

## **PROTOTYPE E-POLLING BERBASIS SMS GATEWAY PADA PEMILIHAN KETUA RW.06 PERUM. BUGEL MAS INDAH**

**Henri Yandhi**

*PT LIPPO GENERAL INSURANCE*

*Karawaci Office Park Blok I No. 30-35, Karawaci, Tangerang, INDONESIA*

*Hp. 08999352628*

*Email : [henriyandhi@gmail.com](mailto:henriyandhi@gmail.com)*

*Abstrak - Sistem pemilihan umum yang digunakan dalam pemilihan calon Ketua RW.06 Perum. Bugel Mas Indah dengan cara mengundang seluruh warga RW.06 untuk berpartisipasi dalam menyalurkan hak suara mereka. Proses pemilihan tersebut membutuhkan sarana dan prasarana seperti pengadaan kertas surat suara, kotak surat suara, tempat pemilihan serta membutuhkan beberapa warga sebagai panitia yang mengatur proses berjalannya acara pemilihan calon Ketua RW.06 Perum. Bugel Mas Indah. Sistem pemilihan tersebut masih bersifat konvensional dan masih menimbulkan beberapa kendala seperti besarnya biaya yang diperlukan untuk pengadaan acara pemilihan, keterbatasan waktu yang dimiliki warga sehingga tidak bisa hadir dalam acara pemilihan serta hasil pengambilan keputusan yang lambat karena proses perhitungan dilakukan secara manual. Kehadiran teknologi informasi dan komunikasi sangat membantu masyarakat dalam memperoleh informasi. Sarana informasi dan teknologi yang sedang mengalami kemajuan sangat pesat adalah komputer dan handphone. Pemanfaatan handphone sebagai sarana pengiriman sms pemilihan dan komputer sebagai server dari aplikasi SMS Gateway. SMS Gateway dipilih karena dapat mengelola informasi melalui SMS dan dapat dijadikan sebagai media informasi kegiatan dilingkungan warga. Tujuan perancangan aplikasi pemungutan suara dengan menggunakan media SMS (Short Message Service) pada handphone adalah sebagai salah satu media alternatif dalam proses pemilihan di RW.06 Perum. Bugel Mas Indah. Melalui media SMS, maka proses pemungutan suara warga dapat berlangsung dengan cepat, ekonomis dan efisien. Perancangan program aplikasi pemungutan suara berbasis handphone bertujuan sebagai sistem pengambilan keputusan yang cepat, setiap warga tidak terbatas waktu dan tempat karena dengan pemilihan melalui SMS maka warga tetap dapat memilih calon yang dipilihnya tanpa harus menghadiri pertemuan, cukup melalui SMS warga dapat langsung memilih dan berpartisipasi terhadap kesuksesan acara pemilihan.*

**Keywords :** Handphone, Internet, SMS, SMS Gateway dan Website.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Diera globalisasi saat ini bermacam sarana telekomunikasi berkembang dengan sangat pesat dan dengan mudah didapatkan baik itu dari telepon kabel, *handphone* hingga layanan satelit. Kehadiran teknologi informasi dan komunikasi sangat membantu masyarakat dalam memperoleh informasi. Sarana informasi dan teknologi yang sedang mengalami kemajuan sangat pesat adalah *internet* dan *handphone*. Salah satu layanan pada *handphone* adalah SMS (*Short Message Service*). SMS adalah layanan yang disediakan oleh *operator* telepon bergerak untuk mengirim dan menerima pesan singkat. SMS dinilai sangat praktis, murah dan efisien, selain itu SMS juga cocok untuk diterapkan dan berinteraksi dengan suatu sistem informasi berbasis komputer seperti aplikasi pemungutan suara atau jajak pendapat. Jadi dalam pemilihan suatu pemungutan suara, seseorang tidak perlu mengisi formulir yang disediakan panitia, begitupun panitia pemungutan suara tidak perlu membuat formulir dan membaginya pada semua pemilih. Dengan adanya fasilitas dalam *handphone* yaitu aplikasi SMS, pemilih tinggal mengikuti petunjuk yang diarahkan oleh panitia pemungutan suara.

Sistem pemilihan umum (pemilu) merupakan salah satu cara untuk mendapatkan keputusan dalam memilih suatu pemimpin. Negara Indonesia merupakan salah satu negara demokrasi yang menggunakan sistem pemilu, beberapa contoh pemilu yang telah dilaksanakan yaitu pemilihan Presiden

dan Wakil Presiden, pemilihan anggota legislatif, pemilihan kepala daerah dan lain-lain. Sistem pemilu merupakan sistem pengambilan keputusan yang menggunakan hak suara pemilih untuk memilih secara langsung calon pemimpin yang sesuai dengan hati nurani. Sistem dan aturan pelaksanaan pemilihan juga digunakan dalam pemilihan perangkat kepala desa seperti ketua RW dan ketua RT. Seperti yang terjadi pada sistem pemilihan ketua RW (Rukun Warga) 06 Perumahan Bugel Mas Indah selama ini masih menggunakan cara yang sederhana. Setiap warga pada lingkungan RW. 06 diberikan selebaran surat yang menginformasikan akan diadakan sistem pemilihan langsung ketua RW. 06, tanggal dan tempat pelaksanaan. Tata cara pemungutan suara yaitu setiap warga yang hadir dilakukan pendataan lalu diberikan surat suara yang berisi daftar calon ketua RW. Setiap warga yang hadir diberikan surat suara lalu warga memilih calon ketua RW yang telah ditentukan dengan mencoblos halaman calon yang dipilih. Setelah selesai mencoblos warga memasukan surat suara tersebut kedalam kotak suara yang telah disediakan. Semua surat suara yang telah terkumpul, lalu dihitung berdasarkan masing-masing calon yang dipilih dengan disaksikan oleh warga. Calon yang terpilih merupakan calon yang memiliki suara yang terbanyak. Pelaksanaan sistem pemilihan tersebut menimbulkan beberapa kendala seperti ketidak hadiran warga ditempat karena sedang ada kegiatan tertentu yang sangat penting sehingga menyebabkan kehilangan hak pilihnya, pengadaan surat suara dan perangkat surat suara membutuhkan biaya yang lebih besar,

proses pemilihan yang menggunakan sarana seperti tempat pemilihan dan waktu pemilihan membuat proses pemilihan ini kurang efektif dan efisien serta proses pemilihan dan perhitungan yang dilakukan dengan sistem manual sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama.

Perkembangan teknologi *handphone* yang telah diuraikan di atas, dapat dimanfaatkan untuk membantu kegiatan masyarakat khususnya dalam pemilihan ketua RW. 06 perum. Bugel Mas Indah. Salah satu cara dalam menerapkan teknologi informasi pada lingkungan masyarakat yaitu dengan merancang sebuah sistem berbasis teknologi *handphone* dan implementasi SMS *gateway*. Sistem berbasis *handphone* yang menggunakan aplikasi SMS dimaksudkan untuk dapat mempermudah, mempercepat sekaligus menghemat biaya dalam proses pemungutan suara.

## 1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah mengenalkan dan menerapkan teknologi informasi dalam lingkungan masyarakat, seperti yang diterapkan dalam program aplikasi pemungutan suara berbasis *handphone*.

Adapun manfaat dari pembahasan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Memungkinkan warga dapat berinteraksi dan berpartisipasi dalam kegiatan RW.06 Perum. Bugel Mas Indah melalui perangkat *handphone* sebagai media informasi dan SMS *gateway* sebagai sistem kontrol layanan informasi.
- b. Menambah wawasan mahasiswa untuk menggunakan potensi yang ada

khususnya dalam menerapkan teknologi informasi pada kehidupan sehari-hari.

- c. Memudahkan dalam pengambilan keputusan secara cepat, ekonomis dan efisien karena hasil polling berupa data yang tersimpan dalam komputer sehingga mudah diolah untuk dijadikan laporan dan cepat dalam pengambilan keputusan.

## 1.3. Rumusan Masalah

Pelaksanaan sistem pemilihan langsung ketua RW.06 perum. Bugel Mas Indah ternyata masih mengalami banyak kendala. Dalam menyelesaikan dan menjawab semua kendala maka diperlukan suatu sistem yang lebih baik dari sistem sebelumnya yaitu dengan menggunakan perancangan program aplikasi pemungutan suara agar kendala yang ditemui menjadi lebih sederhana dan menjawab permasalahan yang ada.

