

PROTOTYPE SISTEM INFORMASI HAJI UNTUK MENANGANI JEMAAH TERSESAT/HILANG DI DAERAH KERJA (DAKER) MEKAH MENGGUNAKAN SMS GATEWAY

Sugiyanto¹⁾, Eko Nugroho²⁾, Warsun Najib³⁾

^{1), 2)} MTI di Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

³⁾ Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

Jl. Grafika 2 Bulaksumur, Yogyakarta 55281

Email : sugiyanto.cio@gmail.com¹⁾, nugroho@ugm.ac.id²⁾, warsun@ugm.ac.id³⁾

Abstrak

Pembentukan sektor khusus keamanan di sekitar Masjidil Haram dan penambahan personil pengamanan di setiap sektor pemondokan jemaah merupakan bukti nyata bahwa pemerintah Indonesia serius melakukan upaya perbaikan penyelenggaraan haji, utamanya di bidang keamanan yang selama ini masih menjadi sorotan beberapa pihak termasuk DPR dalam memberikan pandangannya terhadap penyelenggaraan kegiatan tahunan terbesar umat islam tersebut. Namun demikian, para petugas masih saja kewalahan dalam menangani jemaah tersesat dan jemaah hilang yang dapat mencapai ratusan orang setiap harinya.

Penelitian ini mengatasi masalah penanganan jemaah tersesat/hilang dengan mengembangkan sistem informasi yang melibatkan aplikasi sms gateway sebagai teknologi yang murah pengadaannya, cepat proses distribusi informasinya, dan mudah penggunaannya. Pengembangan sistem informasi dimulai dengan perancangan arsitektur sistem, pembuatan use case diagram, pembuatan class diagram, pembuatan sequence diagram, perancangan basis data, perancangan antarmuka, dan perancangan format sms request. Setelah sistem dibuat, pengujian fungsional dilakukan untuk mengetahui kesesuaian antara proses perancangan dengan hasil implementasi. Sedangkan untuk mengetahui karakteristik sistem server sms gateway dilakukan uji kinerja sistem.

Sistem informasi yang dikembangkan pada penelitian ini dapat memberikan informasi penanganan jemaah hilang dan pascahilang. Hasil pengujian sistem didapat bahwa waktu respon sistem terhadap request pengguna ($Time\ of\ Respond = TR$) besarnya adalah sama dengan waktu yang diperlukan sistem untuk melakukan broadcast ($Time\ of\ Broadcast = TB$). Hal ini menunjukkan bahwa waktu respon sistem tidak dipengaruhi oleh lamanya pemrosesan data yang terjadi di dalam sistem sms gateway yang berlangsung sangat cepat, melainkan dipengaruhi oleh jumlah request pengguna.

Kata kunci: e-government, sistem informasi, sms gateway, haji, tersesat

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Di setiap penyelenggaraan haji, banyak ditemui jemaah yang tersesat dan tidak dapat kembali ke pemondokannya (hilang). Di Mekah, jemaah haji akan sering mengunjungi Masjidil Haram untuk melakukan tawaf, sai, ibadah rutin seperti salat dan membaca Alquran. Hal ini menyebabkan situasi di Masjidil Haram penuh sesak oleh jemaah. Bangunan dengan luas 356.800 meter persegi yang hanya dapat memuat 1 juta jemaah itu dipadati oleh sekitar 2,4 juta jemaah haji tiap kali musim haji [1] [2]. Di samping itu, bagian dalam masjid yang memiliki *landscape* serupa dan rambu penunjuk arah yang dibuat hanya dalam bahasa Arab dan Inggris menjadi faktor pendukung jemaah mengalami disorientasi lokasi.

