA/ARMA yang tepat adalah 0,0,0 (p=0, d=0, q=0)

Meramalkan menggunakan forecast

```
1. ch_arma_a<-
forecast.Arima(arma_a,h=12,level=c(99
.5))
```

Output

Point	Forecast	Lo 99.5	Hi 99.5
145	282.6712	20.36988	544.9726
146	218.7504	-80.54142	518.0422
147	183.6269	-125.96610	493.2199
148	164.3271	-148.30947	476.9637
149	153.7222	-159.82755	467.2719
150	147.8949	-165.92999	461.7198
151	144.6929	-169.21501	458.6009
152	142.9335	-170.99952	456.8665
153	141.9667	-171.97387	455.9073
154	141.4355	-172.50739	455.3783
155	141.1436	-172.79998	455.0871
156	140.9832	-172.96059	454.9269

Keterangan:

Meramalkan curah hujan tahun 2013 dari data arma_a

h=12 artinya meramalkan 12 bulan kedepan level=c(99.5) artinya tingkat kepercayaan 99.5%

Menampilkan grafik peramalan

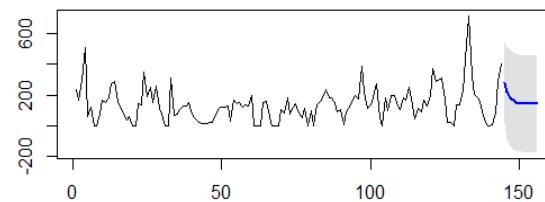
```
1. plot(ch_arma_a)
```

Lakukan langkah 7 dan 8 untuk data

- a. arma_a; b. arma_b; c. arma_c; d. arima_a; e. arima_b; f. arima_c

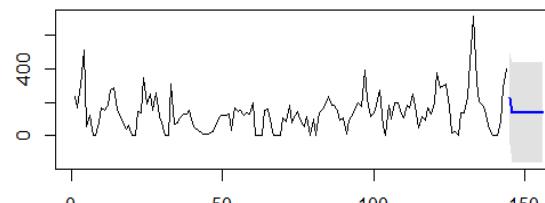
Hasil perhitungan menggunakan ARMA:

Forecasts from ARIMA(1,0,0) with non-zero mean



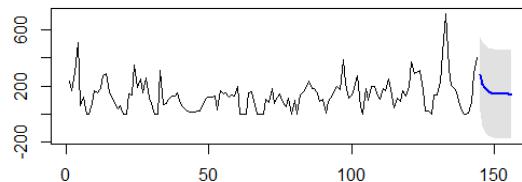
Gambar 5. Grafik Hasil Perhitungan menggunakan ARMA (1,0)

Forecasts from ARIMA(0,0,1) with non-zero mean



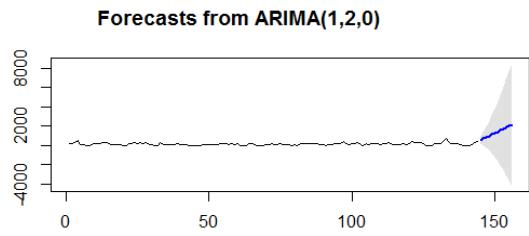
Gambar 6. Grafik hasil perhitungan menggunakan ARMA (0,1)

Forecasts from ARIMA(1,0,1) with non-zero mean

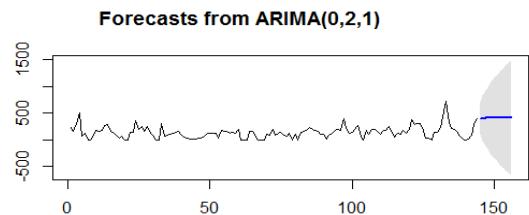


Gambar 7. Grafik hasil perhitungan ARMA (1,1)

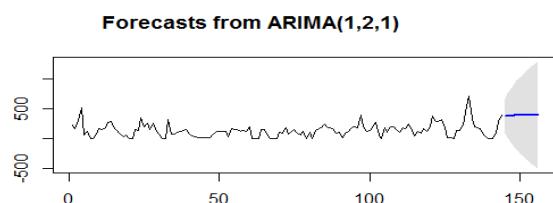
Pada gambar 5, ketika nilai p=0, grafik peramalan cenderung datar dengan nilai tetap mulai bulan ke Februari (Tabel 2).



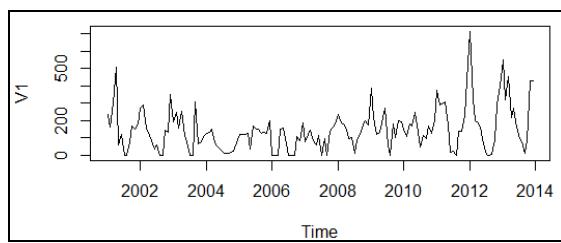
Gambar 8. Grafik hasil perhitungan ARIMA (1,2,0)



Gambar 9. Grafik hasil perhitungan ARIMA (0,2,1)



Gambar 10. Grafik hasil perhitungan ARIMA (1,2,1)



Gambar 11 Grafik data curah hujan sebenarnya, 2001 sd. 2013

Untuk mengetahui ketepatan metode, maka dibandingkan antara angka sebenarnya dengan angka hasil perhitungan. Perbandingan antara data sebenarnya dengan data hasil perhitungan ARMA ditunjukkan

pada tabel 2. Untuk menghitung ketepatan peramalan digunakan rumus MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*).

$$M = \frac{100\%}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right|$$

dengan A adalah nilai aktual, F adalah nilai *forecast*, dan n adalah jumlah data.

Dari tabel 2, dapat diketahui bahwa metode ARMA (1,1) memiliki nilai MAPE yang paling kecil, sehingga untuk metode ARMA, yang paling mendekati adalah parameter (1,1). Angka MAPE yang besar merupakan pengaruh dari angka curah hujan yang kecil pada data nyata, yaitu pada musim kemarau (Juli-Oktober). Data peramalan pada bulan-bulan tersebut memiliki selisih yang jauh dengan data nyata, sehingga mengakibatkan nilai kesalahan semakin besar.

Dari tabel 3, diketahui bahwa metode ARIMA (1,2,1) memiliki nilai MAPE yang paling kecil, sehingga untuk metode ARIMA, yang paling mendekati adalah parameter (1,2,1). Untuk metode ARMA dan ARIMA, metode yang paling mendekati dengan data nyata adalah ARMA (1,1). Seperti dijelaskan pada tabel 2, angka MAPE yang besar pada tabel 3, merupakan akibat dari selisih yang terlalu jauh antara data nyata dengan data hasil peramalan pada bulan-bulan musim kemarau. Angka MAPE pada metode ARIMA juga dikarenakan, semakin jauh ke masa mendatang, maka semakin tidak akuratnya ramalan (Gambar 8, Gambar 9, Gambar 10).

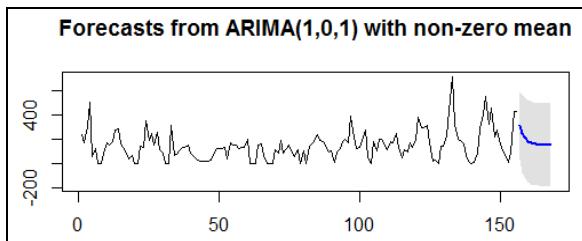
Dengan menggunakan ARMA (1,1) diramalkan data curah hujan tahun 2014, dengan hasil sebagai berikut.

```
ch_01_13 <-
read.table("D:\\data\\hujan_01_13.txt",
header=F, sep="\t")
ch_rama = ts(ch_01_13, frequency=1)
arma_rama = arima(ch_rama,
order=c(1,0,1))
```

```

ch_arma_ramal = forecast.Arima(arma_ramal,
h=12, level=c(99.5))

```



Gambar 12. Hasil peramalan curah hujan tahun 2014

3. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian, pengujian dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat diambil simpulan bahwa metode *time series* dapat digunakan untuk memprediksi curah hujan di wilayah Kabupaten X. Metode Time series yang memiliki hasil paling mendekati dengan data nyata adalah ARMA (1,1).

4. Saran

Saran pengembangan yang diberikan untuk penelitian lebih lanjut adalah sebagai berikut: (1) Hasil perkiraan curah hujan ini dapat digunakan untuk memperkirakan debit air sungai sehingga dapat digunakan untuk mengetahui daerah-daerah yang rawan luapan air sungai.

Daftar Pustaka

- [1]. Miladan, N. 2009. *Kajian Kerentanan Wilayah Pesisir Kota X Terhadap Perubahan Iklim*. Program Pascasarjana Magister Teknik Pembangunan Wilayah Dan Kota Universitas Diponegoro Semarang.
- [2]. Parhusip, Rosemary Juliend, dan Adi Nugroho, 2014. *Perbandingan ARMA dan ARIMA untuk Prediksi Curah Hujan (Studi Kasus Kabupaten Semarang)*, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana, Jl. Diponegoro 52-60, Salatiga 50711, Indonesia
- [3]. Atiqoh, Zahroh, 2010. *Estimasi Parameter Model ARMA Untuk Peramalan Debit Air Sungai Menggunakan Goal Programming*. Jurusan Matematika Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- [4]. Alit Budiningtyas, M. 2012. *Prediksi Curah Hujan Bulanan di Kabupaten Boyolali Menggunakan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) untuk Perencanaan Pola Tanam Padi dan Palawija*. Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana.
- [5]. Brath, A., Castellarin, A., & Montanari, A. 1999. *Detecting non stationarity in extreme rainfall data observed in Northern Italy*. In Proceedings of EGS–Plinius Conference on Mediterranean Storms, Maratea (pp. 219-231).
- [6]. Iriawan, N. 2006. *Mengolah Data Statistik Artikel Baru Siaran dan Hiburan Menggunakan Minitab 14*. Yogyakarta: Andi Offset.

- [7]. Sadeq, Ahmad. 2008. *Analisis Prediksi Gabungan Beginning Saham Gabungan Artikel Baru Disability ARIMA*. Program Studi Magister Manajemen Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro. Semarang.
http://eprints.undip.ac.id/16307/1/AHMAD_SADEQ.pdf Arsyad, L. 1995. PERAMALAN Bisnis. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- [8]. Heddy, S., 1987. *Ekofisiologi Pertanaman*. Sinar Baru Algesindo. Bandung.
- [9]. Makridakis, Spyros. 1998. *Disability Aplikasi Untuk Dan Peramalan*. Erlangga: Jakarta.

PENERAPAN LIBRARY 2.0 PADA PERPUSTAKAAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS PALANGKA RAYA

Viktor Handrianus Pranatawijaya¹⁾, Edi Rusadi²⁾

¹⁾Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

²⁾Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Email : viktor_hp@yahoo.com¹⁾, edirusadita@gmail.com²⁾

Abstract

Advancement technology online information by website can be infrastructure to user of library with communication each other member to library with make relationship of sociality, and will provide information to user as point of picture about Library. Yet in this modern era is in need of library users infomasi about books (catalogs) available to a library and lack of access to public information could hamper the development of the library. With the increasing number of Internet users, it should be an important factor for the Library of the Faculty of Engineering, University of Palangkaraya to maximize the use of Internet media, especially websites to improve the dissemination of information as a form of public service in accelerating the delivery of information.

The study design is made consists of three stages: (1) data collection and analysis is done by means of literature study and observation , (2) applying the waterfall method which has been modified with the stages are systems analysis to determine access rights along facilities , UML and ERD are made, the design of the system by doing database design, navigation structure, the implementation of the system is done with programming language PHP, the database used is MySQL, Asynchronous Javascript and XML (Ajax), JQuery, HTML5 dan CSS3, and testing systems used black box testing, and (3) the results of research in which a web-based Library 2.0 that was made into a ready-made software .

Conclusion of this thesis is to providing website menus to means of information. Users of the website consists of : administrator, head of the library, library members and library members. As a means of interaction, this website provides facilities for members of the library like facilities forums as a medium to communicate with the chat facility send photos and videos and exchanging information, whereas for non members of the library can only view the website. In future is expected to be added in the form of multimedia, video learning, E-Paper and E-Book that is more appropriate to view the website for the better.

Key Words : library 2.0, web 2.0

1. Pendahuluan

Dunia internet semakin berkembang, terutama dalam penggunaannya didalam bidang media komunikasi dan informasi, baik yang bersifat intern dan umum.Yang dimaksud dengan informasi intern adalah data yang disimpan dalam server yang hanya dapat diakses oleh pihak-pihak tertentu.Data umum boleh diakses oleh semua pihak (Madcoms, 2006).

Penggunaan teknologi informasi dalam pelaksanaan kegiatan perpustakaan masih menemui kendala-kendala, seperti

anggota yang ingin meminjam buku mengalami keterbatasan ruang dan waktu, dimana untuk mengetahui bahwa buku yang ingin dipinjam itu ada atau tidak ada maka anggota harus mengunjungi perpustakaan dan untuk membaca buku anggota harus membaca buku di perpustakaan atau meminjam buku tersebut, serta kurangnya sarana untuk menampung saran dan kritik yang dapat menunjang peningkatkan kualitas pelayanan perpustakaan.

Pemanfaatan media internet khususnya pemanfaatan website sebagai

salah satu solusi media layanan publik dirasakan belum maksimal, karena situs layanan publik terpusat dan fasilitas yang ada masih minim. Pengguna perpustakaan sangat memerlukan infomasi tentang buku (katalog) yang ada pada suatu perpustakaan dan minimnya akses informasi publik bisa menghambat

perkembangan perpustakaan. Seiring meningkatnya jumlah pengguna internet, sudah selayaknya menjadi faktor penting bagi perpustakaan untuk memaksimalkan pemanfaatan media internet khususnya *website* untuk meningkatkan penyebaran informasi sebagai bentuk layanan publik dalam percepatan penyampaian informasi.

Library 2.0 adalah implementasi Web 2.0 dalam lingkup perpustakaan, tidak hanya terkait teknis dengan teknologi informasi, tetapi juga aspek lain terutama dalam layanan perpustakaan. *Library 2.0* merupakan aplikasi teknologi berbasis web yang dinamis menjadikan perpustakaan mempunyai fasilitas layanan dan koleksi berbasis web sehingga memudahkan semua pengguna untuk saling berinteraksi baik dengan petugas perpustakaan atau sesama pengguna (Sudarsono, 2008).

Menurut John Musser tahun 2007, "Web 2.0 adalah revolusi bisnis di industri komputer yang disebabkan oleh penggunaan internet sebagai platform, dan merupakan suatu percobaan untuk memahami berbagai aturan untuk mencapai keberhasilan pada platform baru tersebut. Salah satu aturan terutama adalah: membangun aplikasi yang mengeksplorasi efek jaringan untuk mendapatkan lebih banyak lagi pengguna aplikasi tersebut."

UU RI Nomor 2 tahun 1989 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyebutkan bahwa perpustakaan merupakan sumber belajar yang amat penting sekalipun bukan satu-satunya. Sebagai sumber belajar, perpustakaan perguruan tinggi bertugas menyediakan atau mencari, mengolah,

mengorganisasi, menyimpan dan membuka akses bagi pemanfaatan sumber-sumber informasi yang tersedia. Perpustakaan Fakultas Teknik adalah unit Pelaksana Teknis di bidang kepustakaan dengan fungsinya sebagai pusat informasi ilmiah bagi segenap civitas akademika dalam rangka pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi.