- a. Merancang suatu sistem pemungutan suara berbasis SMS *gateway* yang dapat menghasilkan informasi yang lebih cepat dan efisien.
- b. Program aplikasi ini dikembangkan di atas lingkungan sistem operasi Windows dan menggunakan beberapa perangkat lunak *freeware* dan *open source* seperti, XAMPP, PHP, GAMMU, MySQL, Opera dan Sony Ericson PC Suite.
- c. Membuat WEB sebagai media antarmuka dan penghubung antara pengguna dengan program.
- d. Program aplikasi pemungutan suara ini dapat digunakan sebagai sistem pendukung pengambilan keputusan pada proses pemungutan suara.

- e. Program aplikasi pemungutan suara ini hanya mengambil data SMS masuk (*inbox*) yang ada di *handphone*.
- f. Administrator berfungsi sebagai pengguna yang mengendalikan proses pemungutan suara.

#### 1.4. Batasan Masalah

Untuk mencegah memperluas ruang lingkup penelitian yang dibahas maka saya membatasi penelitian ini yaitu :

- a. Pembuatan program aplikasi pemungutan suara berbasis SMS Gateway ditujukan untuk proses pemilihan Ketua RW.06 Perumahan Bugel Mas Indah
- b. Aplikasi yang dibuat menggunakan antarmuka WEB dengan menggunakan Program PHP, XAMPP, GAMMU dan database MySql.
- c. Proses pemilihan hanya menggunakan via SMS dengan setiap nomor handphone warga RW.06 sudah terdaftar dalam database aplikasi polling.

## 2. SEJARAH dan LANDASAN TEORI

### 2.1. Sejarah

Kita sering berhubungan dengan RW atau RT , tetapi mungkin banyak yang tidak tau apa tujuan dan fungsi dibentuknya RW dan RT tersebut. RW dan RT dibentuk berdasarkan "PERMENDAGRI no 7/1983", Rukun Warga (RW) dan Rukun Tetangga (RT) adalah organisasi masyarakat yang diakui dan dibina oleh Pemerintah, untuk memelihara dan melestarikan nilai nilai

kehidupan didalam masyarakat Indonesia yang berdasarkan kegotongroyongan dan kekeluargaan serta untuk membantu meningkatkan kelancaran tugas pemerintah dalam pembangunan dan kemasyarakatan di desa dan kelurahan. Rukun Warga (RW) adalah pembagian wilayah di Indonesia dibawah Dusun atau Lingkungan. RW bukanlah termasuk pembagian administrasi pemerintah dan pembentukannya adalah melalui musyawarah masyarakat setempat dalam rangka pelayanan masyarakat yang di tetapkan oleh desa atau kelurahan. Rukun Warga (RW) di pimpin oleh seorang Ketua RW yang di pilih oleh warganya dimana sebuah RW terdiri atas sejumlah Rukun Tetangga (RT). Dewasa ini banyak pemilihan ketua RW di Indonesia yang di model mirip dengan pemilihan Presiden atau pemilihan Kepala daerah, dimana terdapat kampanye dan pemungutan suara sehingga agak melenceng dari tujuan awal pembentukannya yaitu melalui Musyawarah masyarakat setempat. Rukun tetangga ( RT ) adalah pembagian wilayah di Indonesia di bawah RW, RT bukanlah termasuk pembagian administrasi pemerintahan dan pembentukannya adalah melalui musyawarah masyarakat setempat dalam rangka pelayanan kemasyarakatan yang di tetapkan oleh Desa atau Kelurahan . Rukun Tetangga ( RT ) di pimpin oleh seorang Ketua RT yang di pilih warganya , sebuah RT terdiri atas sejumlah rumah atau Kepala Keluarga ( KK ). Setiap RT sebanyak banyaknya terdiri dari 30 KK untuk DESA dan sebanyak banyaknya 50 KK untuk KELURAHAN. Fungsi,tugas

dan tanggung jawab dari perangkat RW dan RT hampir sama.

RW mempunyai tugas

- a) Membantu menjalankan tugas pelayanan kepada masyarakat yang menjadi tanggung jawab Pemerintah Kota ataupun Pemerintah Kabupaten.
- b) Memelihara Kerukunan Hidup Warga.
- c) Menyusun rencana dan melaksanakan pembangunan dengan mengembangkan ASPIRASI dan swadaya murni masyarakat .

Dalam melaksanakan Tugas RW mempunyai FUNGSI,

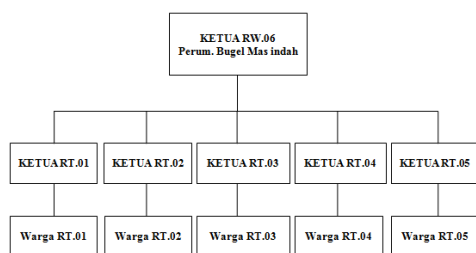
- a) Pengkoordinasian antar warga.
- b) Pelaksanaan dalam menjembatani hubungan antar sesama anggota masyarakat dengan Pemerintah Daerah (PEMDA).
- c) Penanganan masalah masalah kemasyarakatan yang di hadapi warga.

Dalam ketentuan / peraturan RW dan RT berdasarkan PERMENDAGRI no 7/ 1983 BAB I : Ketentuan Umum pasal 1, ayat 1 : Lembaga Kemasyarakatan atau yang disebut dengan nama lain adalah lembaga yang dibentuk oleh masyarakat sesuai kebutuhan dan merupakan mitra pemerintah desa dan lurah dalam memberdayakan masyarakat. Ayat 3 : Kelurahan adalah wilayah kerja Lurah sebagai perangkat kabupaten/kota dalam wilayah kerja Kecamatan. Ayat 9: Rukun Warga (RW) sebutan lainnya adalah bagian dari Lurah dan merupakan Lembaga yang di bentuk melalui musyawarah pengurus RT di wilayah kerjanya yang ditetapkan oleh pemerintah desa atau lurah. dalam BAB IV pasal 7 : Jenis lembaga kemasyarakatan terdiri dari

– Lembaga Pemberdayaan Masyarakat Desa atau Kelurahan ( LPMD/LPMK ). – tim penggerak PKK desa/kelurahan – RW/RT – Karang Taruna – lembaga kemasyarakatan lainnya. Pasal 15 : RW/RT dalam melaksanakan tugas sebagaimana dimaksud dalam pasal 14 mempunyai fungsi – Pendataan Kependudukan dan pelayanan administrasi pemerintah lainnya.- Pemeliharaan keamanan, ketertiban dan kerukunan hidup antar warga – Pembuat gagasan dalam pelaksanaan pembangunan, – Penggerak swadaya gotong royong dan partisipasi masyarakat wilayahnya. Pengurus : Pasal 19 : WNI, Penduduk setempat dan mempunyai kemauan, kemampuan,dan kepedulian serta di pilih secara musyawarah dan mufakat, tidak boleh rangkap jabatan dan bukan merupakan anggota salah satu partai politik, masa pengurus selama 3 tahun terhitung sejak pengangkatan dan dapat di pilih kembali, pendanaan : swadaya masyarakat, bantuan dari anggaran pemerintah kelurahan dan bantuan dari pemerintah Propinsi, kabupaten/kota dan bantuan lain yang sah dan tidak mengikat.