Selain disebabkan oleh situasi di masjid, beberapa hal yang dapat menjadi penyebab banyaknya jemaah tersesat/hilang di antaranya adalah kondisi jemaah sendiri, antara lain yaitu:

1. Kendala bahasa. Tidak banyak ditemukan jemaah haji Indonesia yang mampu berbahasa Arab atau Inggris. Bahkan beberapa jemaah hanya mampu berbahasa daerah.
2. Postur tubuh jemaah haji Indonesia yang relatif lebih kecil dan pendek dibanding jemaah dari negara lain seperti Turki, Pakistan, dan Mesir.
3. Jemaah lupa membawa identitas saat keluar dari pemondokan.
4. Jemaah tidak ingat jalan kembali ke pemondokan.
5. Jemaah terpisah dari rombongannya.
6. Jemaah salah naik bus. Terkadang jemaah hanya menghapalkan warna bus tanpa mengetahui tujuan bus tersebut. Padahal beberapa bus memiliki warna yang sama, namun arah dan tujuannya berbeda.
7. Jemaah mencari temannya yang hilang tanpa melapor ke petugas, sehingga ikut tersesat.
8. Jemaah yang bingung tidak berusaha menemukan petugas, namun tetap meneruskan perjalanan hingga makin tersesat.

Berikut ini data jemaah haji tersesat/hilang dalam dua tahun terakhir:

1. Hingga hari ke sepuluh penyelenggaraan haji tahun 2012, jumlah jemaah haji Indonesia yang tersesat/hilang saat beribadah di Masjidil Haram telah mencapai 619 orang [3].
2. Hingga akhir September 2013, jumlah jemaah haji dunia yang tersesat/hilang di Masjidil Haram mencapai 1.383 orang. Padahal puncak kepadatan haji berada di minggu kedua dan ketiga bulan Oktober [4].

Dari gambaran di atas, ada beberapa poin yang dapat dilihat sebagai kelemahan penyelenggaraan haji dalam hal informasi, di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Adanya jarak (*gap*) antara jemaah dengan petugas. Hal ini disebabkan karena jumlah petugas keamanan yang sangat terbatas sehingga tidak mampu memberikan perhatian dan pelayanan kepada jemaah secara menyeluruh.
2. Kurangnya informasi. Tidak adanya akses langsung dari petugas kepada jemaah Indonesia yang jumlahnya mencapai ratusan ribu orang secara cepat, setiap saat, dan menyeluruh membuat petugas kesulitan mengirimkan informasi yang menyebabkan jemaah kekurangan informasi.
3. Kurangnya informasi tidak hanya dialami oleh jemaah, namun juga petugas dikarenakan penyebaran informasi tidak dapat dilakukan secara cepat, setiap saat, dan menyeluruh mengakibatkan lemahnya koordinasi antarpetugas keamanan.

Dalam penelitian ini, kendala tersebut coba diatasi menggunakan sistem informasi. Jenis layanan disesuaikan dengan kondisi petugas dan jemaah haji Indonesia saat ini dimana hampir seluruhnya menggunakan *handphone* sebagai alat komunikasi, sehingga dipilihlah aplikasi *sms gateway* yang mudah, cepat, dan murah.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini mengangkat topik penanganan jemaah haji yang tersesat/hilang menggunakan sistem informasi. Untuk mewujudkan hal tersebut terdapat beberapa pokok permasalahan sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancang sistem informasi untuk membantu jemaah mengatasi masalah tersesat di daerah kerja (*daker*) Mekah.
- b. Bagaimana merancang sistem informasi untuk mempermudah penanganan jemaah hilang dan pascahilang oleh petugas.
- c. Bagaimana merancang sistem informasi berupa layanan berbasis sms sehingga dapat digunakan secara cepat dan mudah oleh petugas dan jemaah.

1.3 Tujuan Penulisan

Penelitian ini memiliki tujuan mengembangkan suatu sistem informasi untuk memberikan layanan informasi keamanan berbasis sms dengan cara yang cepat dan

mudah sehingga mempermudah penanganan jemaah haji tersesat/hilang di daerah kerja (*daker*) Mekah.

1.4 Tinjauan Pustaka

Dalam penelitiannya, Utkarsh Goel et al. [5] menunjukkan kemudahan pembuatan aplikasi *sms gateway* menggunakan modem GSM. Aplikasi desktop sederhana dibangun untuk dapat berinteraksi langsung dengan mikrokontroler yang terdapat pada modem. Aplikasi ini menggunakan sebuah antarmuka berisi *setting* koneksi modem. Antarmuka juga dapat dimanfaatkan untuk operasional sms seperti pengiriman pesan, penyimpanan pesan, penghitungan pesan, dan penghapusan pesan dalam *sim card* menggunakan perintah *AT command*.