Kondisi tersebut kemudian menginspirasi penulis untuk mencoba membuat web Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Palangkaraya untuk memaksimalkan akses layanan informasi publik. Sistem ini merupakan *Content Management System* (CMS) untuk mengorganisasikan informasi dalam perpustakaan fakultas teknik dengan menerapkan *Library 2.0* dan untuk disajikan kepada publik, seperti direktori profil perpustakaan, staff perpustakaan, katalog *online*, pendaftaran *online*, inventarisasi koleksi, data koleksi perpustakaan, *download*, dan forum.

Dengan membuat web Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya yang menerapkan *Library 2.0* dapat dimanfaatkan untuk berbagi informasi dan bersosialitas dengan baik antar sesama pengguna perpustakaan, sehingga komunikasi antar pengguna perpustakaan dapat terjaga.

Model yang digunakan merupakan suatu hasil dari siklus hidup pengembangan perangkat lunak (Arcisphere technologies, 2012). Model Waterfall (Royce, 1970) dibuat oleh Royce pada tahun 1970. Pada perkembangannya banyak bermunculan modifikasi-modifikasi dari model tersebut. Sehingga model yang digunakan pada penelitian ini merupakan model model Waterfall yang modifikasi.

Oleh karenanya penulis tertarik untuk melakukan penelitian tersebut. Berikut ini merupakan beberapa tahapan penelitian, yaitu:

1. Studi Pustaka dan Observasi
2. Analisis Sistem
3. Desain Sistem
4. Implementasi dan Pengujian Sistem

2. Pembahasan

Sebuah aplikasi *Library* 2.0 yang merupakan teknologi web yang interaktif, kolaboratif, dan multimedia yang menjadikan perpustakaan mempunyai layanan dan koleksi berbasis web sehingga memudahkan semua pengguna untuk saling berinteraksi baik dengan petugas perpustakaan atau sesama pengguna.

Pada tahap hak akses dilakukan pembagian untuk pengguna *website* yang akan dibagi kedalam 4 hak akses. Pada tiap hak akses memiliki perbedaan sesuai dengan fungsi masing-masing pengguna. Pada tahap implementasinya nanti pada tiap hak akses akan memiliki atruran tertentu untuk menentukan bagian mana saja yang bisa di akses oleh tiap pengguna. Diharapkan dengan aturan tersebut dapat membagi peran dan fungsi dari tiap pengguna sesuai dengan posisinya dalam penggunaan *website* ini. Pembagian hak akses yaitu sebagai berikut.

(1) Kepala Perpustakaan, sebagai Kepala Perpustakaan yang dapat melihat (view) master anggota, master buku, download, laporan data buku, laporan data buku rusak, laporan data anggota, laporan data peminjaman, laporan data pengembalian, laporan denda, dan mengelola admin, (2) Admin Perpustakaan, mengelola hampir keseluruhan proses pada *website*. Dimulai dari input data, mengelola anggota terdaftar pada *website* Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Palangkaraya, (3) Anggota Perpustakaan, hak akses anggota diberikan kepada pengguna yang ingin melakukan peminjaman buku dan dapat membangun social networking didalam *website*, dan (4) Non-Anggota Perpustakaan, hak akses untuk non-anggota yang arti merupakan pengguna

yang hanya dapat melakukan aktivitas melihat isi dari *website* secara umum dengan batasan yang sangat terbatas.

Merancang bisnis proses adalah menemukan suatu cara untuk menyelesaikan masalah, salah satu model untuk merancangnya adalah menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). Langkah-langkah dalam mendesain sistem model UML adalah mendefinisikan diagram-diagramnya. Diagram yang digunakan adalah use case diagram dan activity diagram. Dasar pembuatan *database* dibuat dengan menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD).

Setidaknya syarat perpustakaan dapat dikatakan sebagai *Library* 2.0 setidaknya mempunyai 4 elemen penting, (Mannes, 2006 : 2) yaitu :

1. Terpusat pada pengguna

Elemen terpusat pada pengguna dimaksudkan bahwa pengguna memiliki peran penting dalam konsep pengelolaan perpustakaan, pengguna tidak hanya menempati posisi sebagai objek layanan, akan tetapi juga sebagai subyek layanan (Hari, 2010:3). Salah satu contoh untuk menerapkan elemen pertama adalah dengan mengimplementasikan sistem informasi perpustakaan berbasis Web dan mempunyai fasilitas katalog online atau sering disebut dengan *Online Public Access Catalog* (OPAC). Didalam OPAC dimungkinkan pengguna dapat memberikan tagging dan komentar terhadap suatu koleksi di perpustakaan, sehingga pemustaka yang lain dapat mengetahui kemanfaatan suatu koleksi sebelum ia baca. Hal ini juga bisa dijadikan tahap evaluasi bagi pustakawan untuk menilai seberapa besar pemanfaatan koleksi di perpustakaan.

2. Ketersediaan sebuah layanan multimedia

Elemen kedua, yaitu menyediakan koleksi audio video yang dimiliki perpustakaan. Aplikasi dan portal perpustakaan menawarkan informasi

multimedia, bukan hanya textual saja.Teknologi flash dan HTML5 bisa digunakan untuk mendistribusikan konten multimedia (Nugraha, 2012:6).

3. Karya Sosial

Elemen ketiga adalah kekayaan sosial.Web 2.0 melahirkan social networking atau jejaring sosial. Sarana blog, wiki, facebook, chatting, twitter dan jejaring sosial lainnya dapat dimanfaatkan sebagai media komunikasi antara pustakawan dengan pustakawan, pustakawan dengan user, maupun user dengan user. Komunikasi ini bisa dilakukan dengan cara yang lebih baik dan *friendly*.

4. Inovatif secara bersama

Elemen keempat adalah inovatif secara bersama-sama, maksudnya adalah perpustakaan melakukan perubahan secara berkelanjutan dan yang terpenting adalah melibatkan individual serta komunitas.Hal ini bisa diwujudkan dengan pembuatan forum diskusi atau buku tamu yang memungkinkan pengguna memberikan masukan atau ide terkait dengan perkembangan perpustakaan.

Kriteria untuk dapat dikatakan *Library 2.0* (Mannes, 2006 : 2); Terpusat pada pengguna, Ketersediaan sebuah layanan multimedia, Karya Sosial, dan Inovatif secara bersama. Berikut pendeskripsi *Library 2.0* pada tabel 1.

Tabel 1. *Library 2.0* pada Website Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

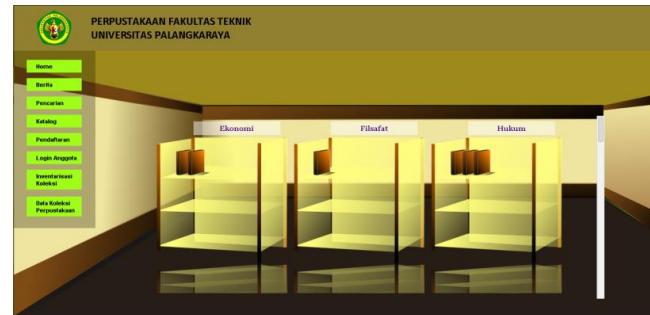
Kriteria Library 2.0	Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Palangkaraya
Terpusat pada pengguna	- Memiliki katalog online untuk tiap buku
Ketersediaan sebuah layanan multimedia	- Menggunakan HTML 5 - <i>Upload Image</i>
Karya Sosial	- Forum Diskusi
Inovatif secara bersama	- Forum Diskusi

Pada bagian desain sistem dilakukan perancangan antarmuka dan basis data serta *sitemap* dari sistem yang dibuat. Implementasi dari web yang dibuat untuk halaman utama dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Halaman menu utama

Implementasi Menu Katalog pada website Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Palangkaraya merupakan halaman yang menampilkan katalog buku.Implementasi Menu Kalalog dapat terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Menu katalog

Implementasi Menu Home Admin menampilkan menu Perpustakaan, menu Informasi, menu Forum, menu Ketentuan, menu setting, menu Gallery, menu Master Kategori Buku, menu Master Penyimpanan, menu Master Penerbit, menu Master Buku, menu Master Anggota, menu Transaksi Peminjaman, menu Transaksi Pengembalian, menu Data Pengembalian, menu Data Peminjaman, menu Booking, menu Buku Rusak/Hilang, menu Download, menu Laporan Data Buku, menu Data Buku Rusak/Hilang, menu Data Anggota, menu Laporan Data Peminjaman dan menu Laporan Data Pengembalian dapat terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Menu home admin

Implementasi Menu Forum pada website Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Palangkaraya merupakan halaman yang menampilkan Forum. Implementasi Menu Forum dapat terlihat pada gambar 4.



Gambar 4 Menu forum

Website Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya adalah website tentang Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Palangkaraya, di dalam website terdapat beberapa fitur yang dapat

diakses untuk memberikan informasi kepada pengunjung website. Didalam website terdapat fitur Berita perpustakaan yang memuat berita, Pencarian yang memuat atau melakukan pencarian buku, Katalog yang memuat atau menampilkan katalog 3D data buku, Login Anggota yang memuat atau menampilkan login anggota, Inventarisasi Koleksi yang memuat jenis koleksi buku, Data koleksi Perpustakaan yang memuat data koleksi buku, Profil perpustakaan yang memuat profil Perpustakaan, Staff perpustakaan, Visi dan Misi perpustakaan, Tugas Pokok perpustakaan, Struktur perpustakaan, Kontak perpustakaan, Aturan perpustakaan, Gallery Perpustakaan, Forum, Download.

Pada website semua anggota dapat berinteraksi dalam semua hal yang diberikan fasilitas oleh Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Palangkaraya berupa *chatting* atau berkomunikasi dengan anggota tertentu, mengirimkan foto.

Selain itu, website juga menyajikan Forum yang fungsi untuk memfasilitasi anggota saling berinteraksi dengan admin dan dapat dilihat oleh user atau pengunjung website. Website ini juga menyajikan fasilitas Download yang fungsi untuk mempermudah user mendapatkan data yang perlukannya.

Pada bagian pengujian sistem dilakukan penjelasan mengenai pengujian sistem menggunakan *blackbox testing*. Berdasarkan hasil blackbox testing tersebut maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi sudah dapat berjalan seperti yang diharapkan dimana setiap tombol-tombol dapat berfungsi sesuai dengan perintah yang telah diberikan.

3. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Cara menerapkan *Library 2.0* untuk membangun website perpustakaan

adalah dengan cara mengaplikasi teknologi berbasis web yang interaktif, kolaboratif, dan multimedia yang menjadikan perpustakaan mempunyai layanan dan koleksi berbasis web sehingga memudahkan semua pengguna untuk saling berinteraksi baik dengan petugas perpustakaan atau sesama pengguna. Adapun syarat perpustakaan dapat dikatakan sebagai *Library 2.0* setidaknya mempunyai 4 elemen penting yaitu : (1) terpusat pada pengguna, maksudnya adalah mempunyai fasilitas katalog online, dimana pengguna dapat melakukan aktifitas membaca pada katalog buku, (2) ketersediaan sebuah layanan multimedia, maksudnya adalah menggunakan HTML 5 dan dapat *upload image*, (3) karya sosial, maksudnya adalah melahirkan *social networking*, dan (4) inovatif secara bersama, maksudnya dengan adanya forum, pengguna memberikan masukan atau ide terkait dengan perkembangan perpustakaan.

Implementasikan *social networking* antara pengelola dengan pengguna yaitu dengan memberikan sarana komunikasi antar pengguna (anggota) pada menu *social networking* untuk saling bertukar informasi.

4. Saran

Saran yang dapat diberikan adalah dapat ditambahkan fasilitas multimedia berupa video pembelajaran, *E-Paper* dan *E-Book*.

Daftar Pustaka

Arcisphere technologies. 2012. "Tutorial: The Software Development Life Cycle (SDLC).
<http://softwarelifecyclepros.com/wp-content/uploads/2012/05/Tutorial-Software-Development-LifeCycle-SDLC.pdf> diakses tanggal 5 Desember 2012.

- Madcoms. 2006. Aplikasi Program PHP dan MySQL untuk Membuat Website Interaktif. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Maness, Jack M. 2006. Teori Library 2.0:Web 2.0 dan dampaknya terhadap perpustakaan. Tersedia pada <http://www.webblogy.ir/2006/v3n2/a25.html> diakses pada tanggal 27 Juni 2014.
- Musser, John ,dkk. Web 2.0 Principles and Best Practices. The United States of America :O'Reilly Media, Inc.
- Ridwan, M. Social Networking.
www.ridwanforge.net diakses 20 Mei 2014.
- Royce, Winston. 1970, Managing the Development of Large Software Systems, Proceedings of IEEE WESCON 26 (August): 1–9
- Sudarsono, Blasius. 2008. Teori Libary 2.0 : Web 2.0 dan Dampaknya Terhadap Perpustakaan. Visi Pustaka volume 10 nomer 2 Agustus 2008.
http://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=visi%20puptaka%20sudarsono%2C%202008&source=web&cd=4&ved=0CDMQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.pnri.go.id%2FiFileDownload.aspx%3FID%3DAttachment%255CMajalahOnline%255CTeori%2520Library.pdf&ei=Jfl8T9iNEY7xrQfs-9XTDA&usg=AFQjCNEqD_sOjpFp8duNd3kZdT6L2H5CvA&cad=rja
diakses tanggal 4 April 2014.

Implementasi Multi-Mikrokontroller pada Mobile Robot sebagai Pengendali Kecepatan dengan Kendali PID

Agus Sehatman Saragih¹⁾

¹⁾Universitas Palangka Raya

Email : assaragih@gmail.com¹⁾

Abstract

Mobile robot navigation system with wall follower method as the motion reference, using ultrasonic sensors in tracking rooms and avoid obstacles / hindrances. The number of ultrasonic sensors are used, can facilitate the robot navigation. PID control is used to control the motor speed mobile robot. Rotary encoder is a sensor that can be used to calculate the rotational speed of the actuator (dc motors).

Microcontroller as the main control has the workload to perform distance calculations (ultrasonic sensor) at the same speed calculation actuators / motors (rotary encoder). The calculation process in real-time and continuous. Application of multi-microcontroller applied to reduce the workload of the main microcontroller / Master. Slave microcontroller is used for the implementation of PID control.

Motor rotational speed by measuring the duty cycle motors pulse are less effective, it can be seen from the values of speed on each trial setting point analog PWM. Motor speed conversion can use another method such as a frequency-to-voltage conversion and use a voltage analog to digital converter (ADC) to get the present value (PV), so the data 8-bit digital-to-analog converter (DAC) directly compared with the 8-bit data analog to digital converter (ADC).

Key Words: mobile robot, PID control, multi-mikrokontroller

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pengembangan teknik otomasi pergerakan *mobile robot* untuk dapat beroperasi di dunia nyata sudah menjadi bahan penelitian bagi pengembangan *mobile robot* di dunia saat ini.

Sistem navigasi *mobile robot* dengan metode *wall follower* sebagai acuan gerak *mobile robot* dengan menggunakan sensor ultrasonik dalam menelusuri ruangan demi ruangan dan menghindari rintangan/ halangan. Jarak robot dengan halangan/rintangan akan menjadi acuan kontroler untuk melakukan gerakan yang dipresentasikan dengan gerakan aktuator/penggerak. Agar pergerakan robot sesuai dengan *setting* kontroler, maka dibutuhkan pergerakan yang kebal akan gangguan. Gangguan yang dapat terjadi misalnya adanya tanjakan maupun jalur yang tidak rata yang menyebabkan beban aktuator /penggerak semakin besar. Kendali *PID* digunakan untuk mengontrol

kecepatan motor *mobile robot* untuk mempertahankan kecepatannya.

