

NOTIFIKASI SERVIS BERKALA KENDARAAN BERMOTOR BERBASIS SMS GATEWAY (Studi Kasus : Dealer Resmi Honda)

Rismayani, Hasyrif SY

STMIK Dipanegara Makassar

Jl. Perintis Kemerdekaan Km 9 Makassar, telp 0411-587194 fax. 0411-588284

e-mail: maya_setya@ymail.com, hasyrif@gmail.com

Abstrak

Keberadaan bengkel resmi khususnya kendaraan sepeda motor, tentunya merupakan suatu hal penting yang dibutuhkan oleh konsumen sebagai layanan dari produsen. Salah satu contohnya adalah AHASS (Astra Honda Authorized Service Station) yang menyediakan layanan servis berkala disetiap jaringan bengkel resmi Honda. Adapun permasalahan pada penelitian ini adalah bagaimana seorang pelanggan dapat mengetahui kapan jatuh tempo waktu servis berkala. Metode atau teknologi yang digunakan adalah Short Message Service (SMS) gateway. Short Message Service (SMS) gateway adalah sebuah perangkat yang menawarkan layanan transit SMS, mentransformasikan pesan ke jaringan selular dari media lain, atau sebaliknya, sehingga memungkinkan pengiriman atau penerimaan pesan SMS dengan atau tanpa menggunakan ponsel. Dengan adanya sistem notifikasi servis berkala ini maka para pelanggan dari bengkel AHASS dapat menerima pemberitahuan mengenai servis berkala dari kendaraan pada perangkat mobile masing-masing.

Kata kunci: Notifikasi, Short Message Service (SMS) Gateway, Kendaraan

Abstract

The existence of formal workshop vehicles, especially motorcycles, of course, is an important thing that is needed by the consumer as a service from the manufacturer. One example is AHASS (Astra Honda Authorized Service Station) that provides regular service network of authorized workshops every Honda. The problems in this research is how a customer can find out when the due time periodic servicing. Method or technology used is the Short Message Service (SMS) gateway. Short Message Service (SMS) gateway is a device that offers SMS transit service, transforming messages to mobile networks of other media, or vice versa, thereby enabling sending or receiving SMS messages with or without the use of a mobile phone. With the notification system is the periodic servicing of the workshop AHASS customers can receive a notification regarding periodic servicing of the vehicle on each mobile device.

Keywords: Notification, Short Message Service (SMS) Gateway, Vehicles

1. Pendahuluan

Sebagai pengguna kendaraan bermotor, kita perlu melakukan *service* berkala yang dianjurkan oleh pabrik atau bengkel kepercayaan. Sekadar ganti oli dan *service* ringan, atau mengganti komponen yang sudah tidak layak. Biasanya bengkel hanya mengingatkan pelanggan pada saat *service* dan ganti oli melalui setruk atau stiker. Hal tersebut menjadi masalah pada saat setruk atau stiker yang ditempelkan hilang. Masalah lain adalah pengguna kendaraan bermotor lupa atukah lalai mengecek kapan waktu servis berkala akan dilakukan, sehingga kendaraan pengguna kendaraan bermotor kurang terawat dengan baik sesuai dengan mekanisme pabrik. Di sisi lain, era informasi saat ini berbagai sarana telekomunikasi berkembang dengan sangat pesat dan dengan mudah kita dapatkan baik itu dari telepon kabel, telepon seluler hingga satelit berkembang dengan sangat pesatnya sehingga kita dengan mudah bisa menikmatinya, perkembangan teknologi telekomunikasi yang mengolah memproduksi serta mengirim ataupun menerima. segala bentuk pesan komunikasi dimana saja dan kapan saja seolah – olah tanpa mengenal batasan ruang dan waktu. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang sangat pesat berpengaruh langsung terhadap kehidupan umat manusia adalah internet dan telepon seluler, internet memberikan kemudahan dalam mengakses informasi yang sangat berharga dan sangat murah yang tidak bergantung pada lokasi dimana pun menghubungkan jarak yang begitu jauh untuk berkomunikasi. SMS

memungkinkan dilakukannya pengiriman pesan dalam bentuk *alpha numerik* antar terminal pelanggan dengan sistem eksternal seperti *e-mail*, *paging*, *voice mail*, dan lain – lain. Banyaknya jumlah pelanggan dan informasi yang harus selalu dikirim memunculkan gagasan untuk membuat layanan berbasis teknologi aplikasi bergerak dengan memanfaatkan teknologi *SMS gateway*. [1]

Layanan tersebut diharapkan dapat mengirim informasi kepada pelanggan. Pada judul tugas akhir penulis ini adalah membangun sebuah aplikasi pemberitahuan (*notifikasi*) untuk layanan servis berkala berbasis SMS, dan bagaimana menerapkan sebuah sistem notifikasi servis berkala berbasis *sms gateway* yang mana seorang pelanggan dapat mengetahui pemberitahuan dan informasi melalui *hand phone* berupa SMS. Sms merupakan layanan *messaging* yang pada umumnya terdapat pada setiap sistem jaringan *wireless*. SMS adalah layanan untuk mengirim dan menerima pesan tertulis (*text*) yang diterapkan kepada perangkat bergerak (*mobile device*) dan juga media yang digunakan untuk melakukan pemberitahuan terhadap sebuah informasi kepada pelanggan. Berdasarkan penelitian sebelumnya, pesan teks yang dimaksud tersusun dari huruf, angka, atau karakter alfanumerik. Pesan teks dikemas dalam satu paket / frame yang berkapasitas maksimal 160 *byte* yang dapat direpresentasikan berupa 160 karakter huruf atau 70 karakter alphabet non-latin seperti alphabet Arab atau Cina.[2]