Berbekal kemudahan pembuatan aplikasi *sms gateway* sebagaimana telah dibuktikan oleh Utkarsh, beberapa penelitian mengembangkan aplikasi tersebut menjadi layanan yang memiliki spesifikasi dalam bidang tertentu. Sebut saja penelitian yang dikembangkan oleh Pamela Alfa Adelia Darmadji [6] berupa layanan informasi berbasis sms dalam bidang pendidikan. Pamela dalam penelitiannya yang berjudul "Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Penjadwalan Perkuliahan Elektronik Berbasis Web dengan *SMS Gateway*" mengembangkan sistem informasi dengan tujuan untuk meningkatkan efektivitas penyampaian informasi jadwal perkuliahan yang ditujukan kepada dosen dan mahasiswa.

Selain bidang pendidikan, aplikasi *sms gateway* juga telah dikembangkan dalam bidang penyelenggaraan haji seperti yang dilakukan oleh Ahmad Zainudin dkk. [7] dalam penelitiannya berjudul "I-MIS: Sistem Informasi Terpadu Pencari Jemaah Haji Tersesat Berbasis Teknologi RFID". Ahmad mencoba menggabungkan aplikasi *sms gateway* dengan teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) untuk menangani jemaah haji yang tersesat di tanah suci, dimana *RFID reader* dipasang di beberapa titik sekitar Masjidil Haram. Apabila ada jemaah yang tersesat, maka jemaah tersebut mendekati *tag* berisi data diri yang dibawanya ke *reader* untuk dibaca. Hasil pembacaan oleh *reader* kemudian dikirim ke server dalam bentuk sms menggunakan aplikasi *sms gateway*. Oleh server selanjutnya data jemaah tersebut dikirim ke petugas haji untuk kemudian dilakukan penjemputan sesuai kode area *reader* berada.

Penelitian oleh Ahmad Zainudin dkk. memberikan solusi bagi penanganan jemaah haji yang tersesat. Namun, penggunaan RFID dirasa kurang tepat pada saat ini dikarenakan adanya upaya lain diluar teknologi untuk mendukung diterapkannya hasil penelitian tersebut, misalnya masalah perijinan dari pemerintah Arab Saudi perihal pemasangan *reader* di sejumlah titik. Permasalahan itulah yang penulis hindari dengan mengembangkan aplikasi *sms gateway* untuk menangani jemaah tersesat/hilang di kota Mekah, Arab Saudi dengan cara memaksimalkan peran *handphone* sebagai media komunikasi dan informasi, dimana hampir seluruh

jemaah dan petugas haji memiliki alat ini sehingga akan lebih mudah dalam implementasinya. Petugas diberi fasilitas oleh sistem untuk melakukan pengiriman informasi secara *broadcast* atas setiap kejadian yang dialami jemaah haji menyangkut keamanan seperti hilang dan pascahilang (ditemukan dan dikembalikan ke pemondokan) sehingga seluruh petugas dapat memperoleh informasi faktual mengenai kondisi keamanan jemaah. Demikian pula jemaah dapat memanfaatkan layanan ini untuk memperoleh informasi strategis secara cepat dan mudah, seperti informasi tentang nomor telepon petugas. Hal ini tentu akan memberikan solusi bagi jemaah untuk mengatasi masalah tersesat.

1.5 Landasan Teori

1.5.1 SMS Gateway

SMS gateway adalah sebuah perangkat lunak yang menggunakan bantuan komputer dan memanfaatkan teknologi seluler yang diintegrasikan untuk mendistribusikan pesan-pesan yang di-generate lewat sistem informasi melalui media sms yang ditangani oleh jaringan seluler [8]. *SMS gateway* merupakan pintu gerbang bagi penyebaran informasi menggunakan sms. Penyebaran pesan ini dapat dilakukan secara otomatis dan cepat ke ratusan nomor penerima yang tersimpan dalam basis data.