## **2.2. Struktur Organisasi RW.06 Perumahan Bugel Mas Indah**

Struktur organisasi Rukun Warga 06 perumahan Bugel Mas indah membawahi 5 Rukun Tetangga, dimana satu rukun tetangga terdiri dari kurang lebih 30 kepala rumah tangga sehingga total seluruh warga RW.06 kurang lebih berkisar 150 Kepala rumah tangga. Gambar struktur organisasi RW.06 Perum. Bugel Mas Indah seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.1 Struktur Organisasi RW.06 Perum. Bugel Mas indah

### 2.3. Komunikasi Data

Perkembangan teknologi yang maju begitu pesat diawal tahun 1970 – 1980 membuat sistem komunikasi dan komputer berkembang begitu cepat, ini terjadi karena perkembangan elektronika dengan penemuan-penemuannya yang sangat menakjubkan. Hal ini membuat dunia industri berlomba untuk memproduksi secara masal. Perkembangan dunia komunikasi dan komputer menjadi satu sehingga membentuk satu cabang ilmu baru yang sering dikenal dengan istilah internet saat ini. Konsekwensi dari penggabungan kedua ilmu tersebut dapat dirasakan saat ini baik positif maupun sisi negatif[1]. Fakta penting yang dapat diambil dari penggabungan ini adalah:

- a. Munculnya dunia baru yang disebut internet.
- b. Terbentuknya proses sehingga kemampuan komputer dapat dicari yang paling optimal.
- c. Perbedaan antara komputer dengan *processor* tunggal, komputer dengan multi *processor*, jejaring lokal, jejaring metropolitan dan jejaring *long-haul* sangat tidak jelas.

Salah satu efek dari kecenderungan ini adalah perkembangan sistem integrasi yang mengirimkan dan memproses semua tipe data dan informasi. Dengan adanya

sistem integrasi, maka dapat menyimpan data dan memproses data disegala tempat sehingga dunia ini menjadi satu unit yang terintegrasi. Inti dari sistem komunikasi adalah pertukaran data antara dua bagian.

#### 2.3.1. Tugas-tugas Pokok dalam Komunikasi Data

Konsep komunikasi data harus menjalankan beberapa tugas pokok yang mendasar. Beberapa tugas utama yang harus dilakukan dalam sistem komunikasi data[1] yaitu:

- a. **Transmission System Utilization**  
Tugas utama *transmission system utilization* adalah membuat penggunaan sistem komunikasi dan peralatannya dapat digunakan secara efisien.  
Contoh: penggunaan *multiplexing*, bagaimana agar mampu mengalokasikan penggunaan *bandwith* dari media yang dipake secara optimum dan efisien.
- b. **Intefacing**  
Alat yang digunakan untuk menghubungkan suatu perangkat dengan perangkat lainnya agar keduanya dapat melakukan komunikasi.
- c. **Signal Generation**  
*Signal generation* merupakan suatu alat pembangkit *signal* agar dapat dimengerti oleh peralatan lainnya.
- d. **Synchronization**  
*Synchronization* (sinkronisasi) adalah proses penyesuaian antara satu sistem dengan sistem lainnya.
- e. **Exchange Management**  
*Exchange Management* adalah kemampuan komunikasi antara dua bagian yang dikendalikan secara

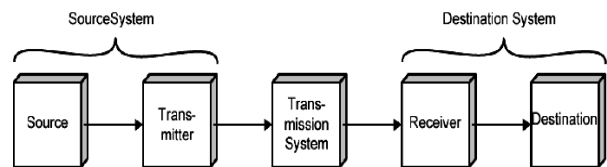
- teratur. Pertukaran data terjadi secara langsung dalam waktu tertentu dan keduanya harus bekerja sama.
- f. Error Detection and Correction  
Proses pendeteksian dan koreksi kesalahan yang terjadi selama proses komunikasi data berlangsung.
  - g. Flow Control  
Dibutuhkan untuk mengatur agar sumber (*transmitter*) tidak membanjiri tujuan (*receiver*) dengan mengirim data lebih cepat dari daripada kemampuan *receiver* menerima data
  - h. Addressing and Routing  
Digunakan untuk penyampaian data ke lokasi tujuan, sebab adanya *addressing* maka paket data akan dikirim ketujuannya melewati beberapa *node* yang ada dalam jejaring. Pemilihan jalur *routing* yang ada harus mampu dicari yang terpendek dengan efisiensi yang sebaik-baiknya.
  - i. Recovery  
*Recovery* adalah sebuah konsep yang jelas dari pengkoreksian kesalahan. Teknis *recovery* dibutuhkan dalam situasi pertukaran informasi seperti transaksi *basis data* atau *transfer file*.
  - j. Message Formatting  
*Message formatting* harus dilakukan dengan persetujuan antara dua pihak sebagai bentuk data yang ditukar atau ditransmisi.  
Contoh: kedua sisi harus menggunakan kode biner yang sama untuk karakter.
  - k. Security  
*Security* adalah sistem komunikasi data menjadi penting pada sistem komunikasi yang besar seperti LAN,

WAN yang mana agar data yang dikirim tidak mudah ditangkap oleh lainnya.

1. Network Management  
Suatu sistem yang kompleks yang tidak dapat berjalan sendiri melainkan harus ada koordinasi satu sama lain dalam jejaring. Sistem ini diperlukan agar semua sistem yang terkait dapat mengetahui statusnya, memberi reaksi atas kesalahan dan kelebihan beban serta merencanakan dengan cermat untuk proses yang akan datang.

### 2.3.2. Model Komunikasi

Inti dari komunikasi adalah pertukaran data atau informasi dari satu penerima ke penerima yang lain, ilustrasi ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 2.2. Model Komunikasi Sederhana

Elemen-elemen kunci model dalam Komunikasi Data[2]:

1. *Source* (Sumber): Alat ini membangkitkan data sehingga dapat ditransmisikan, contoh: Telepon dan PC (*Personal Computer*)
2. *Transmitter* (Pengirim): Data yang dibangkitkan dari sistem sumber tidak ditransmisikan secara langsung dalam bentuk aslinya. Sebuah *transmitter* cukup memindah dan menandai informasi dengan cara yang sama seperti menghasilkan sinyal-sinyal

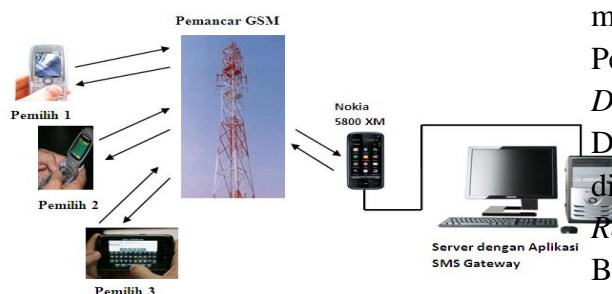
*elektromagnetik* yang dapat ditransmisikan melewati beberapa sistem transmisi berurutan.

3. *Transmission System* (Sistem Transmisi) : Berupa jalur transmisi tunggal (*single transmission line*) atau jejaring kompleks (*complex network*) yang menghubungkan antara sumber dengan *destination* (tujuan).

4. *Receiver* (Penerima) : *Receiver* menerima sinyal dari sistem transmisi dan menggabungkannya kedalam bentuk tertentu yang dapat ditangkap oleh tujuan

*Destination* (tujuan) : Menangkap data yang dihasilkan oleh *receiver*.

#### 2.4. Topologi SMS Gateway



Gambar 2.3. Topologi SMS Gateway

Berikut ini adalah topologi SMS gateway  
Cara kerja SMS Gateway : SMS dikirim pemilih ke nomor yang telah ditentukan, isi SMS merupakan *format* yang telah ditentukan sebelumnya, SMS yang dikirim lalu diterima oleh BTS terdekat untuk selanjutnya diproses oleh SMSC agar dapat dikirim ke tujuan. SMS diterima oleh *Handphone* yang bekerja sebagai *SMS gateway* kemudian akan dikirimkan ke sistem, sistem akan merespon SMS tersebut. Jika *format* SMS benar maka *Handphone* yang bertindak sebagai *SMS gateway server* akan

membalas SMS tersebut bahwa SMS telah ditampung, begitu juga sebaliknya jika *format* SMS tidak sesuai dengan sistem atau sistem tidak dapat mengenali *format* SMS tersebut maka sistem akan memberikan *respon* balik bahwa *format* yang digunakan salah. Kemudian SMS dengan format yang benar akan ditampung dalam *basis data* dan akan ditampilkan kedalam *Website*.