Adapun permasalahan pada penelitian ini adalah Bagaimana seorang pelanggan dapat mengetahui kapan jatuh tempo waktu servis berkala dan bagaimana membuat aplikasi yang membantu pihak dealer dalam memberikan pelayanan optimal terhadap konsumen. Tujuan dari penelitian ini adalah membantu pihak dealer dalam menyampaikan notifikasi servis berkala pada konsumen dengan cara membangun suatu aplikasi.

2. Metode Penelitian

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah Hamzah Motor AHASS Jalan Tamalanrea Raya Blok A Nomor 8 Makassar, Sulawesi Selatan 91241.

2.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat desain yang digunakan adalah :

- a. Bagan Alir Data
- b. Diagram Konteks
- c. Diagram Berjenjang

Bahan yang digunakan adalah berupa data-data pelanggan Hamzah AHASS Motor yang telah di rekap dalam sebuah laporan.

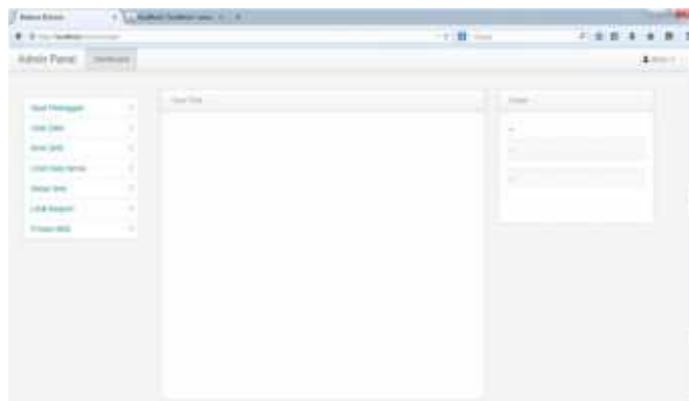
2.3. Metode

Adapun metode yang digunakan untuk merancang sistem adalah *Short Message Service (SMS) gateway*. *Short Message Service (SMS) gateway* adalah sebuah perangkat yang menawarkan layanan transit SMS, mentransformasikan pesan ke jaringan selular dari media lain, atau sebaliknya, sehingga memungkinkan pengiriman atau penerimaan pesan SMS dengan atau tanpa menggunakan ponsel.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

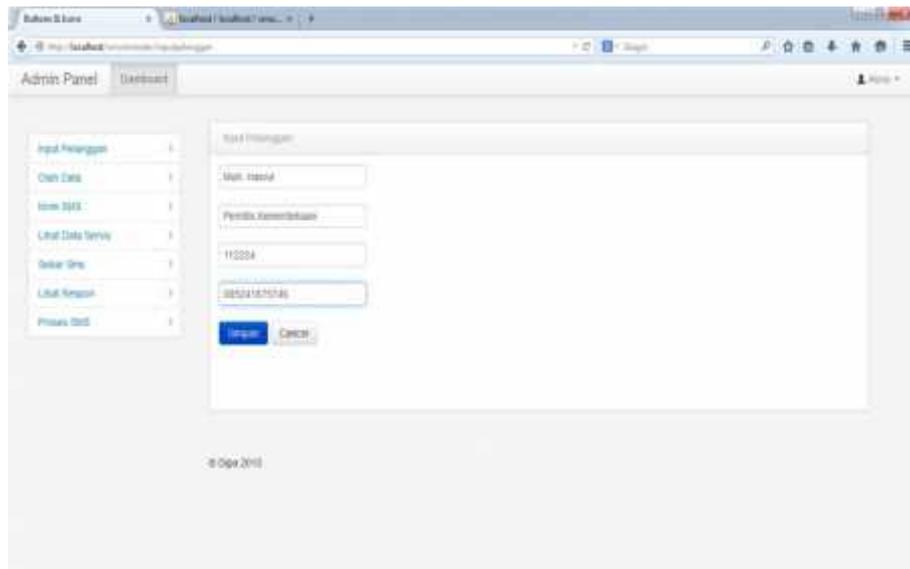
Tampilan Menu Utama



Gambar 1. Menu Utama

Ketika Aplikasi dijalankan, terdapat form menu yang sudah siap untuk dioperasikan, Menandakan bahwa aplikasi berfungsi dengan baik.