Tujuan utama dari pengembangan robot adalah struktur modular, yang harus memungkinkan penggunaan berbagai interpolasi dan kontrol algoritma, tetapi juga penggunaan sensor eksternal yang mampu dan mencapai waktu sampling di kisaran ms [1]. Mikrokontroller sebagai pusat kendali memiliki beban kerja untuk melakukan perhitungan jarak (*ultrasonic sensor*) sekaligus perhitungan kecepatan aktuator/motor (*rotary encoder*). Proses perhitungan berlangsung secara *real-time* dan secara terus menerus. Penerapan multi-prosesor untuk meningkatkan respon jelajah robot sehingga semua sensor dapat selalu bekerja tanpa membebani mikrokontroller utama[2]. Implementasi logika fuzi pada mobil robot dengan menerapkan multi-mikrokontroller menggunakan 7 buah sensor ultrasonik[3].

Pada makalah ini akan digunakan 5 buah sensor ultrasonik sebagai acuan

gerak, dan menerapkan multi-mikrokontroller pada kontrol kecepatan aktuator/motor DC dengan kendali PID.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang bangun perangkat keras multi-mikrokontoller *mobile robot* agar dapat menerapkan pengaturan gerak dengan kendali *PID*.
2. Bagaimana merancang dan menerapkan program kendali *PID* berbasis mikrokontroler sebagai pengontrol kecepatan motor.

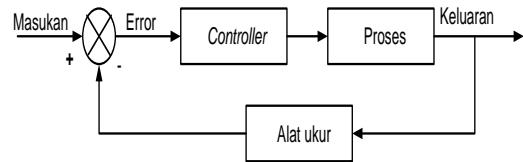
1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penulisan ini adalah untuk Merancang bangun ulang perangkat keras multi-mikrokontoller *mobile robot* agar dapat menerapkan pengaturan gerak dengan kontrol *PID*.

1.4 Landasan Teori

1.4.1. Sistem Kendali Loop Tertutup (*close loop*)

Sistem kontrol *loop* tertutup adalah sistem kontrol yang sinyal keluarannya mempunyai pengaruh langsung pada aksi pengontrolan. Jadi sistem kontrol *loop* tertutup adalah sistem kontrol berumpan balik. Sinyal kesalahan penggerak, yang merupakan selisih antara sinyal masukan dan sinyal umpan balik (yang dapat berupa sinyal keluaran atau suatu fungsi sinyal keluaran dan turunannya), diumpulkan ke kontroler untuk memperkecil kesalahan dan membuat agar keluaran sistem mendekati harga yang diinginkan, dengan kata lain, istilah *loop* tertutup berarti menggunakan aksi umpan balik untuk memperkecil kesalahan sistem. Gambar 2.1 menunjukkan hubungan keluar masuk dari sistem kontrol *loop* tertutup.

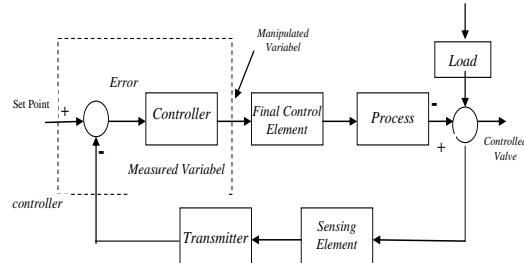


Sumber: Gunterus, Frans.

Gambar 1. Blok diagram sistem kendali *loop* tertutup.

Sistem kendali *loop* tertutup berupaya untuk mempertahankan keluaran sistem agar sama atau hampir sama dengan masukan acuan meskipun terjadi gangguan pada sistem. Jika terjadi perubahan pada nilai masukan refrensi dan keluaran sehingga keluaran akan kembali sesuai dengan masukan referensi.

1.4.2. Elemen Sistem Kendali



Sumber: Gunterus, Frans.

Gambar 2. Diagram kotak sistem pengendalian otomatis.

Keterangan [4]:

1. Proses (*process*) adalah tatanan peralatan yang mempunyai suatu fungsi tertentu (Gunterus, Frans., 1997:1-15);
2. *Controlled Variable* adalah besaran atau *variable* yang dikendalikan. Besaran pada diagram kotak juga disebut keluaran proses atau proses *variable* (Gunterus, Frans., 1997:1-15);
3. *Manipulated Variable* adalah masukan dari suatu proses yang dapat dimanipulasi atau diubah-ubah besarnya agar proses *variable* atau *controlled variable* besarnya sama dengan *set point* (Gunterus, Frans., 1997:1-15);
4. *Sensing Element* adalah bagian paling ujung suatu sistem pengukuran (*measuring system*). Bagian ini juga

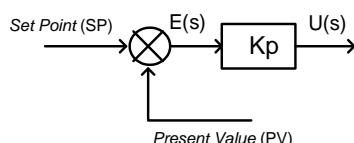
disebut sensor atau *primary element* (Gunterus, Frans., 1997:1-15);

5. *Transmitter* adalah alat untuk membaca sinyal *sensing element* dan mengubahnya menjadi sinyal yang dapat dimengerti oleh *controller* (Gunterus, Frans. 1997:1-15);
 6. *Measured Variable* adalah sinyal yang keluar dari *transmitter* (Gunterus, Frans., 1997:1-15);
 7. *Set Point* adalah besar proses variabel yang dikehendaki (Gunterus, Frans., 1997:1-15);
 8. *Error* adalah selisih antara *set point* dikurangi *measured variable* (Gunterus, Frans., 1997:1-15);
 9. *Controller* adalah elemen yang mengerjakan tiga dari empat tahap langkah pengendalian, yaitu membandingkan, menghitung dan mengeluarkan sebuah perintah (Gunterus, Frans., 1997:1-15);
 10. *Final Control Element* adalah bagian akhir dari instrumentasi system pengendalian (Gunterus, Frans., 1997:1-15);

A. Pengendali Proportional (P)

Kontroller Proportional memiliki keluaran yang sebanding/*proportional* dengan besarnya sinyal kesalahan [5]. Secara lebih sederhana di wujudkan dalam :

K_p = Konstanta proporsional.



Sumber: Ogata; Teknik Kontrol Automatik.

Gambar 3. Diagram blok proporsional.

Dalam menggunakan pengendali proporsional harus memperhatikan ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

1. Kalau nilai Kp kecil, maka kontroler proporsional hanya mampu

melakukan koreksi kesalahan yang kecil , sehingga akan menghasilkan respon sistem yang lambat.

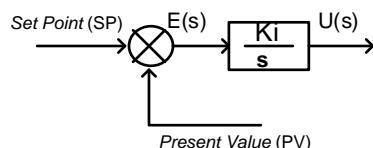
2. Kalau nilai K_p dinaikkan, maka respon sistem menunjukkan semakin cepat mencapai keadaan mantapnya. Namun jika nilai K_p diperbesar sehingga mencapai harga yang berlebihan dan akan mengakibatkan sistem bekerja tidak stabil atau respon system akan berisolasji.

B. Pengendali Integral (I).

Ciri-ciri pengendali[5], yaitu:

1. Pengendali integral berfungsi menghasilkan respon sistem yang memiliki kesalahan keadaan mantap nol.
 2. Pengendali Integral memiliki karakteristik seperti halnya sebuah integral. Keluaran kontroler sangat dipengaruhi oleh perubahan yang sebanding dengan nilai kesalahan. Persamaan yang menggambarkan pengendali Integral, yaitu:

$$u(t) = K_i \int_0^t e(t) dt \dots \dots \dots \quad (3)$$



Sumber: Ogata; Teknik Kontrol Automatik.

Gambar 4. Diagram blok pengendali integral.

Pengendali integral memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut:

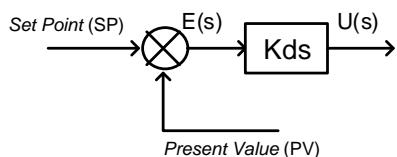
1. Keluaran kontroler membutuhkan selang waktu tertentu, sehingga kontroler integral cenderung memperlambat respon.
 2. Ketika sinyal berharga nol, keluaran controller akan bertahan pada nilai sebelumnya.
 3. Jika sinyal kesalahan (*error*) tidak berharga nol maka keluaran akan menunjukkan kenaikan atau

penurunan yang dipengaruhi oleh besarnya kesalahan dan nilai K_i yang berharga besar akan mempercepat hilangnya *offset*. Tetapi semakin besar nilai konstanta K_i akan mengakibatkan peningkatan osilasi dari sinyal keluaran kontroler.

C. Pengendali Diferensial

Keluaran pengendali differensial memiliki sifat seperti halnya suatu operasi derivatif. Perubahan yang mendadak pada masukan kontroler akan menyebabkan perubahan yang besar dan cepat [5]. Persamaan pengendali differensial, yaitu:

Diagram blok yang meng-gambarkan hubungan antara sinyal kesalahan dengan keluaran kontroler.



Sumber : Ogata; Teknik Kontrol Automatik.

Gambar 5. Diagram blok pengendali diferensial

Karakteristik pengendali diferensial adalah sebagai berikut[5]:

1. Kontroler ini dapat menghasilkan keluaran bila tidak ada perubahan pada masukannya (berupa sinyal kesalahan).
 2. Jika sinyal kesalahan berubah terhadap waktu, maka keluaran yang dihasilkan kontroler tergantung pada nilai Kd dan laju perubahan sinyal kesalahan.
 3. Kontroler diferensial mempunyai karakter untuk mendahului sehingga mampu menghasilkan koreksi yang signifikan sebelum pembangkit kesalahan menjadi besar.

Kontroler PID (*Proportional-Integral-Derivative*) merupakan kombinasi dari tiga jenis kontroler. Jika masing-masing dari

ketiga jenis kontroler tersebut berdiri sendiri, maka hasil yang dicapai kurang bagus. Sebab, masing-masing memiliki kelebihan dan kelemahan sendiri-sendiri. Dikombinasikannya ketiga jenis kontroler tersebut menjadi satu sistem kontrol tunggal, diharapkan mampu memberikan kontribusi dari kelebihan masing-masing.

Kontrol proporsional adalah suatu penguatan linier yang dapat diatur penguatan-nya. Hubungan antara keluaran kontroler $m(t)$ dan sinyal kesalahan $e(t)$ adalah;

$$m(t) = K_p e(t) \quad (2.1)$$

dengan: K_p adalah penguatan proporsional;

$m(t)$ adalah keluaran kontrol
 $e(t)$ adalah sinyal kesalahan

Kontrol proporsional integral adalah merupakan perubahan dari keluaran kontrol integral $m(t)$, berubah dengan fungsi waktu yang sebanding dengan sinyal kesalahan. Hubungan antara keluaran kontroler $m(t)$ dan sinyal kesalahan $e(t)$ adalah;

$$m(t) = K_p e(t) + \frac{K_p}{T_i} \int_0^t e(t) dt \quad (2.2)$$

dengan: K_p adalah gain proporsional
 T_i adalah waktu integral.

Tetapan waktu integral T_i mengatur aksi kontrol integral, sedangkan K_p memperkuat bagian proporsional maupun bagian integral dari aksi kontrol. Kebalikan dari tetapan waktu integral T_i disebut laju reset. Laju reset adalah banyaknya pengulangan bagian proporsional dari aksi pengontrolan per detik. Kontrol proporsional derivatif didefinisikan:

$$m(t) = K_p e(t) + K_p T_d \frac{de(t)}{dt} \quad (2.3)$$

dengan: K_p adalah gain proporsional
 T_d adalah tetapan waktu derivatif

Kontrol derivatif, sering disebut kontrol laju (*rate control*), karena besar

keluaran kontroler sebanding dengan laju perubahan sinyal kesalahan. Tetapan waktu turunan T_d adalah selang waktu bertambah majunya respon kontrol proporsional yang disebabkan oleh aksi laju (*rate action*).

Kontroler proporsional integral derivatif (PID) adalah gabungan kontrol proporsional, kontrol integral, dan kontrol turunan. Gabungan kontrol ini mempunyai keunggulan dalam memperbaiki kesalahan sinyal dibandingkan dengan masing-masing dari tiga kontrol tersebut. Persamaan kontroler PID dapat diberikan sebagai berikut:

$$m(t) = K_p e(t) + \frac{K_p}{T_i} \int_0^t e(t) dt + K_p T_d \frac{de(t)}{dt} \quad (2.4)$$

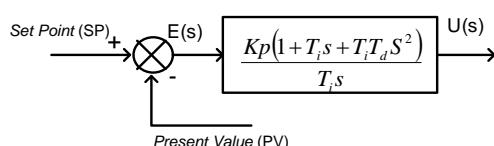
Untuk memenuhi sistem yang diinginkan, maka ketiga parameter PID harus ditetapkan secara optimal. Ada beberapa metode untuk menentukan parameter tersebut di antaranya adalah metode coba-coba (*cut and try method*), metode Ziegler-Nichols dan metode tanggapan tangga (*step response*).

Didefinisikan dengan persamaan:

$$u(t) = K_p \cdot e(t) + K_p T_d \cdot \frac{de}{dt} + \frac{K_p}{T_i} \int_0^t e(t) dt \dots \dots \dots (2.5)$$

$$\frac{U(s)}{E(s)} = K_p \left(1 + T_d s + \frac{1}{T_i s} \right) \dots \dots \dots (2.6)$$

Diagram blok pengendali PID ditunjukkan oleh gambar 1.6.



Sumber: Ogata; Teknik Kontrol Automatik.

Gambar 6. Diagram blok pengendali PID.

Pengendali PID menggabungkan kelebihan pengendali P, I dan D, yaitu sebagai berikut:

- Pengendali P : untuk memperbaiki respon transien.
- Pengendali I : untuk menghilangkan *error steady state*.
- Pengendali D : memberikan efek redaman.

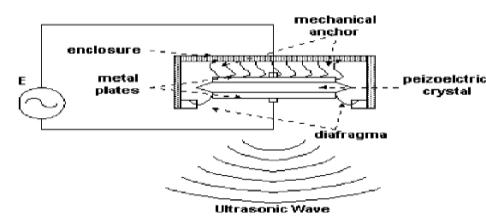
Sumber: (Gunterus, Frans. 1997:1-15).

1.4.3 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek tertentu di depannya, frekuensi kerjanya pada daerah di atas gelombang suara dari 40 KHz hingga 400 KHz.

Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima. Struktur unit pemancar dan penerima sangatlah sederhana, sebuah kristal *piezoelectric* dihubungkan dengan mekanik jangkar dan hanya dihubungkan dengan diafragma penggetar. Tegangan bolak-balik yang memiliki frekuensi kerja 40 KHz – 400 KHz diberikan pada plat logam. Struktur atom dari kristal *piezoelectric* akan berkontraksi (mengikat), mengembang atau menyusut terhadap polaritas tegangan yang diberikan, dan ini disebut dengan efek *piezoelectric*.