1.5.2 Gammu

Menurut Muhadkly [9], *Gammu (GNU All Mobile Management Utilities)* merupakan sebuah modul untuk membangun *sms gateway* yang dapat digabungkan dengan berbagai bahasa pemrograman atau *platform* apapun, baik itu *web based* dengan PHP, ASP, Java, maupun aplikasi desktop menggunakan Delphi atau Visual Basic. *Gammu* tersedia untuk sistem operasi Windows maupun Linux.

Apabila kita mengenal *AT Command* sebagai kumpulan *script* perintah untuk menjalankan aplikasi sms melalui komputer, *Gammu* mengemas *script* tersebut ke dalam bentuk modul sehingga pengguna tidak perlu lagi bekerja menggunakan *script* sehingga lebih praktis.

1.5.3 Apache, MySQL, PHP

Apache, MySQL, dan PHP (AMP) merupakan tiga kunci teknologi *open source* sebagai dasar dalam membangun server web yang terintegrasi dengan server basis data. Setiap aplikasi web tidak akan dapat berjalan tanpa adanya server web yang merupakan program aplikasi untuk melayani komunikasi data melalui protokol *Hypertext Transfer Protocol (HTTP)*.

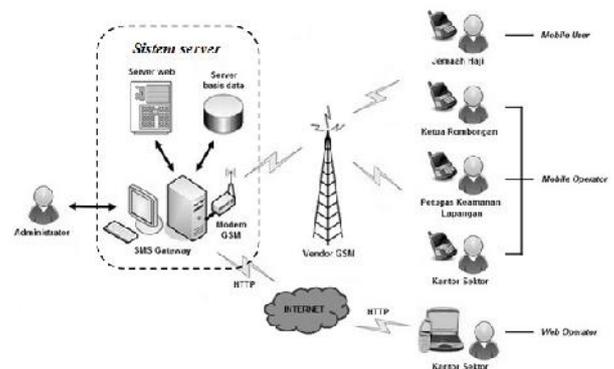
Dwiyoga [10] menyatakan bahwa Apache adalah server web yang handal dan stabil. Pada November 2005, penggunaan Apache mencapai 71% dari semua server web di dunia [11]. Karena kelebihan tersebut Apache dipilih untuk penelitian ini.

Menurut Farris [12] dan Solichin [13], basis data pada prinsipnya adalah sekumpulan data terstruktur. MySQL adalah server basis data yang bersifat *open source* namun tangguh (*robust*). Konektivitas, kecepatan, dan keamanannya membuat MySQL cocok untuk mengakses basis data internet.

Sementara *Hypertext Preprocessor (PHP)* adalah sebuah bahasa pemrograman yang sangat cocok dikembangkan dalam lingkungan web untuk membuat halaman yang dinamis dan dapat dengan mudah digabungkan ke dalam *script HTML*.