#### 2.5. Internet

Internet adalah suatu jejaring komputer global yang terbentuk dari jejaring-jejaring komputer local dan regional yang memungkinkan komunikasi data antar komputer yang terhubung ke jejaring tersebut. Internet awalnya merupakan suatu rencana dari Departemen Pertahanan Amerika Serikat (*US Department of Defense*) pada tahun 1960. Dimulai dari suatu proyek yang dinamakan ARPANET atau *Advance Research Project Agency Network*. Beberapa universitas diantaranya UCLA, Stanford, UC Santa Barbara dan University of Utah, diminta bantuan dalam mengerjakan proyek ini dan awalnya telah berhasil menghubungkan empat komputer dilokasi universitas yang berbeda tersebut. Perkembangan ARPANET yang semakin pesat seiring dengan bertambahnya komputer dan jejaring regional yang terhubung maka jejaring ini tidak dapat lagi disebut dengan ARPANET melainkan menjadi suatu konsep *internetworking* (jejaring antar jejaring). Konsep ini menjadi semakin populer dan orang menyebut jejaring besar komputer tersebut dengan istilah internet[3].



## 2.6. Telepon Bergerak

Telepon bergerak (*mobile telephone*) merupakan telepon nirkabel dengan perangkat station induk dan pesawat genggam yang memiliki pemancar berdaya tinggi dengan antena yang menjulang tinggi sehingga dapat menangani hubungan radio bagi suatu wilayah dalam cakupan sejauh 20 sampai 30 mil serta memiliki kemampuan mendeteksi, memilih pesawat yang dipanggil dan melayani hubungan percakapan 60 pelanggan secara serentak untuk setiap stasiun induk. Telepon bergerak komersial yang banyak digunakan oleh masyarakat dibagi berdasarkan jenis jejaring yang digunakan yaitu GSM dan CDMA [4].

## 2.7. GSM (*Global System for Mobile*)

Pada awalnya *Global System for Mobile Communication* (GSM), jejaring *mobile* ini menimbulkan ketidakcocokan saat diterapkan diberbagai negara. Ketidakcocokan ini terjadi ketika pengguna *mobile* melakukan *roaming* melintasi perbatasan internasional, untuk mengatasi ketidakcocokan sistem ini, *Confere'nce Europe'enne Postes et des Tele'communications* (CEPT) pada tahun 1982 membentuk komite *Groupe Spe'cial Mobile1*. Tugas utama komite adalah untuk membuat standarisasi jejaring komunikasi seluler pan-Eropa publik pada 900 MHz *band* radio. Pada tahun 1989, Standar Telekomunikasi Eropa Institut (ETSI) mengambil alih tanggung jawab untuk pemeliharaan dan evolusi spesifikasi GSM. Pada tahun 2000, tanggung jawab ini dipindahkan ke 3GPP. Inisiatif ini berjalan sukses sehingga jejaring standar GSM kini telah

berkembang diseluruh dunia. Variasi dari spesifikasi GSM telah dibakukan untuk 1800 dan 1900 MHz *band* dan dikenal sebagai DCS 1800 dan PCS 1900.

Jejaring GSM ditandai dengan komunikasi suara digital dan dukungan dari tingkat layanan data. Antarmuka udara GSM didasarkan pada *Time Division Multiple Access* (TDMA), dengan TDMA sebuah *band* radio mengalokasikan satu atau lebih *timeslots* pada *operator* radio untuk diberikan kepada setiap pelanggan. Melalui GSM transfer data dapat dilakukan melalui koneksi *circuit-switched*. Salah satu layanan GSM yang paling populer adalah *Short Message Service* (SMS). Layanan SMS ini memungkinkan pelanggan untuk bertukar pesan teks singkat[5].

## 2.8. CDMA (*Code Division Multiple Access*)

*Code Division Multiple Access* (CDMA) IS-95, dikembangkan oleh qualcomm dengan ciri kapasitas tinggi dengan radius sel yang kecil. Menggunakan frekuensi band yang sama dengan AMPS dan mendukung operasi AMPS, menggunakan teknologi *spread-spectrum* dan menggunakan skema pengkodean yang 34 khusus. Teknologi ini diadopsi oleh *Telecommunications Industry Association* (TIA) pada tahun 1993 untuk pertama kalinya jejaring CDMA-based yang dioperasikan [6].

## 2.9. Short Messages Service (SMS)

Dalam implementasi layanan SMS, *operator* menyediakan apa yang disebut dengan *SMS Center* (SMSC). Secara fisik SMSC dapat berwujud sebuah PC biasa yang mempunyai interkoneksi dengan

jejaring GSM. SMSC secara *optional* dapat pula terkoneksi dengan jejaring X.25 atau TCP/IP, sehingga bisa dibangun diberbagai aplikasi internet yang mempunyai hubungan dengan jejaring GSM, sebagai contoh *email-to-SMS*, *SMS calender reminder*, dan sebagainya. Arsitektur dasar jejaring dapat dilihat pada gambar 11. Dari gambar alur pengiriman SMS, di sebelah kiri dapat dilihat SMSC memiliki interkoneksi dengan SME, (*Short messaging entity*) yang dapat berupa jejaring e-mail, Web, dan voice e-mail. SMSC inilah yang akan melakukan manajemen pesan SMS, baik untuk pengiriman, pengaturan antrian SMS, atau penerimaan SMS[7].

### 3. ANALISA SISTEM

#### 3.1. Sistem yang diusulkan

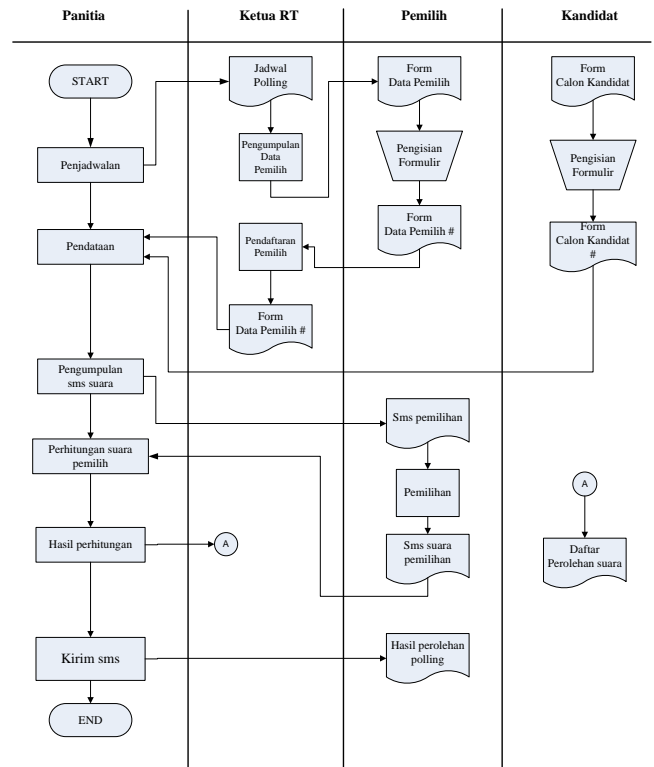
Perkembangan teknologi informasi telah memberikan sejumlah kemudahan dan keuntungan bagi penggunaannya dalam mendapatkan informasi, mengakses data, bertukar berita dengan cepat dan mudah. Salah satu perangkat yang mengalami perkembangan teknologi yang sangat pesat adalah Telepon genggam (*handphone*). Telepon genggam merupakan suatu perangkat komunikasi yang sering digunakan oleh masyarakat dalam bertukar informasi dan mengakses data. Perangkat ini yang akan dimanfaatkan dalam program aplikasi pemungutan suara ketua RW.06. perum. Bugel Mas Indah.

Proses pemilihan ketua RW yang berjalan secara manual, yaitu menggunakan sejumlah surat suara pemilihan sebagai media penyampaian hak suara, dapat tergantikan dengan proses pemilihan melalui SMS. Pemilih

dapat memberikan hak suaranya melalui telepon genggamnya dengan melakukan pengiriman SMS sesuai dengan *format* yang telah ditentukan. Dengan menggunakan sistem yang terkomputerisasi dan menggunakan internet sebagai media antarmuka antara pemilih dengan sistem maka proses pemungutan suara diharapkan menjadi media alternatif yang efektif dan efisien sebagai sistem penunjang keputusan.