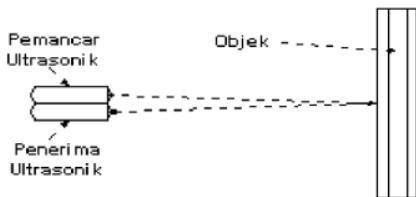
Kontraksi yang terjadi diteruskan ke diafragma penggetar sehingga terjadi gelombang ultrasonik yang dipancarkan ke udara (tempat sekitarnya), dan pantulan gelombang ultrasonik akan terjadi bila ada objek tertentu, dan pantulan gelombang ultrasonik akan diterima kembali oleh unit sensor penerima. Selanjutnya unit sensor penerima akan menyebabkan diafragma penggetar akan bergetar dan efek *piezoelectric* menghasilkan sebuah tegangan bolak-balik dengan frekuensi yang sama. Untuk lebih jelas tentang prinsip kerja dari sensor ultrasonik dapat dilihat pada Gambar 1.7 berikut.



Gambar 7. Prinsip kerja sensor ultrasonik

Besar amplitudo sinyal elekrik yang dihasilkan unit sensor penerima tergantung

dari jauh dekatnya objek yang dideteksi serta kualitas dari sensor pemancar dan sensor penerima. Proses *sensing* yang dilakukan pada sensor ini menggunakan metode pantulan untuk menghitung jarak antara sensor dengan objek sasaran. Jarak antara sensor tersebut dihitung dengan cara mengalikan setengah waktu yang digunakan oleh sinyal ultrasonik dalam perjalannya dari rangkaian Tx sampai diterima oleh rangkaian Rx, dengan kecepatan rambat dari sinyal ultrasonik tersebut pada media rambat yang digunakannya, yaitu udara. Prinsip pantulan dari sensor ultrasonik ini dapat dilihat pada Gambar 1.8.



Gambar 8. Prinsip pemantulan gelombang ultrasonik

Waktu dihitung ketika pemancar aktif dan sampai ada masukan dari rangkaian penerima dan bila pada melebihi batas waktu tertentu rangkaian penerima tidak ada sinyal masukan maka dianggap tidak ada halangan di depannya.

1.4.4 Mikrokontroller AVR ATMega 16

AVR merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus *clock*. AVR mempunyai 32 register *general-purpose*, *timer/counter* fleksibel dengan mode *compare*, *interrupt internal* dan *eksternal*, serial UART, *programmable Watchdog Timer*, dan mode power saving. Mempunyai ADC dan PWM internal. AVR juga mempunyai *In-System Programmable Flash on-chip* yang mengijinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem menggunakan hubungan serial SPI.

Atmega16 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit daya-rendah berbasis arsitektur RISC yang ditingkatkan.

Kebanyakan instruksi dikerjakan pada satu siklus *clock*, Atmega16 mempunyai *throughput* mendekati 1 MIPS per MHz membuat disainer sistem untuk mengoptimasi komsumsi daya versus kecepatan proses.

Beberapa keistimewaan dari AVR ATmega16 antara lain:

1. Fitur AVR ATmega 16

- 130 *Powerful Instructions – Most Single Clock Cycle Execution*
- 32 x 8 *General Purpose Fully Static Operation*
- Mencapai 16 MIPS *Throughput* pada 16 MHz
- *On-chip 2-cycle Multiplier*

2. Data dan *Non-volatile Program Memory*

- 8K Bytes flash *In-System Self-Programmable*
- *Optional Boot Code Section dengan Independent Lock Bits*
- 512 Bytes EEPROM
- 512 Bytes Internal SRAM
- Pemrograman pengunci untuk keamanan software

3. Fitur Peripheral

- Dua Timer/Counters 8-bit dengan *Separate Prescalers* dan Mode pembanding
- Dua Timer/Counters 8-bit dengan *Separate Prescalers* dan Mode pembanding
- Satu Timer/Counter 16-bit dengan *Separate Prescaler*, Mode pembanding, dan Capture Mode (penangkap trigger)
- *Real Time Counter* dengan *Separate Oscillator*
 - Empat saluran PWM
 - 8-channel, 10-bit ADC
 - *Byte-oriented Two-wire Serial Interface*
 - *Programmable Serial USART*

4. Fitur khusus Mikrokontroler

- Rangkaian Power-on Reset dan deteksi *Brown-out* yang dapat diprogram
- Kalibrasi Oscillator RC internal
- Sumber interrupsi External dan Internal
- Enam Mode Sleep: *Idle*, *ADC Noise Reduction*, *Power-save*, *Power-down*, *Standby* dan *Extended Standby*

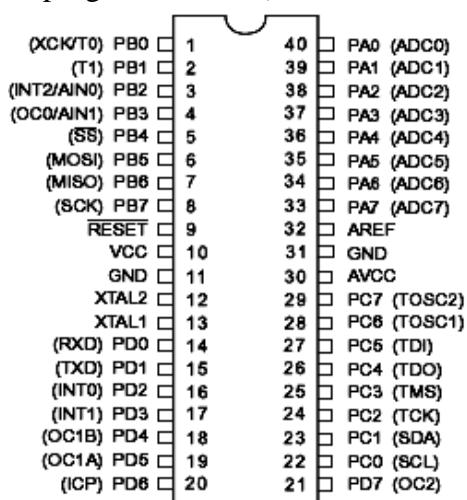
5. I/O dan Kemasan

- 32 *Programmable* saluran I/O
- 40-pin PDIP, 44-lead TQFP, 44-lead PLCC, dan 44-pad MLP

6. Tegangan kerja

- 2,7 – 5,5V untuk Atmega16L
- 4,5 – 5,5V untuk Atmega16

Pin-pin pada ATmega16 dengan kemasan 40-pin DIP (*dual in-line package*) ditunjukkan oleh Gambar 1.9. Guna memaksimalkan performa dan paralel, AVR menggunakan arsitektur Harvard (dengan memori dan bus terpisah untuk program dan data).



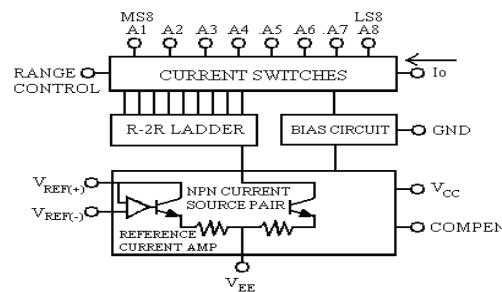
Gambar 9. Pin-pin atmega16 kemasan 40-pin

1.4.5 DAC (*Digital to Analog Converter*)

Digital Analog Conversion adalah suatu rangkaian elektronika yang berfungsi untuk merubah besaran digital menjadi besaran analog. Rangkaian ini diperlukan

pada saat rangkaian memberikan keluaran berupa sinyal digital kemudian diubah menjadi sinyal analog. Rangkaian digital ini juga dapat digunakan sebagai alat kontrol yang dapat mengoperasikan parameter-parameter tegangan maupun arus kedalam bentuk analog. Dalam pembahasan skripsi ini jenis IC DAC yang dipakai adalah jenis 0808.

IC DAC 0808 adalah jenis D/A *Conversion* yang mempunyai 8 bit masukan dan dibangun dengan metode konversi rangkaian R-2R *ladder*. Masukan dari data biner IC ini sesuai dengan gerbang (*gate*) TTL, sehingga keluaran dari port standart melalui PIO, IC DAC 0808 ini mempunyai konfigurasi pena dan diagram blok seperti pada Gambar 1.10 dan 1.11 sebagai berikut:

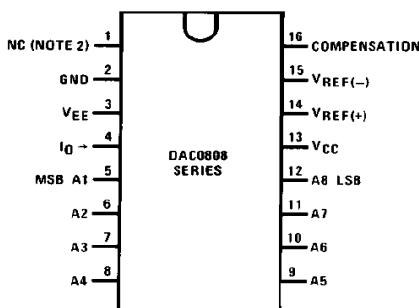


Sumber: *Datasheet*

Gambar 10. Konversi rangkaian r-2r ladder

Pada dasarnya hubungan DAC ke sistem minimum adalah merupakan hubungan yang sederhana, karena D/A *conversion* adalah merupakan peralatan keluaran dimana penulisan data tidak lagi memerlukan kontrol yang khusus.

Dual-In-Line Package



Sumber: *Datasheet*

Gambar 11. Diagram blok konfigurasi DAC 0808

DAC 0808 disuplai pada Vcc dengan tegangan +10 volt untuk memberikan referensi pada tegangan masukan yang berlevel TTL. Sedangkan mengenai jangkauan tegangan keluaran ditentukan oleh V_{ref} (+) dan V_{ref} (-), dengan persamaan keluarannya adalah:

$$V_{out} = V_{ref} \times (A1/2 + A2/4 + A3/8 + \dots + A8/256)$$

Kisaran mengenai keluaran DAC 0808 dapat diatur sesuai dengan catu daya tegangan referensi yang telah diberikan. Pedoman keluaran minimum juga dapat kita atur atau diset dengan membandingkan tegangan pada referensi.

2.5 Vexta Motor

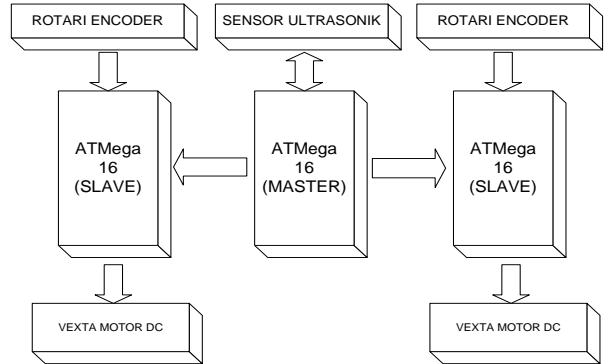
Sumber: Sutojo, dkk. 2010[4]

2. Pembahasan

2.1 Perancangan Perangkat Keras

Secara umum perancangan sistem dari navigasi robot dengan kendali PID terdiri dari masukan (*input*), kontroler dan keluaran (*output*). Masukan (*input*) terdiri beberapa sensor antara lain sensor ultrasonik dan sensor penyandi (*Rotary Encoder*). Kontroler yang digunakan terdiri dari tiga buah mikrokontroler AVR ATMega 16 yang terdiri dari satu master dan dua slave. Dari sisi keluaran (*output*) terdapat driver motor, pada driver motor dibagi menjadi 2 untuk driver motor utama menggunakan modul dari VEXTA Driver Brushless motor DC dan untuk mengatur kecepatan kita harus menggunakan rangkaian DAC (*Digital to analog converter*) karena keluaran dari mikrokontroler berupa data digital 8 bit (0-255) sedangkan pada driver motor menggunakan input tegangan (analog) 0-5 V.

Diagram Blok sistem yang akan dibuat terlihat dalam gambar 12:



Gambar 12. Diagram blok sistem

2.1.1 Sensor Ultrasonik

Sistem sensor ultrasonik digunakan sebagai masukan dari proses pengontrolan robot terbagi atas dua bagian, yaitu untuk perangkat keras dan lunak (*controller*).



Pin sensor ultrasonik GND, 5V, SIG.

Gambar 13. Sensor ultrasonik

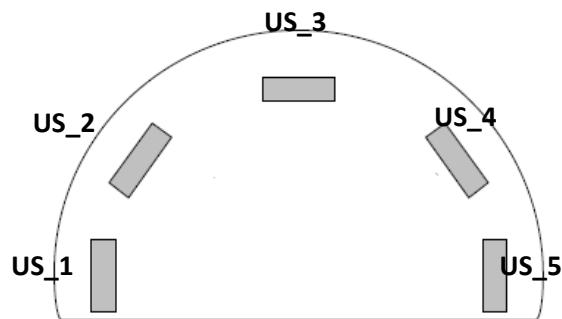
Sensor ultrasonik pada gambar 12 merupakan modul *ping parallax*. Sensor ultrasonik terdiri dari bagian pemancar dan penerima. Sensor *ping parallax* merupakan sensor yang dapat mengukur jarak, pengukuran dilakukan dengan mengirimkan gelombang PWM ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz dengan kecepatan 344 m/s (1 cm/29,07 us) kemudian *ping* akan menerima pantulan (*duty cycle*). Waktu pantulan akan dihitung dengan menggunakan fasilitas timer dari mikrokontroler yaitu waktu selama pin SIG dalam kondisi high atau 1. Jarak robot dan halangan dapat diperoleh dengan rumus:

$$Jarak(S) = Kecepatan(V) \times \frac{Waktu(t)}{2}$$

$$S \text{ cm} = \frac{1\text{cm}}{29,7} \times \frac{t \text{ us}}{2}$$

$$S \text{ cm} = 1\text{cm} \times \frac{t \text{ us}}{58,14\text{us}}$$

Terdapat 5 pasang sensor ultrasonik dan semuanya terdapat pada bagian depan. Hal ini untuk menjangkau semua halangan yang ada di sekitar robot. Ultrasonik bagian sisi kiri dan kanan bertugas menjaga jarak antar dinding, sedang ultrasonik depan menjaga dari tabrakan. Desain Sensor ditunjukkan pada gambar 2.3.



Gambar 14. Posisi sensor ultrasonik

Sensor ultrasonik ini mengirim data *duty cycle* ke mikrokontroler dengan terus-menerus sehingga semua sensor ultrasonik akan aktif dalam pengiriman data. Untuk itu proses *scanning* sensor ultrasonik terhadap objek dilakukan secara bergantian agar data yang didapat lebih mudah, dan valid.

2.1.2 Sensor Penyandi (*Rotary Encoder*)

Vexta Motor DC dilengkapi dengan sensor penyandi (*rotary encoder*). Sensor ini digunakan untuk mengetahui kecepatan motor yang dipresentasikan ke dalam putaran per detik yang akan menjadi pembanding penentuan *error* kecepatan motor. Sensor penyandi di sini digunakan untuk mendeteksi perpindahan / pergerakan putaran roda robot yang akan menghasilkan pulsa-pulsa yang membentuk frekuensi gelombang persegi. Setiap pulsa yang dihasilkan oleh sensor penyandi dimasukkan ke pin mikrokontroler yang mana mikrokontroler akan menghitung waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 pulsa yang akan dikonversikan dalam bentuk putaran per detik (rps), yang selanjutnya data tersebut

dapat diolah oleh mikrokontroler dalam proses kontrol robot.

Sensor penyandi (*rotary encoder*) akan menghasilkan 300 pulsa setiap satu putaran motor pada kecepatan 250 rpm. Frekuensi yang dihasilkan sensor penyandi (*rotary encoder*) dapat diperoleh dengan persamaan berikut;

$$250 \text{ rpm} (\text{rotation per minute}) = 4,17 \text{ rps} (\text{rotation per second})$$

2.1.3 Perancangan Kontroller ATMega 16

Dalam membuat rangkaian mikrokontroler memerlukan pemahaman mengenai sistem minimum dari mikrokontroler yang akan dirancang itu sendiri. Sistem rangkaian yang dirancang diusahakan menggunakan rangkaian yang seringkas mungkin dan dengan pengkabelan yang baik, karena biasanya rangkaian tersebut bekerja pada frekuensi yang relatif tinggi, sehingga peka terhadap noise dari luar.