2. Pembahasan

2.1 Arsitektur Sistem



Gambar 1. Arsitektur sistem informasi haji

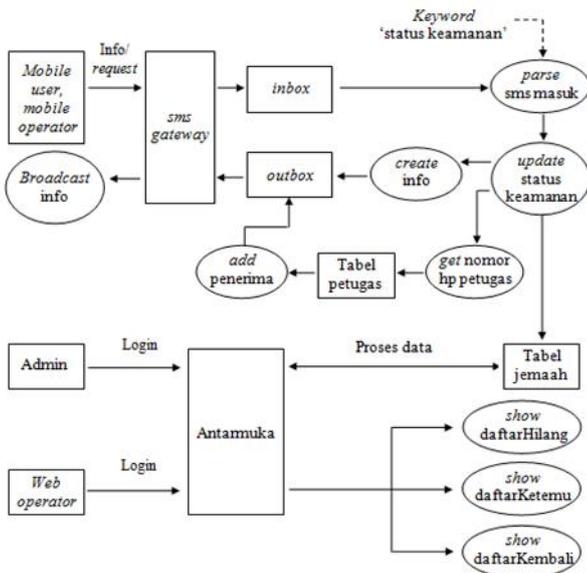
Sistem terdiri dari server web, server basis data, dan *sms gateway*. Sistem kemudian dihubungkan dengan administrator yang bertugas melakukan pemrograman dan pengelolaan *back-office* sistem informasi. *SMS gateway* digunakan untuk menghubungkan aplikasi sms dengan *short message service center (SMSC)* dari operator nirkabel melalui modem GSM sehingga nantinya sistem dapat berkomunikasi dengan *handphone* milik *mobile user* dan *mobile operator*, baik itu jemaah, ketua rombongan, kantor sektor, maupun petugas keamanan yang berada di lapangan. Sementara server web digunakan untuk menyediakan layanan akses kepada operator web melalui protokol komunikasi HTTP/HTTPS dengan bantuan *web browser*. *Web operator* terdiri dari petugas yang berada di kantor sektor khusus dan kantor sektor pemondokan. Rancangan arsitektur sistem dapat dilihat pada gambar 1.

2.2 Sistem Back-Office

Sistem informasi ini menggunakan skema basis data *gammu-smsd* dengan penambahan Tabel Jemaah dan Tabel Petugas untuk dapat berfungsi sesuai dengan tujuan pembuatan sistem informasi. Alur proses sistem *back-office* dirancang seperti pada gambar 2.

Ketika *mobile user* dan *mobile operator* mengirimkan sms berupa *request* maupun informasi sesuai format yang telah ditentukan dan ditujukan ke nomor server *sms*

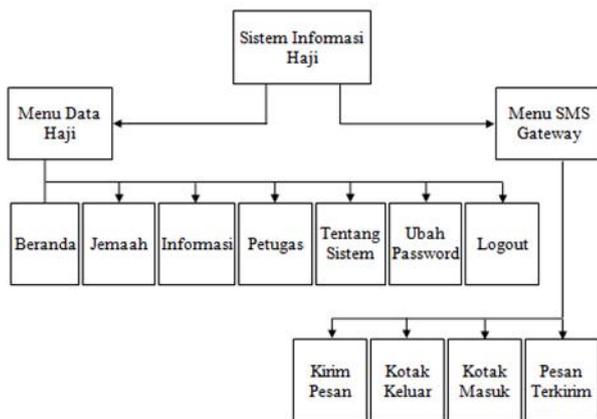
gateway, pesan yang masuk kemudian ditampung ke dalam *inbox sms gateway*. Selanjutnya sistem memeriksa pesan tersebut apakah sesuai format. Apabila sesuai, maka sistem kemudian akan melakukan *parsing* atau memecah pesan perkata. Jika kata tersebut berhubungan dengan status keamanan jemaah, maka isi pesan diolah sedemikian rupa sehingga data jemaah dengan nomor paspor yang tertera dalam *sms request* akan diproses sesuai dengan status yang juga tercantum pada sms tersebut. Sistem kemudian menyusun pesan tindak lanjut yang disimpan ke dalam tabel *outbox sms gateway*. Selanjutnya pesan ini dikirim secara *broadcast* ke seluruh petugas keamanan yang berada di lapangan melalui nomor *handphone* yang didapat sistem dengan cara mengakses Tabel Petugas.



Gambar 2. Aliran proses sistem

Tabel Jemaah dan Tabel Petugas dapat ditampilkan pada halaman web. Fungsi dari web ini adalah untuk menyediakan akses informasi bagi *web operator* agar mereka dapat selalu memantau status jemaah dan dapat melakukan koordinasi dengan *mobile operator*.