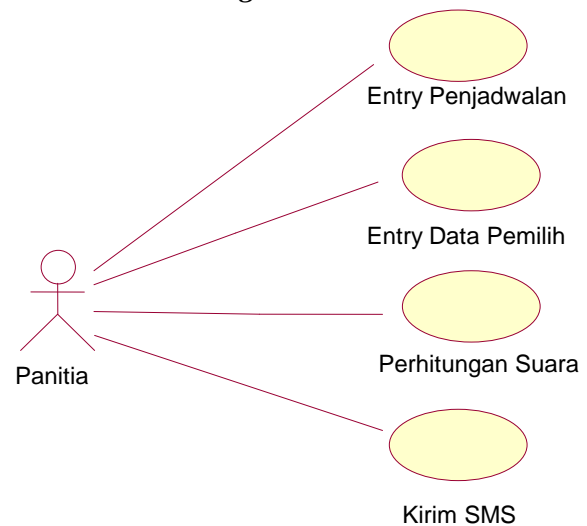
Proses pemungutan suara yang dirancang diawali dengan proses penjadwalan. Panitia sebagai *user* memberikan jadwal *polling* kepada ketua RT. Jadwal *polling* tersebut berisikan permintaan panitia kepada ketua RT agar mengumpulkan data pemilih. Pendataan dapat dilakukan secara manual dan secara sistem. Pendataan manual dilakukan agar dapat mencocokkan data yang masuk pada saat pemilih mencoba masuk ke dalam program dan digunakan sebagai arsip data warga yang sewaktu-waktu dapat diperlukan. Warga diminta untuk mengisi sejumlah data identitas pribadi pada formulir yang disediakan. Formulir yang telah diisi diserahkan kepada ketua RT untuk diinput sebagai data pemilih oleh panitia. Hal yang sama berlaku pada pendaftaran kandidat ketua RW. Calon yang akan mendaftar diharuskan mengisi formulir terlebih dahulu lalu menyerahkan nya kepada panitia untuk diverifikasi.. Pada proses pendataan akan dilakukan proses pengecekan data pemilih dan kandidat. Pada pemilih yang di *input* sistem akan mengecek apakah data yang dimasukan valid atau tidak sesuai, jika tidak maka tidak akan diproses dan program akan berakhir, jika data valid maka proses validasi akan

menghasilkan data berupa kartu pemilih untuk pemilih yang mendaftar dan nomor urut untuk para kandidat yang telah disetujui dan sesuai dengan syarat yang telah ditentukan. Proses pengumpulan suara untuk pemilih dilakukan dengan pengiriman SMS. Pemilih yang telah mempunyai kartu pemilih berupa sejumlah id untuk mendaftar dan masuk ke dalam program dapat memilih langsung melalui SMS yang berisikan tata cara pemilihan dan daftar calon kandidat yang akan dipilih. Pemilihan dilakukan dengan mengetik SMS dengan format yang telah ditentukan agar sistem dapat membaca dan mengenali isi SMS dari pemilih. SMS ini ditampung dalam proses perhitungan suara. Setelah proses pemilihan berakhir dan perhitungan telah dilakukan maka proses perhitungan akan dikirimkan SMS hasil *polling* kepada semua pemilih yang telah melakukan pemilihan dan diinformasikan kepada para kandidat berupa daftar perolehan suara. Proses pada program pemungutan suara ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



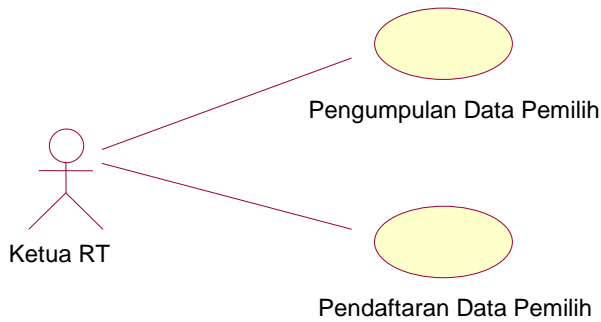
Gambar 3.1. Flowchart Program Pemungutan Suara

### 3.2. UseCase Diagram Master

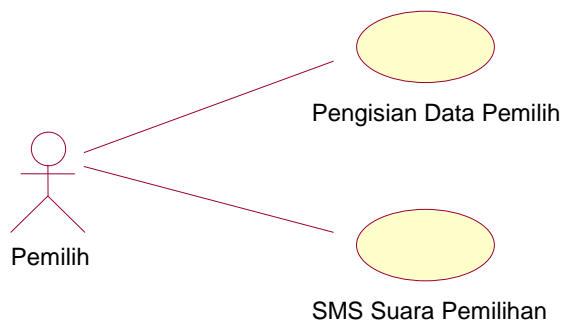


Gambar 3.2. UseCase Diagram Master

### 3.3. UseCase Diagram Transaksi

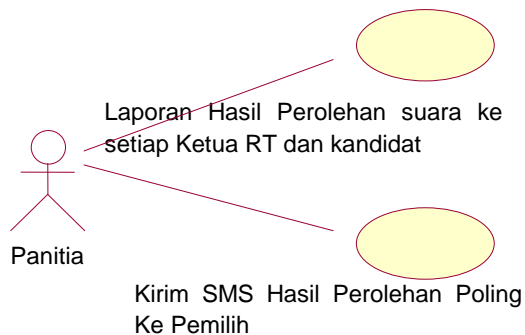


Gambar 3.3. UseCase Diagram Transaksi Pendaftaran Pemilih



Gambar 3.4. UseCase Diagram Transaksi Pemilihan

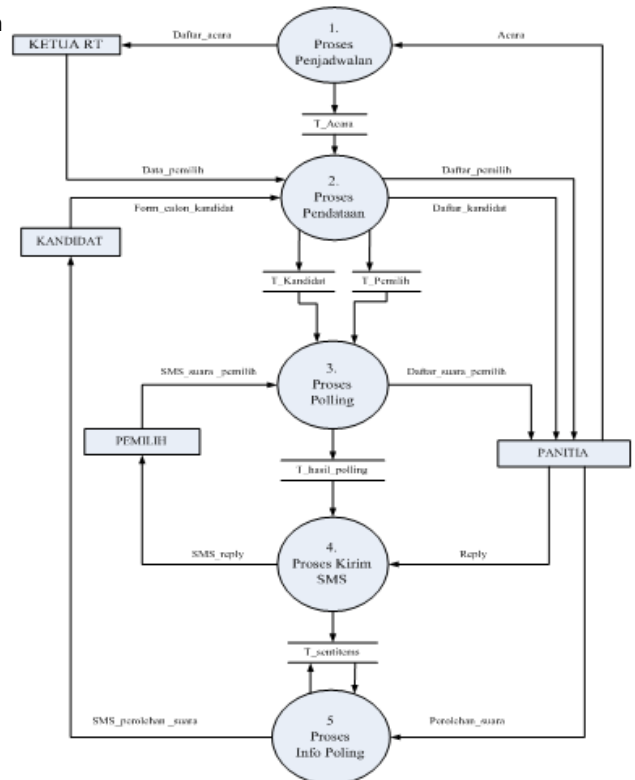
### 3.4. UseCase Diagram Laporan



Gambar 3.5. UseCase Diagram Laporan

### 3.5. Diagram Overview

Pada diagram overview mempunyai 5 proses. Overview diagram dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.6 Diagram Overview

Berikut penjelasan dari masing-masing proses yang terdapat pada Overview diagram:

#### A. Proses Penjadwalan

Pada proses penjadwalan panitia memberikan acara kegiatan *polling* yang akan dilaksanakan. Setiap ketua RT (Rukun Tetangga) mendapatkan sejumlah daftar kegiatan yang diberikan oleh panitia. Proses jadwal ini disimpan dalam data *store* acara.

#### B. Proses Pendaftaran

Proses pendaftaran meliputi pendaftaran pemilih dan pendaftaran kandidat. Proses pendaftaran pemilih dilakukan oleh setiap ketua RT dengan mendata setiap warganya. Warga yang didata adalah

warga yang telah memiliki Kartu Tanda Penduduk (KTP), dimana nomor KTP ditambah dengan kode unik lainnya yang akan menjadi *primary Key*. Kemudian data tersebut disimpan dalam data *store* pemilih. Pada proses pendataan kandidat, setiap kandidat wajib mengisi *form* pencalonan berupa data tentang identitas kandidat tersebut lalu menyerahkannya ke panitia. Data kandidat ini selanjutnya akan disimpan dalam data *store* kandidat.