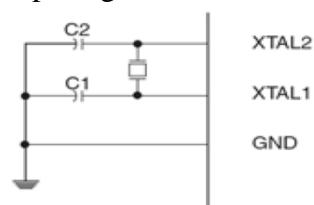
AVR ATMega 16 mempunyai rangkaian eksternal yang relatif sedikit dibanding dengan mikrokontroler yang lain. Rangkaian eksternal yang dibutuhkan hanya berupa rangkaian :

- *clock generator CPU*

- Perancangan *Interfacing I/O*

a. Rangkaian *Clock Generator*

Mikrokontroller ATMega 16 memiliki osilator internal (on chip oscillator) yang dapat digunakan sebagai sumber clock bagi CPU. Untuk menggunakan osilator internal diperlukan sebuah kristal antara pin XTAL1 dan XTAL2 dan kapasitor ke ground seperti Gambar 14. Untuk kristalnya dapat digunakan frekuensi dari 6 sampai 12 MHz. Sedangkan untuk kapasitor dapat bernilai 27 pF sampai 33 pF. Rangkaian Clock ditunjukkan pada gambar 15.



Gambar 15. Rangkaian oscilator

Mikrokontroler mempunyai 12 periode osilator dalam melakukan satu siklus mesin. Sedangkan dalam suatu program terdapat lebih dari satu siklus mesin. Sehingga dalam mengeksekusi suatu program memakan banyak waktu. Dengan mempercepat siklus mesin, dapat menjadi solusi akan lamanya waktu eksekusi program. Untuk mempercepat kita dapat mengatur waktu main siklus sebagai berikut:

$$T_{cycle} = \frac{C \cdot 12}{fosc}$$

$$1 \mu s = \frac{1.12}{fosc}$$

$$fosc = 12 MHz$$

b. Perancangan Interfacing I/O

Perancangan Interfacing I/O Rangkaian I/O dari mikrokontroller mempunyai kontrol direksi yang tiap bitnya dapat dikonfigurasikan secara individual, maka dalam pengkonfigurasian I/O yang digunakan ada yang berupa operasi port ada pula yang dikonfigurasi tiap bit I/O.

Berikut ini akan diberikan konfigurasi dari I/O mikrokontroller tiap bit yang ada pada masing-masing port yang terdapat pada mikrokontroler :

A. AVR ATMEGA16 (MASTER)

1. Port A

Port B digunakan sebagai komunikasi pararel dengan mikrokontroler slave A.

2. Port B

Port B digunakan sebagai komunikasi pararel dengan mikrokontroler slave B.

3. Port C

Digunakan untuk mentriger dan membaca data sensor ultrasonik dengan konfigurasi sebagai berikut:

- Port D.0 sebagai keluaran/masukan ultrasonik depan
- Port D.1 sebagai keluaran/masukan ultrasonik kanan serong
- Port D.2 sebagai keluaran/masukan ultrasonik kiri serong

- Port D.3 sebagai keluaran/masukan ultrasonik kanan

- Port D.4 sebagai keluaran/masukan ultrasonik kiri

4. Port D

Port D digunakan sebagai keluaran data dari mikrokontroler ke driver motor, dengan konfigurasi sebagai berikut:

- Port D.0 sebagai keluaran arah putar motor kanan (CW/CCW)
- Port D.1 sebagai keluaran *run/brake* motor kanan
- Port D.2 sebagai keluaran start/stop motor kanan
- Port D.3 sebagai keluaran putar motor kiri (CW/CCW)
- Port D.4 sebagai keluaran *run/brake* motor kiri
- Port D.5 sebagai keluaran start/stop motor kiri
- Port D.6 sebagai keluaran start/stop komunikasi dengan slave A
- Port D.7 sebagai keluaran start/stop komunikasi dengan slave B

B. AVR ATMEGA16 (SLAVE)

1. Port A

Semua bit yang ada pada port A dikonfigurasikan komunikasi 8 bit dengan DAC 0808.

2. Port B

Tidak digunakan.

3. Port C

Semua Port C digunakan komunikasi pararel dengan mikrokontroler master:

4. Port D

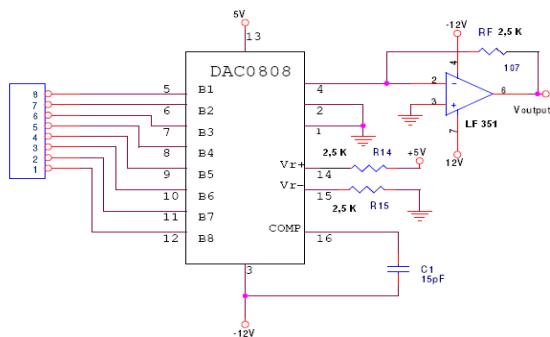
Port D digunakan sebagai masukan data sensor penyandi (rotary encoder) dan sebagai penanda adanya data yang dikirim mikrokontroler master :

- Port D.0 sebagai masukan sensor penyandi (rotary encoder)
- Port D.1 sebagai keluaran start/stop komunikasi dengan mikrokontroler master

2.1.4 Konverter Digital ke Analog (DAC)

Modul VEXTA motor DC adalah motor DC yang kecepatannya diatur oleh tegangan *analog* 0-5V. Untuk mengubah setiap konfigurasi logika masukan digital kedalam tegangan analog, maka dibutuhkan Konverter *digital* ke *analog*. Jenis IC DAC yang digunakan adalah jenis 0808. IC DAC 0808 memiliki 8 bit input yang *compatible* dengan *gate* TTL sehingga parameter keluaran dapat dihubungkan secara langsung. Jangkah tegangan output dari DAC dapat diatur sesuai dengan catu daya tegangan referensi yang diabaikan.

Proses konversi yang dilakukan DAC pada prinsipnya menggunakan metode resistor pembagi tegangan atau bisa disebut R-2R *ladder*, yang tegangan keluarannya akan memiliki nilai yang presisi. Konverter *digital* ke *analog* terdiri dari DAC 0808 yang berfungsi mengubah data 8 bit digital (0-255) menjadi besaran arus dan rangkaian Operasional Amplifier LF 351 yang akan mengubah arus menjadi tegangan. Rangkaian converter *digital* ke *analog* seperti pada Gambar 16.



Gambar 16. Rangkaian DAC

$$\frac{V_{ref}}{R_{14}} = I_{14} : I_{14} = 2 \text{ mA}$$

$$V_{ref} = 5V$$

$$R_{14} = \frac{5V}{2 \text{ mA}} = 2,5 K$$

$$R_{14} = R_{15} = 2,5 K$$

$$I_{out(max)} = K \left(\frac{255}{256} \right)$$

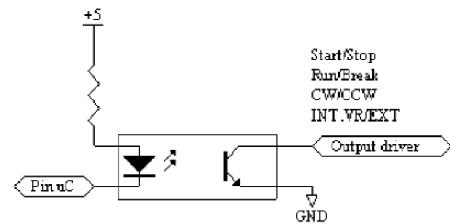
$$K = \frac{V_{ref}}{R_{14}} = 2 \text{ mA}$$

$$I_{out(max)} = 2,01 \text{ mA}$$

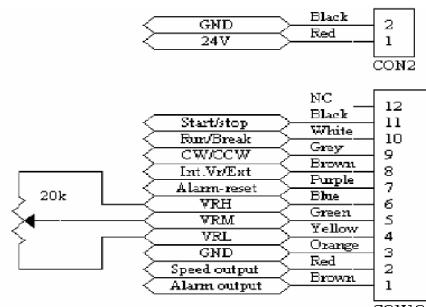
$$R_f = \frac{V_{out(max)}}{2,01 \text{ mA}} = 2,5 K$$

2.1.5 Driver Motor DC Vexta Brushless

Driver motor DC Brushless merupakan modul jadi sehingga tinggal mengaktifkan saja. Menghubungkan rangkaian driver motor dengan rangkaian mikrokontroler menggunakan *optocoupler* dimaksudkan agar ground dari rangkaian driver motor dan mikrokontroler terpisah hal ini untuk mencegah adanya arus balik dari motor yang dapat mengakibatkan mikrokontroller dapat ter-reset dan menghilangkan program yang tersimpan dalam mikrokontroler. Pada gambar 17 dan gambar 18 terlihat hubungan antara pin mikrokontroler dengan input ke driver motor.



Gambar 17. Koneksi input driver ke mikrokontroler



Gambar 18. Pin-pin diver motor

2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan sistem perangkat lunak pada *mobile* robot dengan kendali PID

menggunakan bahasa pemrograman C berbasis mikrokontroler AVR ATMEGA 16. Pemrograman yang dilakukan meliputi pemrograman sensor ultrasonik sebagai indikator navigasi, pembacaan waktu 1 pulsa rotary encoder sebagai acuan kecepatan actual motor, dan pemrograman kecepatan motor dengan kendali PID.

2.2.1 Pemrograman Sensor Ultrasonik

Mikrokontroller memberikan sinyal pulsa high pada pin *trigger pulse input* dari sensor untuk mengaktifkan sensor ultrasonik. Kemudian mikrokontroler akan menggunakan timer untuk menghitung waktu yang dibutuhkan antara sinyal pengiriman dengan sinyal penerimaan yang jaraknya didapat dari persamaan:

$$m = \frac{t \times v}{2}$$

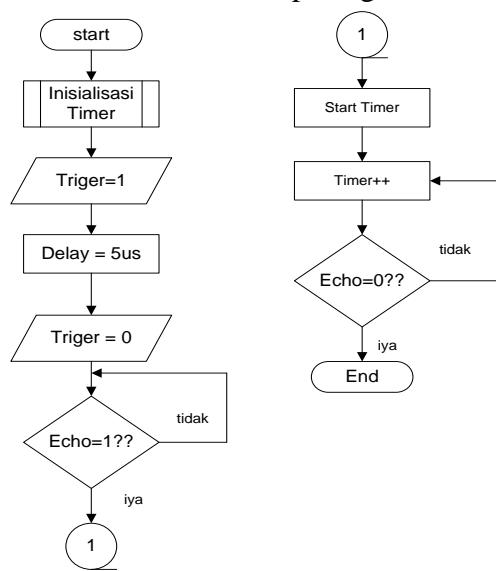
Keterangan:

m = jarak

t = waktu kirim dan terima

v = Cepat Rambat Bunyi (340m/s)

Diagram alir pemrograman sensor ultrasonik ditunjukkan pada gambar 19.

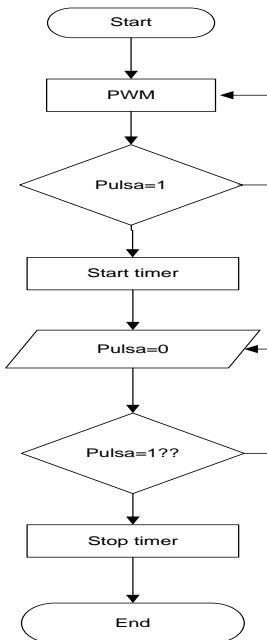


Gambar 19. Diagram alir sensor ultrasonik

2.2.2 Pemrograman Sensor Penyandi

Sensor Penyandi akan menghasilkan 300 pulsa setiap satu putaran. Mikrokontroler akan menghitung waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1

pulsa, yaitu besarnya waktu *off* dan *on*. Diagram alir program ditunjukkan pada gambar 20.



Gambar 20. Counter waktu 1 pulsa sensor penyandi

Untuk mendapatkan kecepatan motor *rotation per second* (rps) digunakan rumus:

$$v(rps) = \frac{1}{300 \times t},$$

t = waktu yang dibutuhkan untuk 1 pulsa (*on-off*)'

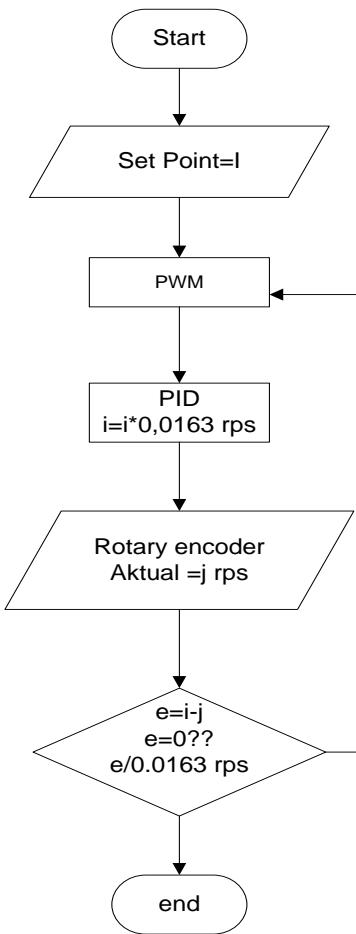
2.2.3 Pemrograman DAC

DAC 0808 akan menghasilkan tegangan 0-5 V dengan bilangan digital 0 – 255 yang akan menghasilkan kecepatan 0 – 250 Rpm. Keluaran yang DAC akan menjadi *setting point* yang dipresentasikan dalam bentuk kecepatan (Rps) yaitu;

$$250 \text{ Rpm (Rotation Per Minute)} = 4,17$$

$$\text{Rps (Rotation Per Second)} = 256 \text{ bit}$$

$$1 \text{ bit} = 0,163 \text{ Rps}$$



Gambar 21. Pemrograman Digital to Analog (DAC)

2.2.4 Pemrograman Kecepatan Motor dengan Kendali PID

Untuk mengimplementasikan kontrol PID pada mikrokontroler, PID harus dirubah ke dalam persamaan dikrit:

$$V_o = K_p e + K_i \int e dt + K_d \frac{de}{dt} \dots(1)$$

$$\frac{dV_o}{dt} = K_p \frac{de}{dt} + K_i \frac{d}{dt} \left(\int e dt \right) + K_d \frac{d^2 e}{dt^2} \dots(2)$$

$$\frac{dV_o}{dt} = K_p \frac{de}{dt} + K_i e + K_d \frac{d}{dt} \left(\frac{de}{dt} \right) \dots(3)$$

dikali dengan T_s , sehingga

$$\frac{\Delta V_o}{T_s} = K_p \frac{\Delta e}{T_s} + K_i e + K_d \frac{d}{dt} \left(\frac{\Delta e}{T_s} \right) \dots(4)$$

$$\Delta V_o = K_p \Delta e + K_i e T_s + K_d \Delta \left(\frac{\Delta e}{T_s} \right) \dots(5)$$

Dengan;

$$\Delta V_o = V_{on} - V_{on-1} \dots(6)$$

$$\Delta e = e_n - e_{n-1} \dots(7)$$

Sehingga persamaanya menjadi:

$$V_o - V_{on-1} = K_p (e_n - e_{n-1}) + K_i e_n T_s + \frac{K_d}{T_s} (\Delta e_n - \Delta e_{n-1}) \dots(8)$$

Pada kondisi akhir, perubahan Δ pada error sebelumnya dapat didistribusikan menjadi:

$$\Delta e_n = e_n - e_{n-1} \dots(9)$$

$$\Delta e_{n-1} = e_{n-1} - e_{n-2} \dots(10)$$

Kemudian disubstitusikan ke dalam persamaan, menjadi:

$$V_o - V_{on-1} = K_p (e_n - e_{n-1}) + K_i e_n T_s + \frac{K_d}{T_s} [(e_n - e_{n-1}) + (e_{n-1} - e_{n-2})] \dots(11)$$

$$V_o = V_{on-1} + K_p (e_n - e_{n-1}) + K_i e_n T_s + \frac{K_d}{T_s} (e_n - 2e_{n-1} + e_{n-2}) \dots(12)$$

dengan:

V_o = keluaran

V_{on-1} = keluaran sebelumnya

K_p = Konstanta Proporsional

K_i = Konstanta Integral

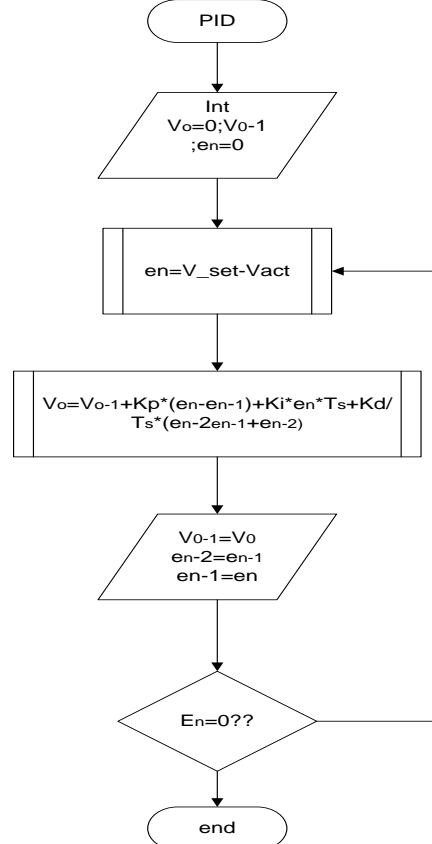
K_d = Konstanta derivative

e_n = Error sekarang

e_{n-1} = Error 1 kali sebelumnya

e_{n-2} = Error 2 kali sebelumnya

T_s = Time Sampling

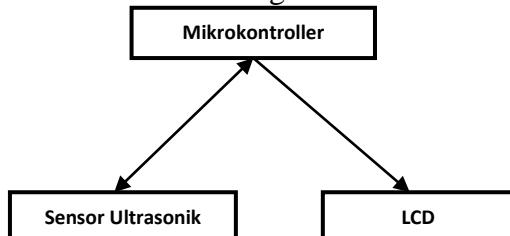


Gambar 22. Pemrograman kontrol kecepatan motor dengan PID

2.3 Pengujian Sistem

2.3.1 Analisis dan Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berapa besarnya waktu yang dihasilkan timer mikrokontroler dan jarak antara sensor dan halangan.