Input Data Pelanggan

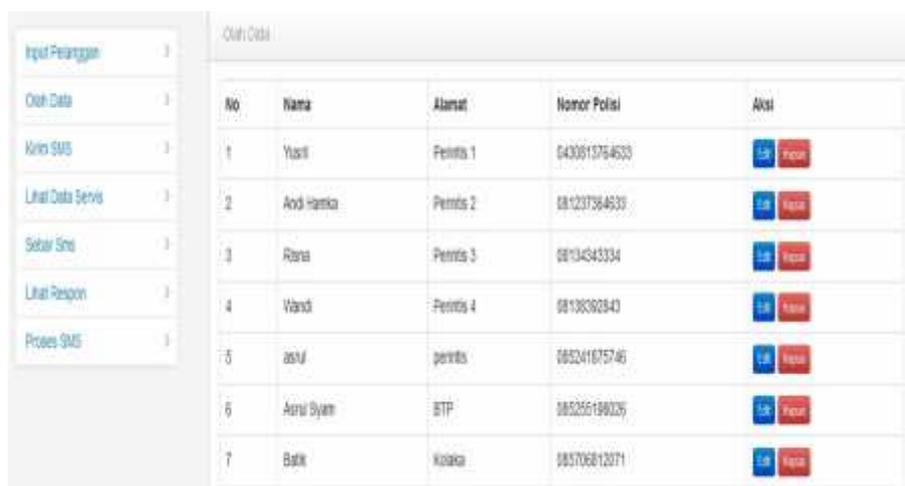


The screenshot shows a web browser window with the URL 'http://localhost:8080/...'. The page title is 'Admin Panel Dashboard'. On the left, there is a sidebar menu with options: 'Input Pelanggan', 'Daftar Data', 'Kirim SMS', 'Lihat Data Servis', 'Selain SMS', 'Lihat Respon', and 'Proses SMS'. The main content area is titled 'Input Pelanggan' and contains a form with the following fields: 'No. Pelanggan' (text input), 'Nama Pelanggan' (text input), 'Permits, Kementrian/Kabupaten' (text input), 'Kecamatan' (text input), and 'No. Polisi' (text input). Below the form are two buttons: 'Simpan' (blue) and 'Cancel' (grey). At the bottom of the page, it says '© Dopa 2015'.

Gambar 2. Input Data Pelanggan

Data pelanggan baru dapat diinput pada textbox yang sudah disediakan. Untuk menyimpan perubahan tekan tombol simpan, untuk pembatalan tekan tombol cancel.

Tombol Edit dan Hapus



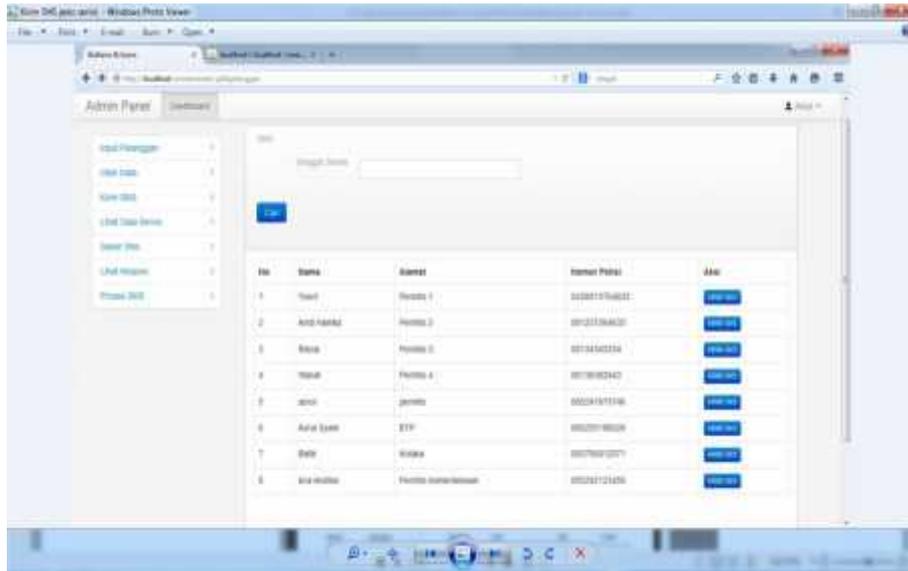
The screenshot shows a web browser window with the URL 'http://localhost:8080/...'. The page title is 'Admin Panel Dashboard'. On the left, there is a sidebar menu with options: 'Input Pelanggan', 'Daftar Data', 'Kirim SMS', 'Lihat Data Servis', 'Selain SMS', 'Lihat Respon', and 'Proses SMS'. The main content area is titled 'Daftar Data' and contains a table with the following columns: 'No', 'Nama', 'Alamat', 'Nomor Polisi', and 'Aksi'. The table has 7 rows of data. Each row contains a customer record with an 'Edit' button (blue) and a 'Hapus' button (red) in the 'Aksi' column.

No	Nama	Alamat	Nomor Polisi	Aksi
1	Yusuf	Permits 1	0430013754630	Edit Hapus
2	Andi Hamka	Permits 2	081237364630	Edit Hapus
3	Riana	Permits 3	08104343334	Edit Hapus
4	Wandi	Permits 4	08130302843	Edit Hapus
5	Asyul	permits	085241675746	Edit Hapus
6	Arsul Syam	BTP	0852561980205	Edit Hapus
7	Batik	Koaka	085706812071	Edit Hapus

Gambar 3. Tombol Edit dan Hapus

Pada tahap ini, untuk melakukan penghapusan atau edit data, terlebih dahulu pilih data pada tabel, kemudian klik tombol hapus atau edit.