### C. Proses Polling

Pada proses ini, warga yang telah terdaftar dapat menyalurkan hak pilihnya melalui SMS dengan memilih calon ketua RW yang ada. Nomor hp yang digunakan oleh pemilih akan digunakan sebagai validasi dalam pengiriman SMS pemilihan, berarti sebuah nomor hp yang telah di *input* dalam basis data tidak dapat digunakan kembali untuk proses *polling*. Proses ini menghimpun semua suara pemilih yang masuk lalu dilakukan perhitungan terhadap calon kandidat yang dipilih. Proses ini disimpan dalam data *store* hasil poling

### D. Proses Kirim SMS

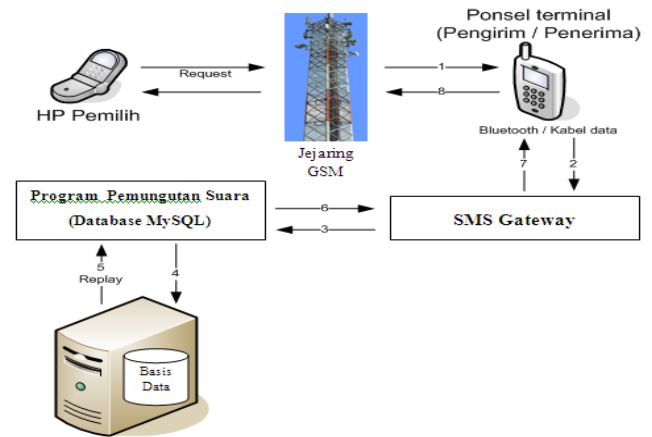
Pada proses ini. Setiap pemilih yang telah berhasil melakukan pemilihan melalui SMS maka sistem akan membalas secara otomatis dengan memberikan SMS balik ke nomor pengirim tersebut. Proses ini disimpan dalam data *store* *SMS report*.

### E. Proses Info Polling

Pada proses ini, hasil perolehan suara dari proses *polling* akan diinformasikan kepada setiap kandidat. Setiap pemilih yang mencoba mengakses info *polling* akan diberikan informasi hasil perolehan secara otomatis oleh sistem. SMS yang

dikirim akan disimpan dalam data *store* *sentitem*s.

### 3.6. Diagram Blok SMS Gateway



Gambar 3.7. Blok Diagram dalam SMS Gateway

Penjelasan dari blok diagram di atas adalah sebagai berikut:

1. SMS dari pemilih diterima oleh ponsel penerima atau pengirim
2. SMS dari pemilih yang ada dalam ponsel penerima atau pengirim diteruskan ke komputer yang bertindak sebagai *SMS Gateway*.
3. SMS dari pemilih yang ada dalam *SMS Gateway* diambil oleh program aplikasi pemungutan suara via SMS.
4. Program aplikasi basis data melakukan *query* berdasarkan isi SMS dari pemilih
5. Hasilnya kemudian diambil program aplikasi pemungutan suara via SMS.
6. Hasil *query* yang telah diproses oleh aplikasi pemungutan suara dikirim ke *SMS Gateway*.
7. *SMS Gateway* mengirimkan hasil *query* ke ponsel penerima atau pengirim.
8. Ponsel penerima atau pengirim mengirimkan SMS yang berisi informasi Program Pemungutan suara.

9. Ponsel pemilih menerima SMS yang berisi informasi hasil perhitungan sementara.

#### 4. IMPLEMENTASI

Tujuan pengujian program aplikasi pemungutan suara berbasis *handphone* ini adalah untuk memeriksa apakah akhir keluaran dari aplikasi sesuai dengan konsep rancangan yang diinginkan, selain itu pengujian ini dilakukan untuk mecegah dan memperkecil terjadinya kesalahan. Dengan adanya pengujian ini maka jika terdapat masalah dapat segera ditentukan solusi penyelesaiannya sebelum aplikasi ini diimplementasikan.

##### 4.1. Metode Pengujian

Pengujian aplikasi pemungutan suara berbasis *handphone* dilakukan dengan menggunakan metode *black box testing*. *Black box testing* merupakan pengujian yang menggunakan testing pada input yang diberikan serta output yang dihasilkan, yaitu dengan memasukan input yang benar pada semua *webpage*, menguji *item* dari *combo box* yang ada dan meneliti kelengkapannya dan membandingkannya dengan *output* yang dihasilkan. Bila pengujian telah dilakukan dan terdapat kesalahan dan keluaran yang tidak sesuai rancangan maka aplikasi perlu diperbaiki lagi, sedangkan jika pengujian tersebut menghasilkan keluaran yang sesuai dengan konsep rancangan dan keinginan pemakai maka program aplikasi dapat dinyatakan sesuai dengan fungsinya.

##### 4.2. Prosedur Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi yang telah

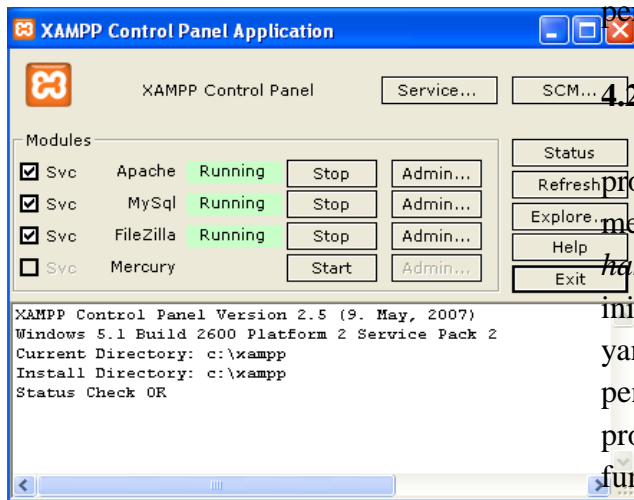
dibuat bisa berjalan dengan baik. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kelemahan dan kekurangan dari aplikasi. Pengujian yang dilakukan meliputi :

- a. Instalasi *Web Server* yaitu XAMPP *for windows version 1.6.7*. Dalam instalasi XAMPP sudah termasuk instal Trigger, PHP *version 5.2.6*, MySQL *version 5.0.51b*, dan Apache *version 2.2.9*.
- b. Instalasi Gammu *version 1.25 for windows*.
- c. Instalasi Sony Ericson PC Suite *version 2.10.46*.
- d. Pengecekan hubungan *handphone* Sony Ericson W810i dengan Gammu
- e. Pengujian pengiriman SMS melalui *browser*
- f. Pengujian daftar SMS masuk
- g. Pengujian pengiriman perintah-perintah melalui SMS
- h. Pengujian melihat respon balikan dari *SMS Gateway*

##### 4.2.1. Instalansi Web Server XAMPP

*Web server* yang digunakan adalah XAMPP versi 1.6.7. Penggunaan *web server* ini bertujuan untuk menjalankan aplikasi yang berbasis *web*, maka untuk mendukung berjalannya program maka harus dilakukan proses instalasi *web server*. *Web server* yang digunakan disini adalah XAMPP *for windows version 1.6.7*, dalam *web sever* ini ketika sudah terinstal maka basis data MySQL dan PHP secara otomatis langsung terinstal. Untuk mendapatkan XAMPP *for windows version 1.6.7* dapat unduh di <http://www.apachefriends.org/en/xampp-windows.html>. Untuk manual instalasinya dapat merujuk langsung ke *website*

tersebut. Setelah terinstal dengan baik maka tampilan XAMPP control panel terlihat seperti gambar berikut.



**Gambar 4.1. Hasil Instalasi Web Server XAMPP**

#### 4.2.2. Instalasi Gammu

Gammu berfungsi untuk menghubungkan skrip PHP dengan *handphone*. Gammu yang digunakan adalah Gammu *version 1.25 for windows*, untuk mendapatkan gammu dapat mengunduh gammu di <http://www.mwiacek.com/gsm/soft/gammu.rss> dan untuk proses instalasi dan konfigurasinya manualnya dapat merujuk ke

<http://www.freaksides.com/wp/2008/02/21/web-sms-application-dengangammubag1/#>

Gammu menghasilkan tabel-tabel yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan data yang diperlukan oleh program gammu itu sendiri. Terdapat sembilan buah tabel yang dihasilkan oleh gammu yaitu tabel *daemons*, tabel *gammu*, tabel *inbox*, tabel *outbox*, tabel *outbox\_multipart*, tabel *pbk*, tabel *pbk\_groups*, tabel *phones* dan tabel

*sentitems*. Tabel tersebut mempunyai fungsi peran yang penting dalam penerimaan, penyimpanan serta pengiriman sms yang diterima dari *user*.