Gambar 23. Rangkaian Pengujian Sensor ultrasonik

Pengukuran sensor dilakukan dengan memberikan halangan yang digesek semakin menjauhi sensor ultrasonik dan mengukur jarak sensor dengan halangan dengan meteran.

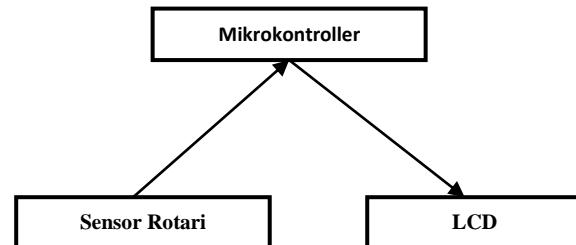
Tabel 1. Data Hasil Pengukuran Sensor ultrasonik

Pengujian	Jarak menggunakan meteran (cm)	$\frac{1}{2}$ Waktu Tampilan LCD (us)	jarak (cm)
1	1	92,59	3,1
2	3	92,59	3,1
3	10	300,9	10,35
4	20	601,8	20,70
5	30	879,6	30,25
6	40	1168	40,21
7	50	1458	50,16
8	60	1747	60,11
9	70	2037	70,07
10	80	2326	80,02
11	90	2627	90,37
12	100	2908	100,7
13	Tak terhingga	9016	310,1

Dari Tabel 1 hasil pengukuran di atas dapat diketahui bahwa jarak terkecil yang diperoleh adalah 3,1cm, Sedangkan jarak maksimal yang dapat diukur adalah 310 cm. Perbedaan jarak antara pengukuran dengan meteran dan jarak tampilan LCD dapat disebabkan karena peletakan posisi halangan yang kurang tepat dan bidang halangan yang tidak rata.

2.3.2 Analisis dan Pengujian Sensor Penyandi (*Rotary Encoder*)

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berapa besarnya waktu yang dihasilkan timer mikrokontroler untuk mengcounter 1 pulsa dari sensor rotary encoder.



Gambar 24. Rangkaian Pengujian Sensor Penyandi

Pengukuran dilakukan dengan mengukur waktu *duty cycle* sensor penyandi yaitu waktu untuk menghasilkan 1 pulsa. Untuk mengetahui waktu yang digunakan untuk satu putaran adalah:

$$1 \text{ putaran} = 300 \text{ pulsa}$$

$$\text{waktu 1 putaran} = 300 \text{ pulsa} * \text{waktu satu pulsa}$$

$$\text{Putaran / s} = \frac{1 \text{ Putaran} \times 1 \text{ Detik}}{\text{Waktu 1 putaran}}$$

Tabel 2. Pengujian Sensor Penyandi

Pengujian	PWM	waktu (s)	kecepatan (r/s)
1	255	0,215	4.6
2		0,208	4.8
3		0,201	4.9
4		0,194	5.1
5		0,187	5.3
6			
7	128	0,396	2.5
8		0,368	2.7
9		0,347	2.8
10		0,326	3
11		0,312	3.2
12			
13	64	0,715	1.3
14		0,687	1.4
15		0,653	1.5
16		0,569	1.7
17		0,535	1.8

18			
19	32	1,125	0.8
20		1,035	0.9
21		0,986	1
22			
23	16	3,528	0.2
24		2,861	0.3
25		2,413	0.4

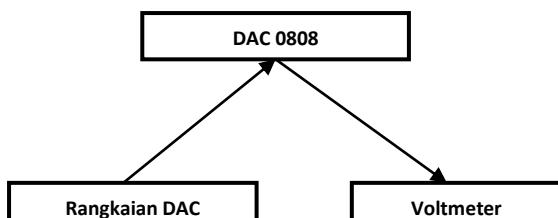
Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa semakin besar nilai PWM, maka waktu yang digunakan untuk satu putaran juga semakin kecil dan jumlah putaran yang dicapai dalam satu detik juga semakin besar. Namun data hasil pengujian tidak sesuai, yaitu pada kecepatan maksimal (255) 4,7 rps sedangkan kecepatan maksimal hasil perhitungan 4,17 rps. maka toleransi hasil kesalahan rata-rata dapat diperoleh;

$$\text{Kesalahan} = \left| \frac{\text{Hasil Perhitungan} - \text{Hasil Percobaan}}{\text{Hasil Perhitungan}} \right| \times 100\%$$

$$\text{Kesalahan} = \left| \frac{4,17 - 4,6}{4,17} \right| \times 100\%$$

$$\text{Kesalahan} = 10,31\%$$

2.3.3 Analisis dan Pengujian Rangkaian Digital to analog (DAC)



Gambar 25. Rangkaian Penguji DAC

Pengukuran dilakukan dengan memberikan data 8 bit dengan 2^n pada port masukan DAC yang kemudian di ukur besar tegangan keluarannya menggunakan voltmeter.

Tabel 3. Pengujian Rangkaian DAC 0808

Pengujian	PWM	Tegangan (V)
1	2	37,8 mV
2	4	77,8 mV
3	8	156,1 mV
4	16	312,6 mV

5	32	0,625 V
6	64	1,258 V
7	128	2,513 V
8	255	5,01 V

Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin besar nilai PWM maka tegangan yang dihasilkan akan semakin besar.

$$V_{outout} = V_{cc} \frac{2n \text{ input}}{256}$$

$$= 5V \frac{255}{256}$$

$$= 4,98V$$

maka toleransi hasil kesalahan rata-rata dapat diperoleh::

$$\text{Kesalahan} = \left| \frac{\text{Hasil Perhitungan} - \text{Hasil Percobaan}}{\text{Hasil Perhitungan}} \right| \times 100\%$$

$$\text{Kesalahan} = \left| \frac{4,98 - 5,01}{4,98} \right| \times 100\%$$

$$\text{Kesalahan} = 0,6\%$$

Pergeseran pada pengujian ini disebabkan karena penggunaan komponen yang masing-masing memiliki tingkat toleransi yang berbeda sehingga akan mempengaruhi besar tegangan hasil yang diperoleh.

2.3.4 Analisis dan Pengujian Rangkaian Mikrokontroler dan Komunikasi Pararel antar mikrokontroler.

Hasil Pengujian Komunikasi Pararel antar Mikrokontroler.

- Langkah – langkah pengujian
 - Membuat program flip-flop untuk menguji rangkaian mikrokontroler dengan kode program:

(PROGRAM MASTER)

```
#include <atmega16.h>
#include <delay.h>
while(1)
{
  PORTD.6=1;PORTA=255;delay
  _ms(1000);
  PORTA=0;delay_ms(1000);POR
  TD.6=0;
  PORTD.6=0;PORTA=255;delay
  _ms(1000);
```

```

PORTA=0;delay_ms(1000);
PORTD.6=0;}
(PROGRAM SLAVE)
#include <atmega16.h>
#include <delay.h>
while(1)
{while (PIND.1==1)
{PORTA=PINC;}
;
}

```

- Mengamati kombinasi biner pada rangkaian LED port A ATMega slave

Tabel 4. Hasil Pengujian Komunikasi Paralel Multi-Mikrokontroler

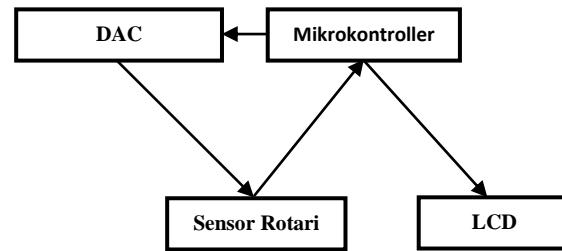
PORTA (MASTER)	PORTA (SLAVE)	Hasil
PORTA.0 = 1	PORTA.0 = 1	Led mati
PORTA.1 = 1	PORTA.1 = 1	Led mati
PORTA.2 = 1	PORTA.2 = 1	Led mati
PORTA.3 = 1	PORTA.3 = 1	Led mati
PORTA.4 = 1	PORTA.4 = 1	Led mati
PORTA.5 = 1	PORTA.5 = 1	Led mati
PORTA.6 = 1	PORTA.6 = 1	Led mati
PORTA.7 = 1	PORTA.7 = 1	Led mati
PORTA.0 = 0	PORTA.0 = 0	Led hidup
PORTA.1 = 0	PORTA.1 = 0	Led hidup
PORTA.2 = 0	PORTA.2 = 0	Led hidup
PORTA.3 = 0	PORTA.3 = 0	Led hidup
PORTA.4 = 0	PORTA.4 = 0	Led hidup
PORTA.5 = 0	PORTA.5 = 0	Led hidup
PORTA.6 = 0	PORTA.6 = 0	Led hidup
PORTA.7 = 0	PORTA.7 = 0	Led hidup
PORTA.0 = 0	PORTA.0 = 0	Led hidup
PORTA.1 = 0	PORTA.1 = 0	Led hidup
PORTA.2 = 0	PORTA.2 = 0	Led hidup
PORTA.3 = 0	PORTA.3 = 0	Led hidup
PORTA.4 = 0	PORTA.4 = 0	Led hidup
PORTA.5 = 0	PORTA.5 = 0	Led hidup
PORTA.6 = 0	PORTA.6 = 0	Led hidup
PORTA.7 = 0	PORTA.7 = 0	Led hidup
PORTA.0 = 0	PORTA.0 = 0	Led hidup
PORTA.1 = 0	PORTA.1 = 0	Led hidup
PORTA.2 = 0	PORTA.2 = 0	Led hidup
PORTA.3 = 0	PORTA.3 = 0	Led hidup
PORTA.4 = 0	PORTA.4 = 0	Led hidup
PORTA.5 = 0	PORTA.5 = 0	Led hidup
PORTA.6 = 0	PORTA.6 = 0	Led hidup
PORTA.7 = 0	PORTA.7 = 0	Led hidup

Dari Table 2.4 dapat disimpulkan bahwa mikrokontroler master sudah dapat berkomunikasi dengan mikrokontroler slave, dapat dilihat ketika data PORTA mikrokontroler master akan sama dengan PORTA mikrokontroler slave.

2.3.4 Analisis dan Pengujian Implementasi PID

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berapa besarnya waktu yang dihasilkan timer mikrokontroler untuk

mengcounter 1 pulsa dari sensor *rotary encoder*.



Gambar 26. Rangkaian Penguji Implementasi PID

Pengukuran dilakukan dengan menampilkan data pengujian *setting point* (SP) PWM analog yang dirubah dalam bentuk kecepatan (rps) dengan perbandingan telah ditentukan, kemudian menampilkan kecepatan putar motor (rps) sebagai present value (SP) dengan *sample time* 1 detik dan menampilkan PWM analog hasil dari proses PID digital.

$$8 \text{ bit} = 255 = 250 \text{ rpm}$$

$$= 4,17 \text{ rps}$$

$$1 = 4,17/255 \text{ rps}$$

$$= 0,0164 \text{ rps}$$

Tabel 5. Pengujian Implementasi PID

Setting point (SP) rps	Present value (PV) rps	PWM
4.17	4.8	221
2,1	2,7	111

Tabel 5 menunjukkan perbedaan *setting point* (rps) dan *present value* (rps) ($SP < PV$) menyebabkan PWM analog yang dikeluarkan kontroler semakin kecil, perbedaan hasil pengujian pembacaan besar nilai kecepatan sensor penyandi (*rotary encoder*) dengan besar nilai hasil perhitungan menyebabkan kecepatan maksimal motor tidak dapat dihasilkan.

3. Kesimpulan

Penerapan multi mikrokontroller (master-slave) pada mobil robot dapat bekerja dengan baik. Pembacaan kecepatan putar motor dengan mengukur *duty cycle* pulsa motor kurang efektif, hal tersebut dapat dilihat dari besar nilai kecepatan yang berubah pada setiap

percobaan *setting point* PWM analog. Implementasi PID sebagai pengatur kecepatan motor sudah dapat bekerja, hal ini dapat dilihat pada *setpoint* (SP) PWM analog 5 V (255 desimal/4,17rps) dan pada pembacaan sensor penyandi kecepatan yang terbaca 4,8 rps dan kontroler menghasilkan PWM analog 4,3 V (221 desimal) untuk mencapai *error* sama dengan 0. Implementasi PID pada pengatur kecepatan motor DC pada navigasi *mobile robot* sangat berguna untuk menjaga kecepatan motor kiri dan kanan sesuai dengan *setting point* yang ditentukan.

Masih banyak perhitungan konversi data *setting point* (SP) dan *present value* (PV) dengan menggunakan perbandingan sehingga diharapkan dapat dirancang sistem dengan *setting point* (SP) dan *present value* (PV) berupa tegangan.

Konversi kecepatan motor dapat menggunakan metode lain yaitu menggunakan konversi frekuensi ke tegangan dan menggunakan pembacaan *present value* (PV) dengan menggunakan konverter tegangan analog ke digital (ADC) sehingga data 8 bit konverter digital ke analog (DAC) PWM analog dapat langsung dibandingkan dengan data 8 bit konverter analog ke digital (ADC).

Daftar Pustaka

- [1] Terbuc, M., Hace,A., Jazernik, K., “Open Structure Multiprocessor Robot Controller”. In , vol 2, pages 998-902.
- [2] Widodo N.S., “Penerapan Multi Mikrokontroller pada Model Robot Mobil Berbasis Logika Fuzi”. Yogyakarta: Jurnal Teknik Elektro
- [3] Wicaksono, H., “Pemrosesan SRF05, CMPS03, TPA81, Sistem Motor Secara MultiProsesor pada Robot KRPAI”. In Prosiding Conference on Smart_grenn Technology in Electrical and Information System, Bali, 2013. Universitas Ahmad Dahlan.
- [4] Gunterus, Frans: Falsafah Dasar: “Sistem Pengendalian Proses”,

jakarta: PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, 1994.