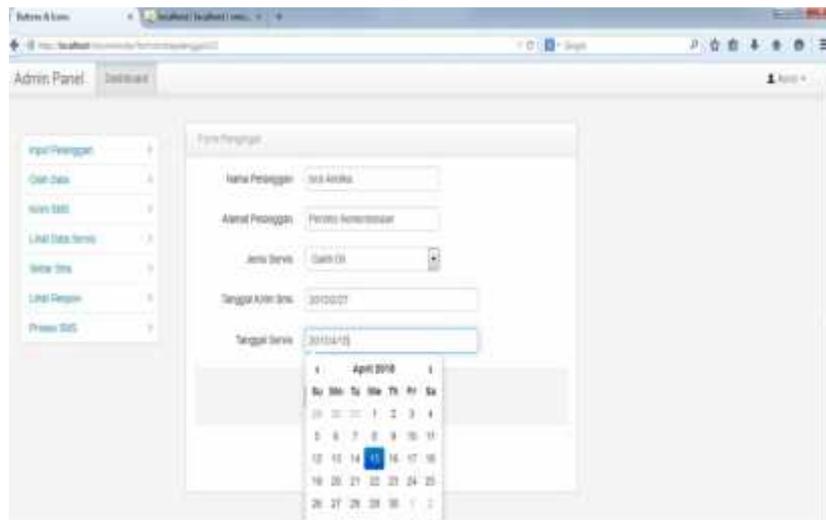
Tampilan Kirim Sms



Gambar 4. Tampilan Kirim SMS

Pada tahap ini, untuk melakukan kirim sms terhadap pelanggan, terlebih dahulu data pelanggan akan diinput dan dipilih jenis servis yang akan dilakukan.

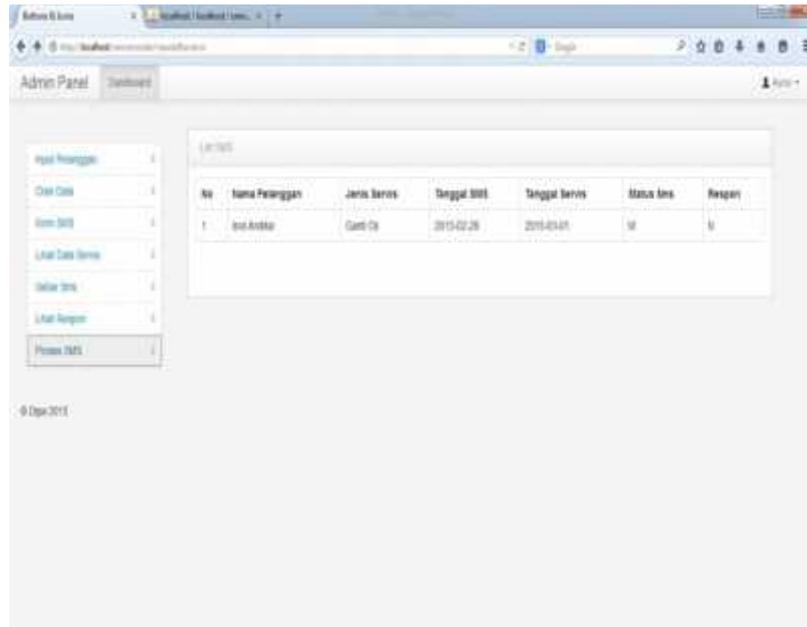
Tampilan Jenis Servis Pelanggan



Gambar 5. Tampilan Jenis Servis Pelanggan

Sebelum pelanggan menerima dikirimkan sms servis berkala, sebelumnya data pelanggan akan didaftar jenis servis dan tanggal servis yang nantinya akan di sebarakan sms secara serentak sesuai tanggal yang di inginkan.

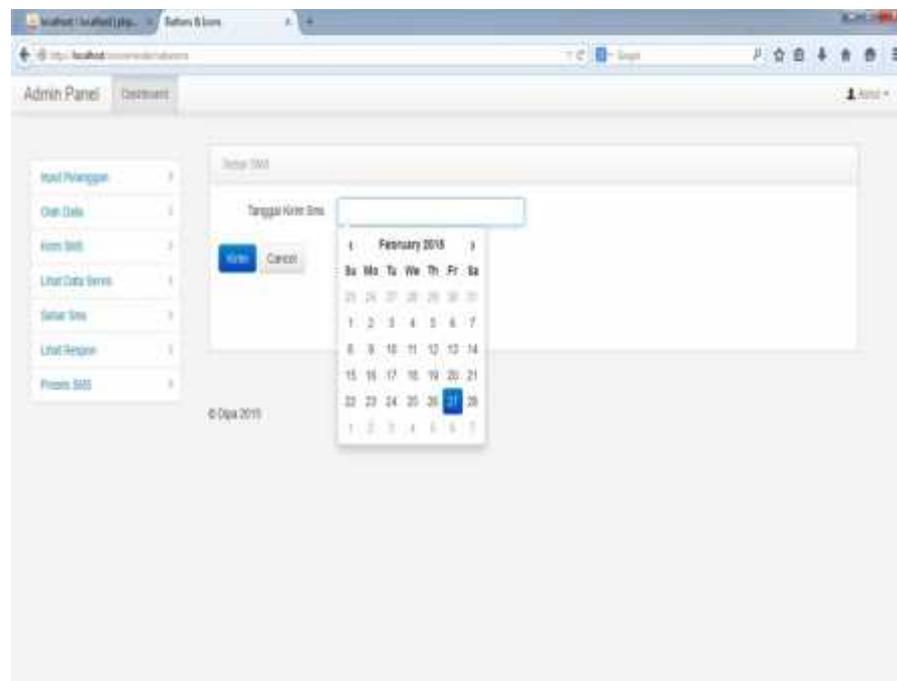
Tampilan Lihat Data Servis



Gambar 6. Tampilan Lihat Data servis

Setelah jenis dan jadwal servis telah diinput, maka tombol data servis akan tampil data pelanggan yang telah terdaftar.