#### 4.2.3. Instalasi Sony Ericson PC Suite

Sony Ericson PC Suite merupakan program aplikasi yang berguna mensinkronisasi antara perangkat *handphone* dengan komputer. Program ini dapat mengeksploitasi kemampuan yang dimiliki sebuah *handphone* melalui pengujian diperangkat komputer. Pada program aplikasi pemungutan suara, fungsi dari pc suite ini adalah agar sebuah *handphone* yang dihubungkan ke perangkat komputer dapat dikenali atau terbaca sebagai sebuah modem di komputer tersebut. Jika perangkat *handphone* kompatibel dengan Sony Ericson PC Suite maka tampilannya akan menunjukkan gambar seperti di bawah ini



**Gambar 4.2. Tampilan Sony Ericson PC Suite yang terhubung pada sebuah handphone Sony Ericson W810.**

#### 4.2.4. Pengecekan Hubungan handphone Sony Ericson W810i Dengan Gammu

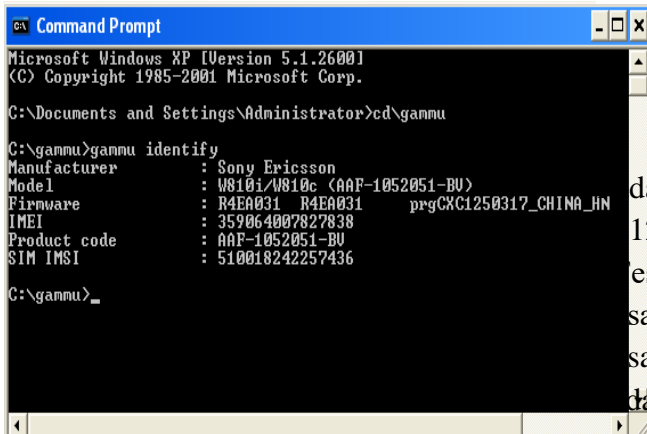
Pengecekan hubungan telpon genggam dengan gammu dapat dilakukan dengan mengetikkan perintah Command Prompt berikut :

```
C:\Documents and Setting \
Administrator>cd\gammu
```

```
C:\gammu>gammu identify
```

**Gambar 4.3. Perintah Pengecekan Hubungan Handphone Dengan Gammu**

Hasil perintah yang dijalankan adalah

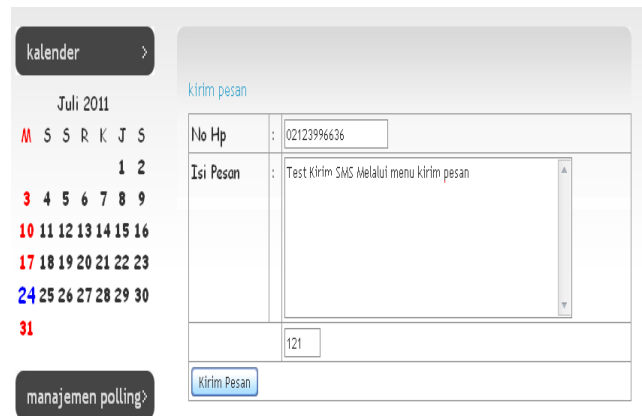


**Gambar 4.4. Hasil Perintah Pengecekan Hubungan Handphone Dengan Gammu**

**4.2.5. Pengujian Pengiriman SMS melalui Browser**

Sebelum pengujian pengiriman sms melalui *browser* aktifkan terlebih dahulu service gammu dengan cara pilih control panel > administrative tools > services > Gammu SMSD Service (GammuSMSD) Properties lalu klik tombol start, jika berhasil maka tombol yang aktif hanya tombol stop yang berfungsi untuk

menghentikan service dari gammu tersebut. Setelah Service Gammu diaktifkan maka pengiriman sms melalui browser dapat dilakukan dengan memilih menu kirim pesan, maka akan tampil halaman web seperti berikut :



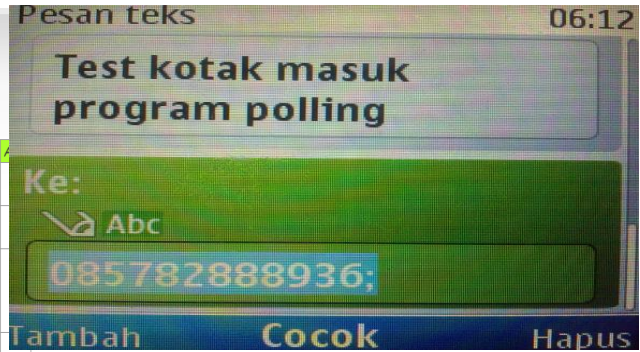
**Gambar 4.5. Pengiriman SMS melalui Browser**

da gambar 61 pesan sms dikirim ke no 123996636 dan isi pesannya adalah "Test Kirim SMS Melalui menu kirim pesan" maka browser akan memproses pesan yang akan dikirim. Apabila sms telah terkirim maka status pada tabel pesan terkirim menampilkan Sending OK dan untuk melihat hasil SMS yang telah terkirim dapat dilihat pada menu pesan terkirim seperti pada gambar di bawah ini:





**Gambar 4.6. Tempat Penyimpanan Pesan yang telah dikirim**



**Gambar 4.8. Pengiriman SMS melalui Handphone**



**Gambar 4.7. SMS yang di terima pada handphone**

Setelah beberapa saat sms yang diterima *handphone* yang terkoneksi gammu maka gammu akan mengambil pesan tersebut dan meneruskannya ke tabel *inbox* gammu, jika sms sudah tersimpan maka pesan tersebut dapat ditampilkan pada halaman kotak masuk web, berikut tampilan sms yang diterima oleh gammu:

**4.2.6. Pengujian melihat daftar SMS masuk**

Pengujian sms masuk yang akan ditampilkan pada kotak masuk diawali dengan pengiriman sms ke handphone yang dihubungkan dengan gammu. SMS yang dikirim berupa pesan yang berisi “Test kotak masuk program polling” dikirim ke nomor +6285782888936, berikut ini tampilan pada handphone sebelum sms dikirim:



**Gambar 4.9. SMS yang diterima pada kotak masuk (inbox)**

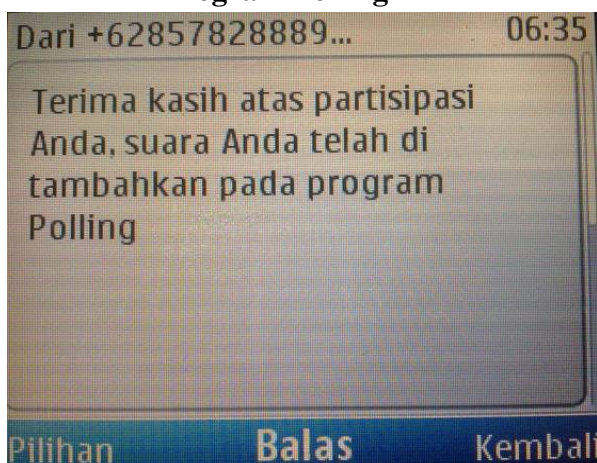
**4.2.7. Pengujian pengiriman perintah-perintah melalui SMS dan melihat respon balikan dari SMS Gateway**

Setelah sistem menerima SMS berisi perintah yang telah ditentukan oleh sistem, maka sistem akan membaca SMS