- [5] Ogata, Katsuhiko: *Teknik Kontrol Automatik* – terjemahan: Ir. Edi Laksono, Erlangga, Jakarta, 1991.

PERJUDIAN ONLINE DALAM PERSPEKTIF UNDANG-UNDANG NOMOR 11 TAHUN 2008 TENTANG INFORMASI DAN TRANSAKSI ELEKTRONIK

Christianata¹⁾

¹⁾Fakultas Hukum Universitas Palangka Raya

Email : christianata48@gmail.com¹⁾

Abstract

Freedom of expression and creativity in society are some of period advancement's consequences. Those occur both in real world and virtual world. Along with the advances in digital technology, there are no boundaries and barriers in making transactions. However , it has to be remembered that various type of crimes happened in digital world. One if them is online gambling. The rise of online gambling has come to the noticeable point the government and society have to stand together eradicate online gambling. Legal instruments also needed to penalize online gamblers .

Key Words: *online gambling, criminal responsibility, evidence, information and electronic transaction act.*

1. Pendahuluan

Salah satu kejahatan yang sering terjadi dan meresahkan masyarakat adalah tindak pidana perjudian. Tindak pidana tersebut muncul karena keadaan masyarakat yang tidak stabil baik dari segi religi, ekonomi, moral maupun kesadaran hukumnya. Perkembangan teknologi informasi dengan adanya internet, menimbulkan bentuk kejahatan baru dalam perjudian yakni perjudian melalui internet (judi *online*). *Gambling* disebut juga perjudian atau taruhan dari uang atau sesuatu dari bahan nilai pada sebuah peristiwa dengan hasil yang tidak pasti dengan tujuan utama untuk memenangkan uang tambahan atau barang materi.

Judi *online* menimbulkan masalah baru, terutama berkaitan dengan barang bukti, jika pada perjudian biasa alat yang akan dipakai untuk berjudi seperti dadu atau kartu serta uang yang dipakai untuk bertaruh sudah cukup untuk dipakai sebagai barang bukti, sedangkan dalam judi *online* perjudian dilakukan seperti permainan komputer biasa. Pada perjudian yang dilakukan melalui internet taruhan dibayar bukan dari tangan ke

tangan, akan tetapi ditransfer langsung ke nomor *account* yang ditentukan di dalam situsnya.

Saat ini banyak kasus judi internet yang diberitakan baik dalam media nasional maupun media lokal, sebagai contoh: (detikNews) Medan - Kepolisian Resor Kota (Polresta) Medan mengamankan 7 pria dalam kasus judi *online poker* internet. Berhasil disita barang bukti uang jutaan rupiah dan beberapa komputer. Dalam keterangannya Kepala Unit Judi Sila Polresta Medan AKP Edy Safari menyatakan, kasus ini terungkap bermula dari laporan masyarakat tentang adanya judi *online*.

Dalam praktiknya, kedua tersangka menjual *chip virtual* kepada pemain yang bermain judi poker di warnet itu. Transaksi ini yang dianggap sebagai judi *online*. Turut diamankan barang bukti dalam penangkapan ini antara lain, 3 unit komputer, 1 lembar kertas yang berisikan catatan penjualan chip poker, 2 unit handpone, 1 unit token BCA, uang tunai sebanyak Rp 4,8 juta.¹⁾

¹⁾detiknews, *Polisi Gerebek Judi Online di Medan 7 Orang Ditahan*, <http://news.detik.com>, diakses tanggal 18 November 2013.

Jenis tindak pidana ini, tidak mudah dihilangkan dalam masyarakat, apalagi dengan sifatnya yang lebih privasi dan tertutup, memudahkan pelaku untuk melakukan kejahatan ini. Pemerintah tanggap dengan keadaan yang kritis ini, sehingga membentuk suatu perundang-undangan yang dapat menjerat pelaku perjudian *online*, karena KUHP khususnya Pasal 303 sudah dianggap tidak relevan lagi dalam menjerat pelaku tindak pidana perjudian *online*, karena alasan alat bukti transaksi elektronik, yang saat itu belum diatur di dalam KUHP. Saat ini undang-undang yang dapat menjerat pelaku tindak pidana perjudian *online*, adalah Undang-Undang No 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Elektronik atau lebih dikenal sebagai UU ITE.

Keberadaan Undang-undang ini dianggap tepat sasaran bagi pelaku *cyber crime*, khususnya pelaku tindak pidana perjudian *online*. Karena pelaku *cyber crime* sudah diatur sendiri dalam Pasal 27 ayat (2), dan mengenai alat bukti yang menjadi permasalahan klasik dalam pembuktian perkara perjudian *online*, diatur dalam Pasal 5 ayat (1), yang merupakan perluasan alat bukti yang terdapat dalam KUHAP. Tetapi, walaupun pembuat undang-undang telah berusaha membuat Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Elektronik menjadi sebuah undang-undang yang dapat menjerat pelaku *cyber crime*, khususnya perjudian *online*, tetapi tidak dengan mudah undang-undang tersebut efektif diterapkan dalam kehidupan masyarakat luas. Maka peran penegak hukum menjadi krusial dan penting demi terciptanya keamanan dan ketertiban masyarakat dengan cara melakukan upaya untuk meminimalisir terjadinya tindak pidana perjudian *online*, upaya yang dilakukan meliputi upaya penal yaitu upaya penegakan hukum melalui peraturan perundang-undangan, dan upaya non penal

yaitu upaya non hukum, melalui teknologi. Namun, dalam penegakan hukumnya banyak hambatan yang terjadi, baik dari peraturan perundang-undang, dari penegak hukum itu sendiri, dan juga dari masyarakat. Hal ini tentu saja menghambat laju proses penegakan hukum tindak pidana perjudian *online* yang dilakukan oleh kepolisian.

Berdasarkan pada pemahaman tersebut, maka penulis tertarik untuk mengkaji tentang perjudian *online* khususnya dalam hal pengaturannya secara normatif dalam hukum positif di Indonesia yang mengatur secara langsung tindak pidana dengan menggunakan sarana teknologi internet atau dikenal dengan istilah *cyber crime*.

Untuk menjawab permasalahan yang telah dirumuskan dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian hukum normatif (yuridis Normatif). Pendekatan yuridis normatif yaitu suatu bentuk penelitian yang menekankan pada pemahaman dan pengkajian akan bahan hukum primer yang berupa asas-asas hukum khususnya kaidah-kaidah hukum berupa peraturan perundang-undangan serta ketentuan-ketentuan yang berhubungan dengan ruang lingkup permasalahan.

2. Pembahasan

a. Sanksi Pidana Bagi Pelaku Judi *Online* dalam Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik

Walaupun tindak pidana judi *online* di dunia maya (*cybercrime*) belum diatur secara khusus dalam suatu peraturan perundang-undangan tertentu, namun telah diatur dalam Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik tersebut termasuk tindak pidana perjudian melalui internet ini, antara lain diatur dalam Pasal 27 ayat (2) sebagai perbuatan yang dilarang yaitu: "Setiap orang dengan sengaja dan tanpa hak mendistribusikan dan/atau

mentransmisikan dan/atau membuat dapat diaksesnya informasi elektronik dan/atau dokumen elektronik yang memiliki muatan perjudian". Selanjutnya dalam BAB XI tentang "Ketentuan Pidana", Pasal 45 ayat (1) yang berbunyi:

Ayat (1): Setiap orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud dalam Pasal 27 ayat (1), ayat (2), ayat (3), atau ayat (4) dipidana dengan pidana penjara paling lama 6 (enam) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).

Ketentuan hukum yang diatur dalam Pasal 27 ayat (2) Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik, mengandung unsur-unsur baik unsur subjektif maupun unsur objektif. Sengaja dan tanpa hak merupakan unsur subjektif yang muncul karena adanya niat dan kesengajaan (*opzettelijke*) dari pelaku untuk melakukan tindak pidana dalam hal ini perjudian melalui internet.

Begitu pula dengan unsur tanpa hak maksudnya adalah pelaku melakukan perbuatan yang dilarang oleh undang-undang. Sementara itu unsur objektif dari ketentuan di atas adalah mendistribusikan dan/atau mentransmisikan dan/atau membuat dapat diaksesnya informasi elektronik dan/atau dokumen elektronik yang memiliki muatan perjudian.

Perjudian yang dimaksud di sini adalah perbuatan yang didasari untung-untungan yang dilakukan melalui sistem elektronik. Kegiatan mengakses berarti melakukan interaksi dengan sistem elektronik yang berdiri sendiri atau dalam jaringan, seperti diatur dalam Pasal 1 angka (15) Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik.

Dengan demikian, sangat menguatkan akan larangan perjudian melalui internet di

Indonesia dengan dasar-dasar hukum yang terkutip dari pasal-pasal Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik.

Selanjutnya, kata "Setiap Orang" sebagaimana termuat dalam Pasal 45 ayat (1) Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik adalah orang perorangan/individu pribadi juga termasuk didalamnya korporasi/badan hukum. Dihadikannya korporasi sebagai subjek tindak pidana Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik, maka sistem pidana dan pemidanaannya juga seharusnya berorientasi pada korporasi.

Pertanggungjawaban pidana terhadap korporasi mengenai ketentuan kapan korporasi dikatakan telah melakukan tindak pidana dan siapa yang dapat dipertanggungjawabkan tidak diatur secara jelas dan khusus dalam Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik. Tetapi Penjelasan Pasal 52 ayat (4) memberikan persyaratan terhadap subjek pertanggungjawaban korporasi untuk dikenakan sanksi pidana adalah yang dilakukan oleh korporasi (*corporate crime*) dan/atau oleh pengurus dan/atau staf korporasi.

Dapat dikenakannya sanksi pidana/tindakan kepada pengurus korporasi dalam perkara tindak pidana teknologi informasi cukup beralasan dan sesuai dengan rekomendasi Uni Eropa (*Council of Europe*) mengenai *Convention on Cybercrime*, dalam Title 5. *Ancillary liability and sanctions*, Article 12-*Corporate liability* antara lain:²

- a. Dalam rekomendasi Uni Eropa yang kemudian dimasukkan dalam *European*

² Budi Setyawan, *Perbandingan Konvensi Cyber Crime Dengan Undang-Undang No.11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik*, <http://rangselsbudi.wordpress.com>, diakses tanggal 29 Maret 2014.

Treaty Series dengan Nomor 185 ditegaskan agar ada tindakan terhadap pengurus perusahaan baik sebagai individu maupun perusahaan itu sendiri yang terlibat dalam *cybercrime* (*that legal persons can be held liable for a criminal offence established in accordance with this Convention, committed for their benefit by any natural person, acting either individually or as part of an organ of the legal person*).

- b. Kapasitas pengurus yang dapat dikenakan sanksi pidana dalam *Convention on Cybercrime*, berdasarkan:
 - 1) *Power of representation of the legal person* (mewakili korporasi);
 - 2) *Authority to take decisions on behalf of the legal person* (mengambil keputusan dalam korporasi);
 - 3) *Authority to exercise control within the legal person* (melakukan pengawasan dan pengendalian dalam korporasi).

Dari penjelasan tersebut, maka jenis sanksi yang dapat dijatuhan untuk korporasi menurut Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik adalah pidana pokok berupa penjara dan denda yang dirumuskan secara komulatif serta ada pemberatan ancaman pidana sebagaimana diatur dalam Pasal 52 ayat (4) Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik yang isinya: “dalam hal tindak pidana sebagaimana dimaksud dalam Pasal 27 sampai dengan Pasal 37 dilakukan oleh korporasi dipidana dengan pidana pokok ditambah dua pertiga”.

Pemberatan pidana terhadap korporasi dalam Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik yakni penjatuhan denda ditambah dua pertiga tidak memiliki aturan yang khusus, terutama mengenai pidana pengganti untuk denda yang tidak dibayar. Ini berarti dikenakan ketentuan umum KUHP (Pasal

30), yaitu denda kurungan pengganti denda (maksimal 6 bulan, yang dapat menjadi 8 bulan apabila ada pemberatan pidana).

Hal ini menjadi masalah, apabila diterapkan terhadap korporasi, karena tidak mungkin korporasi menjalani pidana penjara/kurungan pengganti. Hal yang lebih pokok dalam KUHP kita sekarang belum mengatur pertanggungjawaban korporasi, hendaknya dibuat suatu aturan khusus dalam Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik yang mengatur pertanggungjawaban korporasi terutama mengenai aturan terhadap korporasi yang tidak dapat membayar denda.

Penerapan sanksi pidana pokok berupa penjara dan denda terhadap korporasi dalam Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik hendaknya ditambahkan jenis pidana tambahan atau tindakan yang “khas” untuk korporasi seyoginya terhadap korporasi dapat dijatuhi pidana tambahan misalnya pencabutan izin usaha, penutupan/pembubaran korporasi dan sebagainya. Sedangkan dalam Konvensi *Cybercrime* tidak mengatur secara spesifik dalam hal ancaman atau jenis-jenis pidana. Jenis-jenis pidana berkaitan dengan *cybercrime* diatur sesuai dengan jurisdiksi atau hukum nasional masing-masing negara yang meratifikasinya.

b. Aspek Pembuktian Judi *Online* Berdasarkan Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik

Penanganan setiap kasus pidana tidak terlepas dari proses pembuktian yang dapat menjadi tolak ukur dan pertimbangan hakim dalam memutuskan sebuah perkara. Berbicara mengenai pembuktian meliputi juga alat-alat bukti dan barang bukti yang dianggap sah menurut hukum acara pidana yang berlaku di Indonesia, dalam hal ini Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana (KUHAP).

Membuktikan berarti meyakinkan hakim tentang kebenaran dalil atau dalil-dalil yang dikemukakan dalam suatu persengketaan, dan pembuktian hanya diperlukan pada proses persidangan di pengadilan saja. Sementara itu membuktikan menurut arti yuridis berarti memberi dasar yang cukup kepada hakim dalam memeriksa suatu perkara, untuk mendapatkan keyakinan bagi hakim tentang kebenaran peristiwa dalam suatu perkara.

Pembuktian merupakan titik sentral pemeriksaan perkara dalam sidang pengadilan. Pembuktian adalah ketentuan-ketentuan yang berisi penggarisan dan pedoman tentang cara-cara yang dibenarkan undang-undang untuk membuktikan kesalahan yang didakwakan kepada terdakwa, melalui alat-alat bukti yang dibenarkan undang-undang untuk selanjutnya dipergunakan hakim dalam membuktikan kesalahan terdakwa. Oleh karena itu, hakim tidak dapat mempergunakan alat bukti yang bertentangan dengan undang-undang, karena kebenaran atas suatu putusan harus teruji dengan alat bukti yang sah secara hukum serta memiliki kekuatan pembuktian yang melekat pada setiap alat bukti yang ditemukan.

Selain alat bukti, barang bukti juga merupakan hal yang sangat penting dalam proses pembuktian pada suatu tindak pidana tidak terkecuali tindak pidana perjudian melalui internet (*judi online*).

a. Unsur-Unsur dan Alat Bukti

Adanya perjudian melalui internet (*judi online*), harus dapat dibuktikan berdasarkan alat-alat bukti yang dibenarkan undang-undang. Berbicara tentang pembuktian pada perjudian melalui internet tidak terlepas dari ketentuan mengenai alat bukti sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik.