Tampilan Sebar Sms



Gambar 7. Tampilan Sebar SMS

Pada tahap sebar sms, pelanggan akan dikirimkan pesan menurut tanggal kirim sms yang sebelumnya telah diinput pada form jenis servis pelanggan.

3.2. Pembahasan

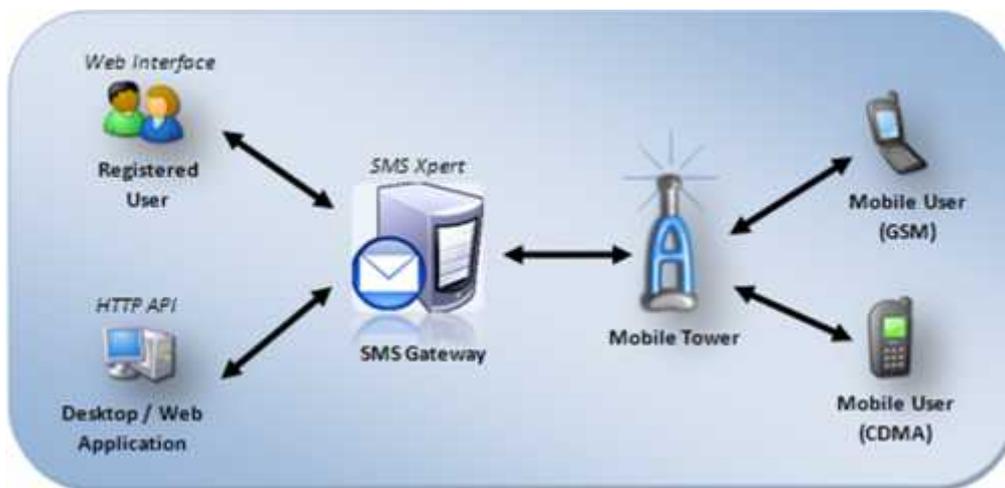
Pengertian dan Sejarah SMS

Short Message Service (SMS) merupakan layanan yang banyak diaplikasikan pada sistem komunikasi tanpa kabel (nirkabel), memungkinkan dilakukannya pengiriman pesan dalam bentuk alphanumeric antar terminal pelanggan atau antar terminal pelanggan dengan sistem eksternal seperti e-mail, paging, voice mail dan lain-lain.

SMS pertama kali muncul di belahan Eropa pada tahun 1991 bersama sebuah teknologi komunikasi wireless yang saat ini cukup banyak penggunanya, yaitu *Global System for Mobile Communication (GSM)*. Dipercaya bahwa pesan pertama yang dikirim menggunakan SMS dilakukan pada bulan Desember 1992, dikirim dari sebuah *Personal Computer (PC)* ke telepon mobile dalam jaringan GSM milik Vodafone Inggris. Perkembangan kemudian merambah ke benua Amerika, dipelopori oleh beberapa operator komunikasi bergerak berbasis digital seperti *Bell South Mobility, PrimeCo, Nextel*, dan beberapa operator lain. Teknologi digital yang digunakan sangat bervariasi dari yang berbasis GSM, *Time Division Multiple Access (TDMA)*, hingga *Code Division Multiple Access (CDMA)*.

SMS Gateway

SMS gateway adalah sebuah perangkat yang menawarkan layanan transit SMS, mentransformasikan pesan ke jaringan selular dari media lain, atau sebaliknya, sehingga memungkinkan pengiriman atau penerimaan pesan SMS dengan atau tanpa menggunakan ponsel. Sebagaimana penjelasan diatas, SMS Gateway dapat terhubung ke media lain seperti perangkat SMSC dan server milik Content Provider melalui link IP untuk memproses suatu layanan SMS. Sebuah sistem SMS Gateway, umumnya terdiri komponen Hardware (Server/Komputer yang dilengkapi dengan perangkat jaringan) dan Software (Aplikasi yang digunakan untuk pengolahan pesan). Dan untuk sebuah sistem yang besar umumnya menggunakan Database untuk penyimpanan data.



Gambar 8. Mekanisme kerja SMS Gateway

Keuntungan dalam penggunaan SMS Gateway adalah anda dapat menyebarkan pesan ke ratusan nomor secara otomatis dan cepat yang langsung terhubung dengan database nomor-nomor ponsel saja tanpa harus menetik ratusan nomor dan pesan di ponsel anda karena semua nomor akan diambil secara otomatis dari database tersebut. Selain itu, dengan adanya SMS Gateway anda dapat mengustomisasi pesan-pesan yang ingin dikirim. Dengan menggunakan program tambahan yang dapat dibuat sendiri, pengirim pesan dapat lebih fleksibel dalam mengirim berita karena biasanya pesan yang ingin dikirim berbeda-beda untuk masing-masing penerimanya.