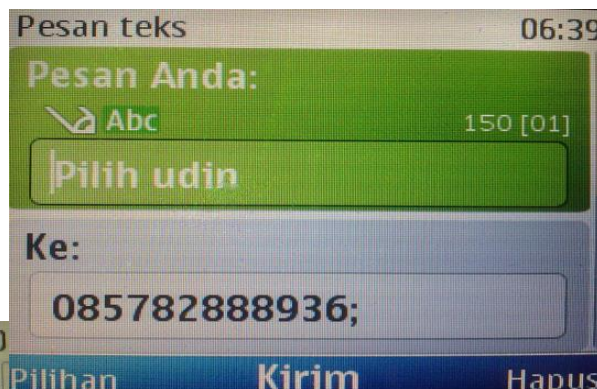
tersebut, yang kemudian akan memberikan respon balikan atau balasan dari SMS yang diterima melalui SMS gateway. Hasil pengujian perintah-perintah dan respon balikan dari SMS gateway dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



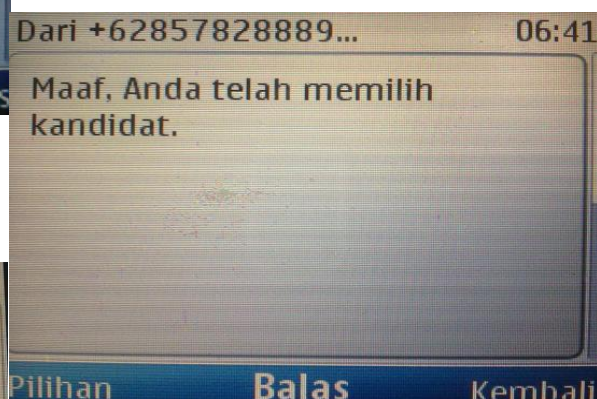
**Gambar 4.10. Perintah SMS melalui handphone yang akan dikirim ke Program Polling**



**Gambar 4.11. SMS balasan yang diterima pada handphone dari sistem polling**



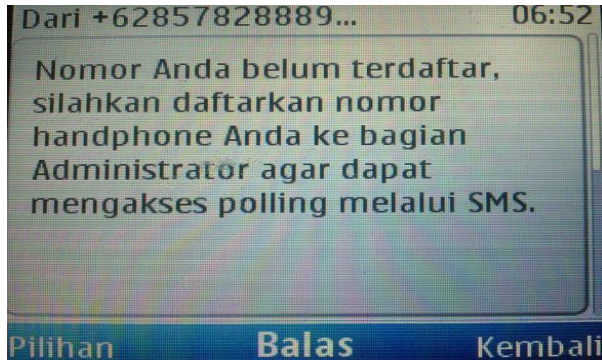
**Gambar 4.12. Pengujian pengiriman SMS ulang kepada sistem polling dengan menggunakan nomor yang telah melakukan pemilihan**



**Gambar 4.13. Hasil respon dari sistem polling dengan menggunakan nomor yang telah melakukan pemilihan**



**Gambar 4.14. Pengujian Pengiriman SMS kepada sistem polling dengan menggunakan nomor yang belum terdaftar**



**Gambar 4.15. Hasil Pengujian Pengiriman SMS kepada sistem polling dengan menggunakan nomor yang belum terdaftar**

Semua sms yang terkirim akan tersimpan pada Tabel Pesan dan status pada sms yang terkirim menampilkan "Sending OK". Untuk melihat hasil SMS yang telah terkirim dapat dilihat pada menu pesan terkirim seperti pada gambar di bawah ini:

No	Tanggal	No. Tujuan	Pesan	Status	Aksi
1	2011-07-24 09:22:25	02123996636	Test Kirim SMS Melalui menu kirim pesan	SendingOK	✗
2	2011-07-24 07:28:10	+6285280997002	Maaf, Anda telah memilih kandidat.	SendingOK	✗
3	2011-07-24 07:17:04	+6285280997002	Terima kasih atas partisipasi Anda, suara Anda telah di tambahkan pada program Polling	SendingOK	✗
4	2011-07-24 06:52:59	02197663970	Nomor Anda belum terdaftar, silahkan daftarkan nomor handphone Anda ke bagian Administrator agar dapat mengakses polling melalui SMS.	SendingOK	✗

**Gambar 4.16. Tempat Penyimpanan Pesan yang telah dikirim (Sent Item) pada program aplikasi pemungutan suara.**

## 5. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat setelah pembuatan dan pengujian program

aplikasi pemungutan suara berbasis *handphone* yaitu:

- Sistem ini dapat memberikan informasi terbaru mengenai hasil pemilihan sementara calon Ketua RW.06 perum. bugel mas indah.
- Aplikasi WEB ini digunakan oleh administrator untuk mengolah berbagai informasi yang diperoleh guna mendukung berlangsungnya proses pemungutan suara.
- Aplikasi WEB yang dirancang terdiri dari dua bagian yaitu bagian administrator yang mempunyai hak akses penuh terhadap program pemungutan suara dan sisi pengguna dapat berupa pemilih dan kandidat yang hanya mempunyai hak akses untuk melihat program yang ada.
- Program aplikasi pemungutan suara ini dapat dikembangkan sebagai media informasi dalam mendukung kegiatan RW. 06.
- Program aplikasi pemungutan suara ini memiliki fasilitas untuk mencetak data hasil perolehan suara yang disimpan dalam basis data, agar dapat ditampilkan sebagai laporan tertulis.
- Aplikasi pemungutan suara ini menggunakan SMS sebagai media penyampaian hak suara warga dan nomor telepon yang digunakan dalam pemilihan hanya berlaku satu kali untuk proses pemilihan.
- Pengiriman SMS dengan perintah teks huruf besar dan kecil tidak menjadi masalah, karena dalam program aplikasi seluruh teks yang masuk akan diubah menjadi format *uppercase* artinya teks yang diterima akan diubah menjadi huruf besar.

## 5.2. Saran

Beberapa saran yang diperlukan guna perkembangan sistem pemungutan suara ketua RW.06 perum. bugel mas indah menjadi lebih baik dan lebih sempurna. Diharapkan dengan saran-saran yang ada dalam sistem ini dapat dikembangkan dan dapat diterapkan agar dapat memberikan keuntungan bagi pihak yang menggunakannya. Bila program pemungutan suara berbasis *handphone* ini akan digunakan sebaiknya memperhatikan beberapa faktor :

- a. Aplikasi WEB ini digunakan sebagai media informasi terkini mengenai hasil pemungutan suara ketua RW.06 perum. bugel mas indah dan untuk menambah manfaat lebih dari WEB ini maka unsur interaktif dapat lebih ditingkatkan, seperti halaman khusus bagi pengunjung agar dapat memberikan pesan dan pendapat mengenai sistem yang berlangsung guna menunjang kemajuan dan perkembangan program ini.
- b. Validasi perhitungan suara masih menggunakan nomor telepon sebagai keabsahan suara warga dala pemilihan, diharapkan kedepanya agar menggunakan ID berupa nomor KTP dari setiap warga.
- c. Setiap pesan yang dikirim dari *handphone* warga menggunakan pulsa sms dari nomor *handphone* warga. Pengembangan mode tren media informasi saat ini diharapkan program aplikasi pemungutan suara bisa menggunakan aplikasi chatting seperti Whatsapp, BBM, Line dan lainnya

## REFERENSI

- [1] Jonathan Lukas, Jejaring computer, Yogyakarta: Graha ilmu, 2006.
- [2] Stallings, William. Komunikasi Data dan Komputer: Dasar-Dasar Komunikasi Data, edisi ke enam, terjemahan oleh Thamir Abdul Hafedh Al-Hamdany, B.SC, M.Sc, Jakarta: Salemba Teknika, 2001.
- [3] Irawan, Budhi. Jaringan Komputer, Yogyakarta: Graha ilmu, 2005.
- [4] Sunomo. Pengantar Sistem komunikasi nirkabel, Jakarta: PT. Grasindo, 2004.
- [5] Wiley, Jhon. Mobile Messaging Teknologi SMS, EMS and MMS, 2<sup>nd</sup> Edition, New delhi: Thomson press Limited, 2005
- [6] Mulyanta, Edi S. Kupas Tuntas Telepon Seluler, Yogyakarta: Andi, 2005
- [7] Dharma Oetomo. Budi Soetedjo & Handoko, Yosia, Teleakses Database Pendidikan Berbasis Ponsel, Yogyakarta: Andi, 2003