Pada Pasal 5 ayat (1) Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik disebutkan bahwa: "Informasi elektronik dan/atau dokumen elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah". Berdasarkan Pasal 1 angka 1 Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik, yang dimaksud dengan informasi elektronik adalah:

Satu atau sekumpulan data elektronik, termasuk tetapi tidak terbatas pada tulisan, suara, gambar, peta, rancangan, foto, *electronic data interchange (EDI)*, surat elektronik (*electronic mail*), telegram, teleks, *telecopy*, atau sejenisnya, huruf, tanda, angka, kode akses, simbol atau perforasi yang telah diolah yang memiliki arti atau dapat dipahami oleh orang yang mampu memahaminya.

Sementara itu, Pasal 1 angka 4 Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik menyebutkan, bahwa yang dimaksud dengan dokumen elektronik adalah:

Setiap informasi elektronik yang dibuat, diteruskan, dikirimkan, diterima atau disimpan dalam bentuk analog, digital, elektromagnetik, optikal atau sejenisnya, yang dapat dilihat, ditampilkan dan/atau didengar melalui komputer atau sistem elektronik, termasuk tetapi tidak terbatas pada tulisan, suara, gambar, peta, rancangan, foto atau sejenisnya, huruf, tanda, angka, kode akses, simbol atau perforasi yang telah diolah yang memiliki arti atau dapat dipahami oleh orang yang mampu memahaminya.

Sementara itu, Pasal 5 ayat (2) Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik juga menegaskan bahwa:

Informasi elektronik dan/atau Dokumen elektronik dan/atau hasil cetaknya sebagaimana dimaksud pada ayat (1) di

atas merupakan perluasan dari alat bukti yang sah sesuai dengan hukum acara yang berlaku di Indonesia.

Terlihat jelas bahwa *Website* penyelenggara perjudian melalui internet, *E-mail* serta sms peserta judinya merupakan salah satu bagian dari informasi elektronik yang dapat dianggap sebagai alat bukti yang sah secara hukum, dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari ketentuan mengenai alat bukti dan pembuktian sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1981 Tentang Hukum Acara Pidana (KUHAP), dalam hal ini perluasan dari alat bukti petunjuk.

Jika ada seseorang disangka atau didakwa telah melakukan perjudian dalam ruang *cyber* maka Aparat Penegak Hukum (APH) harus membuktikan bahwa orang tersebut telah memenuhi seluruh unsur yang diatur dalam Pasal 27 ayat (2) Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik, yaitu: (i) adanya kesengajaan dan tidak adanya hak (ii) adanya perbuatan mendistribusikan, mentransmisikan, atau membuat dapat diaksesnya Informasi atau dokumen elektronik, (iii) terkandung muatan perjudian-dengan menggunakan alat-alat bukti yang diatur dalam perundang-undangan.

Berikut disampaikan contoh hubungan antara pemenuhan unsur-unsur dan alat bukti. Sengaja, secara sederhana, artinya tahu dan menghendaki dilakukannya perbuatan pidana atau tahu dan menghendaki timbulnya akibat yang dilarang oleh undang-undang. Untuk mengetahui kesengajaan tersebut, Aparat Penegak Hukum (APH) dapat melihat berapa kali pelaku mengakses *website* perjudian, berapa kali ia mentransfer uang ke rekening yang disebutkan dalam *website* perjudian, dan sebagainya (aspek kuantitas).

Untuk menentukan berapa kali pelaku mengakses *website* perjudian, Aparat Penegak Hukum (APH) dapat menyita laptop

atau komputer yang ia gunakan. Setelah itu, Penyidik dapat melakukan prosedur *imaging/kloning* data dalam *forensik digital* terhadap sistem elektronik pelaku misalkan laptop atau komputer yang dimaksud untuk mencari informasi mengenai rekaman aktivitas (*log*) pelaku. Hasil *imaging* tersebut dapat dijadikan alat bukti berdasarkan Pasal 5 jo. Pasal 44 Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik. Hasil *imaging* sistem elektronik pelaku, misalkan menunjukkan pelaku telah mengakses sebanyak 56 kali *website* perjudian.

Langkah berikutnya, Aparat Penegak Hukum (APH) juga dapat menyita server pengelola judi. Penyidik dapat melakukan *forensik digital* untuk mencari informasi yang membuktikan bahwa pelaku telah mengakses situs tersebut. Hasil *imaging* terhadap *server* juga dapat dijadikan alat bukti berdasarkan Pasal 5 jo. Pasal 44 Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik sebagaimana telah disebutkan di atas. Dari hasil *imaging* kedua ini, misalkan, ditemukan bahwa pelaku telah berhasil mengakses situs judi sebanyak 56 kali. Dengan demikian hasil *imaging* terhadap sistem elektronik milik pelaku dan pengelola judi adalah sama. Kesamaan inilah yang dapat dijadikan petunjuk penyidik bahwa salah satu unsur tindak pidana telah terpenuhi.

Unsur kesengajaan juga dapat ditemukan dalam hal sebuah *website* perjudian mengharuskan pemain judi mengunduh dan meng-*install* aplikasi perjudian. Apabila penyidik menemukan bahwa seseorang telah mengunduh sebuah aplikasi perjudian dalam laptop atau komputer miliknya, maka penyidik dapat juga menyimpulkan atau mendapatkan petunjuk bahwa unsur kesengajaan telah terpenuhi.

Jika untuk dapat bermain judi pelaku harus mentransfer sejumlah uang yang

kemudian dikonversi menjadi koin, dan penyidik dapat menemukan bukti transfer dari pelaku kepada rekening yang digunakan untuk bermain judi. Kemudian penyidik dari hasil *imaging server* pengelola judi, juga dapat membuktikan adanya bukti transfer dari pelaku dan ada bukti hasil konversi nilai uang menjadi koin judi milik pelaku, maka petunjuk tersebut dapat dijadikan alat bukti, demikian pula hasil *imaging*-nya.

Misalkan dalam penyidikan, penyidik juga menemukan adanya saksi-saksi yang melihat pelaku mengakses dan bermain judi di warung internet (warnet) maka, keterangan saksi mereka dapat dijadikan alat bukti.

Dari penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa yang bisa menjadi alat bukti telah dilakukannya judi *online* sehingga terpenuhinya unsur tindak pidana perjudian secara *online*, yaitu:

- 1) Pelaku telah mengakses *website* perjudian sebanyak 56 kali sebagaimana dibuktikan dari hasil *imaging* laptop dan *server*;
- 2) Pelaku telah mengunduh dan menginstall aplikasi permainan judi sebagaimana dibuktikan dari hasil *imaging* laptop pelaku;
- 3) Pelaku telah mentransfer sejumlah uang berkali-kali sebagaimana dibuktikan dari bukti transfer dan pengelola telah memproses uang yang ditransfer pelaku dengan mengkonversinya dengan koin judi sebagaimana dibuktikan dengan hasil *imaging* server pengelola judi;
- 4) Saksi-saksi melihat bahwa pelaku mengakses *website* perjudian dan bermain judi.

Maka penyidik dapat menyimpulkan bahwa memang pelaku telah dengan sengaja dan tanpa hak mendistribusikan, mentransmisikan, atau membuat dapat diaksesnya informasi atau dokumen elektronik yang memiliki muatan perjudian.

b. Proses Pembuktian

Proses pembuktian tindak pidana perjudian melalui internet di pengadilan sangat membutuhkan pendekatan teknis karena bukti-bukti yang ditemukan dapat berupa bukti elektronik yang masih belum diakui oleh hukum acara (KUHAP), sehingga masih harus didukung dengan keterangan ahli agar dapat diterima di pengadilan.

Sistem pembuktian yang dianut oleh KUHAP yaitu sistem pembuktian menurut undang-undang secara negatif, yang merupakan perpaduan antara sistem pembuktian menurut undang-undang secara positif dengan sistem pembuktian menurut keyakinan atau *Conviction in time theory*, sejalan dengan ketentuan Pasal 183 KUHAP yang menegaskan bahwa hakim tidak boleh menjatuhkan pidana kepada seseorang kecuali apabila dengan sekurang-kurangnya dua alat bukti yang sah diperoleh keyakinan bahwa suatu tindak pidana benar-benar terjadi dan bahwa terdakwah yang bersalah melakukannya.

Tujuan pembuktian dalam proses persidangan pada kasus perjudian melalui internet bagi jaksa penuntut umum merupakan suatu usaha meyakinkan hakim melalui alat-alat bukti yang ada, agar terdakwa dalam hal ini penyelenggara dan pelaku perjudian melalui internet, dapat dinyatakan bersalah sesuai dakwaan jaksa tersebut.

Sementara itu, pembuktian dalam proses persidangan pada kasus perjudian melalui internet bagi hakim merupakan dasar untuk memberikan pertimbangan hukum dalam memutus suatu perkara (dalam hal ini perkara pidana), sedangkan bagi terdakwa sendiri merupakan usaha untuk menyakinkan hakim melalui alat-alat bukti yang ada agar terdakwa itu dapat dibebaskan dari hukuman atau dilepaskan dari segala tuntutan atau setidak-tidaknya dapat memperoleh keringanan apabila terbukti bersalah dan

dijatuhi putusan. Dengan demikian, pembuktian terbukti sangat penting dalam menentukan putusan hakim termasuk pada kasus perjudian melalui internet (*judi online*) ini.

3. Kesimpulan

1. Pengaturan sanksi pidana bagi pelaku perjudian dalam ruang *cyber* (*judi online*) sebagai bentuk pertanggungjawaban pidana diatur dalam Pasal 45 ayat (1) Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik, yaitu “Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud dalam Pasal 27 ayat (1), ayat (2), ayat (3), atau ayat (4) dipidana dengan pidana penjara paling lama 6 (enam) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah)”.
2. Proses pembuktian tindak pidana perjudian melalui internet di pengadilan sangat membutuhkan pendekatan teknis karena bukti-bukti yang ditemukan dapat berupa bukti elektronik yang masih belum diakui oleh hukum acara (KUHAP), sehingga masih harus didukung dengan keterangan ahli agar dapat diterima di pengadilan. Pasal 5 ayat (2) Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik juga menegaskan bahwa: “Informasi elektronik dan/atau Dokumen elektronik dan/atau hasil cetaknya sebagaimana dimaksud pada ayat (1) di atas merupakan perluasan dari alat bukti yang sah sesuai dengan hukum acara yang berlaku di Indonesia”.

4. Saran

1. Penegakan hukum dalam rangka menertibkan pelaku perjudian dalam ruang *cyber* (*judi online*) masih belum memberikan efek jera yang efektif guna mengurangi praktik perjudian dalam dunia maya/*cyber*. Hal ini karena kelemahan sumber daya manusia (SDM) penegak

hukum yang menguasai keahlian di bidang Teknologi Informasi. Oleh karena itu disarankan peran aktif masyarakat sadar hukum yang memiliki keahlian Teknologi Informasi untuk ikut serta membantu penegak hukum untuk memerangi perjudian *online*.

2. Perlu adanya perubahan dan tata cara pembuktian dalam UUITE berkaitan dengan perjudian online, mengingat bahwa *locus delicti* dan *tempus delicti*nya sangat sulit ditentukan, hal ini akan memberikan celah hukum bagi pelaku untuk membela diri dan melepaskan diri dari tuntutan hukum. Oleh karena itu diperlukan terobosan/interpretasi hukum baru berkaitan dengan alat bukti dan proses pembuktian tindak pidana perjudian *online*.

Daftar Pustaka

- Andrey Mahdison, *Dampak Judi Online*, <http://andreymahdison.blogspot.com> (17 Maret 2014)
- Bakker, Zubair. 1990 *Metodologi Penelitian Filsafat*. Kanisius: Yogyakarta.
- BisTek Warta Ekonomi, *Jenis-Jenis Kejahatan Komputer*, No. 24 edisi Juli 2000.
- Bistek Warta Ekonomi, *Perangkat Hukum di Indonesia dalam Mengatasi Kejahatan Komputer*, No. 9, Edisi 5 Maret 2001.
- Budi Setyawan, *Perbandingan Konvensi Cyber Crime Dengan Undang-Undang No.11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik*, <http://rangselsbudi.wordpress.com> (29 Maret 2014)
- detikNews, *Polisi Gerebek Judi Online di Medan 7 Orang Ditahan*, <http://news.detik.com> (18 November 2013)
- Didik Endro P, *Telaah Kritis Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008*,

- Disampaikan dalam Seminar Nasional “*Prospek Antisipasi dan Penanganan Kejahatan Telematika Dengan Diundangkannya Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik*”, yang diselenggarakan oleh Fakultas Hukum Universitas Airlangga, Surabaya, 30 Agustus 2008.
- , *Kebijakan Hukum Pidana, Bahan Ajar Khusus Untuk Mahasiswa Magister Ilmu Hukum Program Pascasarjana Universitas Airlangga, Surabaya, 2009.*
- Edmon Makarim, *Kompilasi Hukum Telematika*, Penerbit PT. Gravindo Persada, Jakarta, 2001.
- Eko Wahyu Budiarto, *Perjudian Online*, <http://ekowahyu6464.blogspot.com> (17 Maret 2014)
- Fiftiana Widia U, dkk, *Karakteristik Perjudian Online*, <http://6dputri.blogspot.com> (17 Maret 2014)
- Hamzah. 1990, *Aspek-aspek Pidana di Bidang Komputer*, Sinar Grafika: Jakarta.
- ITAC, *III Common View Paper On Cyber Crime*, IIC 2000 Millenium Congress, September 19th, 2000 (22 Maret 2014)
- Jhon Sipropoulus, 1999, *Cyber Crime Fighting, The Law Enforcement Officer's Guide to Online Crime*, The National Cybercrime Training Partnership, Introduction (12 November 2013)
- Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (KUHP).
- Markebiz, “*Integrasi Cyberlaw di Electronic Business*”. Modul Workshop Cyberlaw. Pusdiklat FH UII Kerjasama dengan Marketbiznet, Yogyakarta 23, 24, 25 Nopember 2000.
- Mark Slouka, 1999, *Ruang yang Hilang, Pandangan Humanis tentang Budaya Cyberspace yang Merisaukan*, Bandung: Mizan.
- Peter Mahmud Marzuki, *Penelitian Hukum*, Jakarta : Prenada Media, 2005.
- Rene L. Pattiradjawane, *Media Konverensi dan Tantangan Masa Depan*, Kompas, 21 Juli 2000 (12 November 2013)
- Sitti Habiba Mas'ud, dkk, *Kejahatan dan Keamanan Dunia Cyber Di Indonesia*, Kurikulum dan Teknologi Pendidikan Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Makassar, 2009.
- Sportive, *Sejarah Judi Online*, <http://sbobetindobettors.com> (17 Maret 2014)
- Tim MCC FH Unnes, *Makalah Kriminologi: Telaah dan Analisis Perjudian dari Sisi Kriminologi*, www.google.com, (29 Maret 2014)
- Undang-Undang Nomor 7 Tahun 1974 Tentang Penertiban Perjudian.
- Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik.
- Wibowo. 1999, *Kerangka Hukum Digital Signature Dalam Electronic Commerce*, Makalah, Pusat Ilmu Komputer Universitas Indonesia: Depok, Jawa Barat.
- Wikipedia, *Pengertian Judi Online*, <http://wikipedia.com>, diakses tanggal 17 Maret 2014.