Pada pengembangannya sampai saat ini, SMS Gatewaypun memiliki suatu modul pengembangan lain yang bernama SMSD (SMS daemon). SMSD adalah modul program untuk menerima dan mengirim SMS yang bekerja dengan menggunakan SQL server untuk penampungan semua inbox dan outbox yang ada di seluler anda. Sampai dengan versi ini baru mensupport dengan 2 modul database yaitu MySQL & PostgreSQL. Dengan pengembangan ini maka semua pesan yang diterima dari perangkat lain dapat di dokumentasikan dengan baik, inilah yang merupakan cikal bakal dari layanan pengiriman-penerimaan sms yang sedang marak dewasa ini, dimana pelanggan dapat mendapat informasi dari suatu produk, mendaftar pada suatu event, bahkan mendapat ramalan langsung pada ponsel pelanggan.

GAMMU

Gammu merupakan modul SMS Gateway yang cukup bagus dan terkenal, saat ini terdapat banyak jenis modul SMS Gateway yang terdapat di internet, mulai dari *Gnooki*, *Kanal*, dll. Selain mudah penggunaannya, perangkat modem yang support cukup banyak mulai dari *vendor* terkenal seperti Nokia, Siemens, Huawei, dan Sonny Ericsson dll. Selain itu perangkat lain yang lebih cocok untuk dijadikan SMS Gateway dengan software *Gammu* yaitu seperti modem GSM (*Global System for Mobile Communications*) dan CDMA (*Code division multiple access*) tertentu yang biasanya sudah teruji dan tertera pada *list website* www.gammu.org. *Gammu* bahkan sudah menyediakan *service online* untuk proses *update* data sms ke *database*. *Database* yang di *support* *Gammu* adalah MySQL. Namun selain MySQL, *Gammu* juga dapat berjalan di *database* lainya seperti SQL server, Oracle, dll, namun dengan penggunaan program tambahan juga tentunya. *Gammu* merupakan salah satu modul SMS Gateway yang tidak berbayar, selain itu *Gammu* juga bukanlah aplikasi jadi, tetapi merupakan modul yang bisa di gabungkan dengan bahasa pemrograman apa saja. Beberapa bahasa pemrograman yang kompatibel dengan *Gammu* adalah, PHP dan ASP untuk *web based*, dan untuk *desktop apps* bisa menggunakan VB, Delphi, C, Perl, Java, dll. *Gammu* pun dapat berjalan dalam *Shell*, bila menggunakan sistem operasi berbasis *Linux / Unix*, dengan menggunakan sedikit tambahan perintah dalam pemrograman *shell*, maka *Gammu* dapat kita maksimalkan penggunaannya.

Gammu juga memiliki beberapa kelebihan *Gammu* dari *tool* SMS Gateway [3]lainya adalah:

1. *Gammu* bisa di jalankan di beberapa sistem operasi, yakni *Linux* dan *Windows*.
2. Banyak *device* yang kompatibel dengan *Gammu*.
3. *Gammu* menggunakan *database* MySQL.
4. Baik kabel data usb dan *serial*, kompatibel dengan *Gammu*. *Gammu* dapat berjalan dengan baik di sistem operasi *Windows* dan *Linux*, sudah banyak proyek yang berjalan menggunakan *Gammu*. Sedangkan kelemahan dari salah satu modul SMS Gateway ini adalah masih kurangnya para donatur yang berkontribusi dalam pengembangan modul SMS Gateway ini, karena sifatnya yang gratis maka sangat dibutuhkan kontribusi dari para donatur agar dapat terus berkembang seiring dengan perkembangan *software* dan *hardware* dewasa ini.

Gammu bahkan sudah menyediakan *service online* untuk proses *update* data sms ke *database*. *Database* yang di *support* *Gammu* adalah MySQL. Namun selain MySQL, *Gammu* juga dapat berjalan di *database* lainya seperti SQL server, Oracle, dll, namun dengan penggunaan program tambahan juga tentunya. *Gammu* merupakan salah satu modul SMS Gateway yang tidak berbayar, selain itu *Gammu* juga bukanlah aplikasi jadi, tapi merupakan modul yang bisa di gabungkan dengan bahasa pemrograman apa saja. Beberapa bahasa pemrograman yang kompatibel dengan *Gammu* adalah, PHP dan ASP untuk *web based*, dan untuk *desktop apps* bisa menggunakan VB, Delphi, C, Perl, Java, dll. *Gammu* pun dapat berjalan dalam *Shell*, bila menggunakan sistem operasi berbasis *Linux / Unix*, dengan menggunakan sedikit tambahan perintah dalam pemrograman *shell*, maka *Gammu* dapat kita maksimalkan penggunaannya. Pada awal tahun 2003 telah dibangun suatu interface yang menghubungkan antara *Gammu* dengan komputer, tools ini dapat berjalan dengan baik pada sistem operasi *Linux*, nama aplikasi tambahan yang digunakan adalah *Wammu*. Tujuan dari aplikasi ini adalah untuk manajemen aplikasi-aplikasi yang berjalan menggunakan perangkat mobile phones, proyek ini dikepalai oleh Michal Cihar, dan mendapat respon sangat baik bagi pengguna modul aplikasi sebelumnya yakni *Gammu*. Fitur utama yang dihadirkan oleh *Wammu* adalah dukungan mengirim dan menerima sms, buku tamu, kelender, notes, dan aplikasi *todo-list*. Namun seiring perkembangan *Wammu*, modul *Gammu* pun tidak mengalami penurunan pengembangan, hingga pertengahan tahun 2009 *Gammu* masih mendapat perhatian dari pengembangnya yang terus setiamengembangkan aplikasi.

Gammu SMS Gateway akan sangat memudahkan kita untuk mengirmkan SMS dalam jumlah banyak melalui komputer. contoh aplikasinya dapat digunakan sebagai pengirim SMS massal, SMS Polling, SMS Auto Replay, Auto responder, SMS On Demand, SMS Scheduler, dsb.

DAD (Diagram Alir Data)

DAD (Diagram Alir Data) adalah suatu diagram yang menggunakan notasi-notasi untuk menggambarkan arus dari data sistem, yang penggunaannya sangat membantu untuk memahami sistem secara logika, tersruktur dan jelas. DFD merupakan alat bantu dalam menggambarkan atau menjelaskan DFD ini sering disebut juga dengan nama Bubble chart, Bubble diagram, model proses, diagram alur kerja, atau model fungsi[4].

Tujuan DAD (Diagram Alir Data)

Adapun tujuan DAD (Diagram Alir Data) adalah :

1. Memberikan indikasi mengenai bagaimana data ditransformasi pada saat data bergerak melalui sistem.
2. Menggambarkan fungsi-fungsi(dan sub fungsi) yang mentransformasi aliran data.

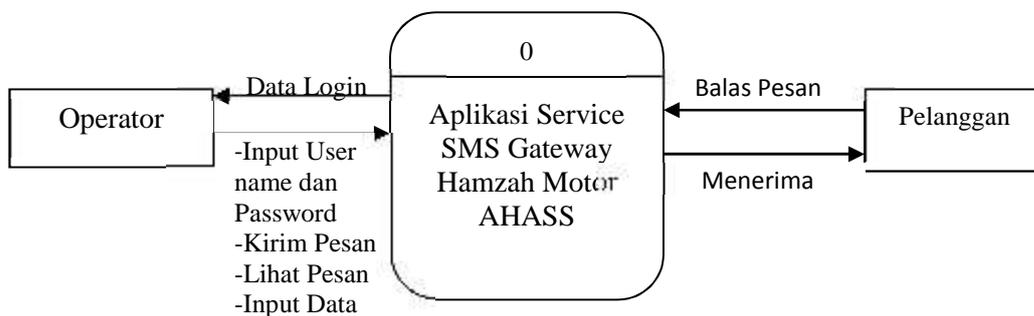
Manfaat DAD (Diagram Alir Data)

Adapun manfaat DAD (Diagram Alir Data) adalah [4] :

1. Data Flow Diagram (DFD) adalah alat pembuatan model yang memungkinkan profesional sistem untuk menggambarkan sistem sebagai suatu jaringan proses fungsional yang dihubungkan satu sama lain dengan alur data, baik secara manual maupun komputerisasi.
2. DFD ini adalah salah satu alat pembuatan model yang sering digunakan, khususnya bila fungsi-fungsi sistem merupakan bagian yang lebih penting dan kompleks dari pada data yang dimanipulasi oleh sistem. Dengan kata lain, DFD adalah alat pembuatan model yang memberikan penekanan hanya pada fungsi sistem.
3. DFD ini merupakan alat perancangan sistem yang berorientasi pada alur data dengan konsep dekomposisi dapat digunakan untuk penggambaran analisa maupun rancangan sistem yang mudah dikomunikasikan oleh profesional sistem kepada pemakai maupun pembuat program.

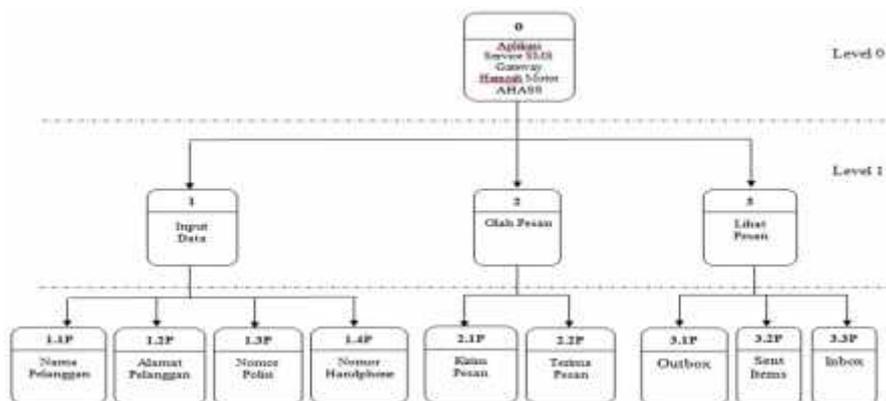
Gambaran Umum Sistem

Adapun gambaran umum sistem dalam bentuk diagram konteks adalah sebagai berikut :



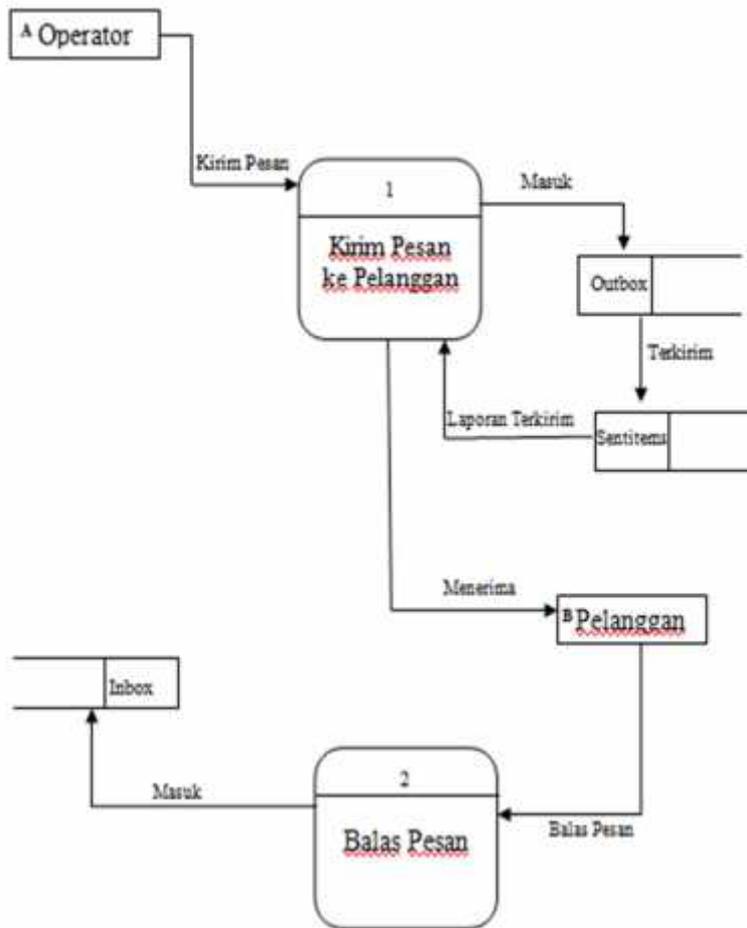
Gambar 9. Gambaran Umum Sistem

Pada gambar diatas menjelaskan dan menerangkan mengenai gambaran umum sistem dalam bentuk diagram konteks yang dimana terdapat dua entitas yaitu operator dan pelanggan. Operator melakukan kegiatan input user dan password, kirim pesan, lihat pesan dan input data. Pelanggan melakukan kegiatan balas pesan serta menerima pesan dari operator.



Gambar 10. Diagram Berjenjang sistem

Pada gambar diatas menjelaskan mengenai diagram berjenjang dari sistem yang dibuat yaitu mulai dari level 0 sampai level 1. Pada level 0 merupakan bagian dari sistem yang dibuat sedangkan pada level 1 menjelaskan proses input data, olah data dan lihat pesan.



Gambar 11. Diagram Alir Data Level 1

Pada gambar diatas telah dirincikan proses dari diagram alir data level 1 yaitu opertaor mengirim pesan kepada pelanggan kemudian pelanggan menerima pesan dari pihak operator dealer servis kendaraan bermotor. Kemudian pesan yang telah terkirim maka akan tersimpan di outbox setelah itu operator mendapatkan laporan sms terkirim, sms yang diterima oleh pelanggan akan tersimpan pada inbox perangkat mobile pelanggan

4. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah dengan adanya sistem notifikasi servis berkala ini maka para pelanggan dari bengkel AHASS dapat menerima pemberitahuan mengenai servis berkala dari kendaraan pada perangkat mobile masing-masing, pemanfaatan SMS sebagai pemberitahuan servis berkala ini dapat memudahkan konsumen untuk menerima informasi jadwal servis sepeda motor 3 hari sebelum batas akhir ketentuan servis berkala dan memberikan kemudahan bagi konsumen untuk rutin melakukan servis kendaraan motor mereka sebagai salah satu persyaratan penting untuk mendapatkan pelayanan garansi mesin dan part dari sepeda motor.

Referensi

- [1] Ludyanto, Wawan. 2010. *Notifikasi Layanan Pengiriman Email Masuk Berbasis Sms Gateway*. Tugas Akhir Strata Satu. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Surabaya.
- [2] Alfa, Pamela. 2007. *Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Penjadwalan Perkuliahan Elektronik Berbasis Web Dengan Sms Gateway*. Tugas Akhir Strata Satu. Universitas Indonesia. Depok..
- [3] Fikry, Tampi. 2011. *Konsep dan Perancangan DATABASE*. Andi Offset. Yogyakarta.
- [4] Jogiyanto. H. M, 2005. *Analisis dan Desain Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur teori dan Aplikasi Bisnis*, Andi Offset, Yogyakarta.

- [5] Aswandi.(2009), SMS Gateway di Windows. Diakses Juni 2015, dari <http://aswandi.or.id/2006/09/28/sms-gateway-di-windows>
- [6] Prasetyo. Adi, 2009, *Buku Pintar Pemrograman WEB*, Andi, Yogyakarta.
- [7] Kadir. Abdul, 2008, *Pemrograman WEB Dinamis Menggunakan PHP (Revisi)*, Andi, Yogyakarta.
- [8] Simarmata. Janner, 2010, *Rekayasa Perangkat Lunak*, Andi, Yogyakarta.