2.3 Sistem Front-Office



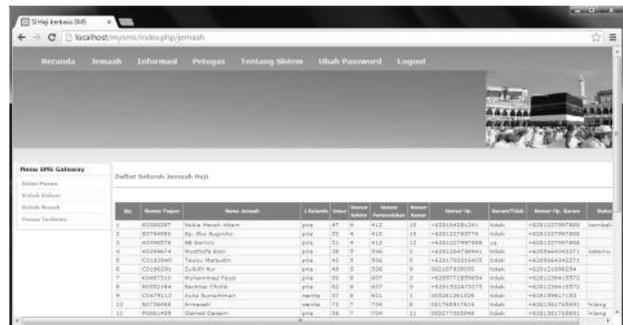
Gambar 3. Rancangan diagram blok menu sistem

Pada antarmuka aplikasi terdapat dua macam menu, yaitu Menu Data Haji dan Menu *SMS Gateway*. Menu Data Haji yaitu menu yang berhubungan dengan pemrosesan data keamanan haji. Menu ini terdiri dari:

- *Beranda*, menampilkan informasi singkat tentang tujuan dibangunnya sistem informasi.
- *Jemaah*, terhubung langsung ke Tabel Jemaah sehingga dapat menampilkan data lengkap seluruh jemaah haji Indonesia yang berangkat ke tanah suci.
- *Informasi*, menampilkan daftar jemaah berdasarkan status keamanannya yang dibagi menjadi tiga kategori, yaitu daftar jemaah hilang, daftar jemaah ketemu, dan daftar jemaah kembali.
- *Petugas*, terhubung ke Tabel Petugas sehingga dapat menampilkan data lengkap seluruh petugas keamanan yang berada di lapangan dan tergabung sebagai *mobile operator*.
- *Tentang Sistem*, menampilkan informasi mengenai versi sistem informasi.

Sedangkan Menu *SMS Gateway* merupakan menu yang berhubungan dengan pengelolaan sms. Menu ini terdiri dari:

- *Kirim Pesan*, berfungsi untuk menampilkan form input pesan guna mengirim sms.
- *Kotak Keluar*, berfungsi untuk menampilkan pesan di dalam *outbox sms gateway* yang sedang dalam proses pengiriman.
- *Kotak Masuk*, berfungsi untuk menampilkan seluruh pesan yang masuk ke dalam *inbox sms gateway*.
- *Pesan Terkirim*, berfungsi untuk menampilkan seluruh pesan dari sistem yang telah terkirim dan tersimpan pada *sentitems sms gateway*.



Gambar 4. Antarmuka dan menu sistem

Halaman utama merupakan antarmuka yang muncul sesaat setelah pengguna web mengetikkan url <http://localhost/mysms/index.php/home> dan melakukan login. Antarmuka ini menghubungkan Menu Data Haji dan Menu *SMS Gateway* dengan kontennya masing-masing menggunakan even *onclick*.

2.4 Implementasi

Registrasi jemaah sebagai *mobile user* sistem informasi dilakukan oleh ketua rombongan sesaat setelah jemaah tiba di Mekah. Format registrasi adalah sebagai berikut:

REG#<no_paspor>#<no_hp>

Apabila ada jemaah hilang maka ketua rombongan mengirim *sms request* untuk mengetahui nomor paspor jemaahnya yang hilang dengan format:

PASPOR#<no_sektor>#<no_pemondokan>#<no_kamar>

Sistem akan mengirimkan balasan berupa informasi penghuni kamar yang dimaksud termasuk nomor paspornya. Setelah mendapatkan nomor paspor jemaah haji yang hilang, ketua rombongan mengirimkan pemberitahuan ke sistem dengan format:

HILANG#<no_paspor>

Selanjutnya, sistem mengubah data jemaah yang hilang dari sekedar nomor paspor menjadi data lengkap yang kemudian oleh sistem dikirim secara *broadcast* ke seluruh *mobile operator*. Tampilan informasi jemaah hilang yang diterima oleh *mobile operator* tampak pada gambar 5.



Gambar 5. Informasi jemaah hilang

Apabila jemaah yang hilang tersebut ditemukan, maka petugas keamanan mengirimkan pemberitahuan ke sistem dengan format:

KETEMU#<no_paspor>#<penampungan>

Format pemberitahuan mencantumkan <penampungan> yaitu nomor sektor dimana jemaah sementara ditampung dan menunggu jemputan dari sektor pemondokan tempatnya tinggal. Selanjutnya, sistem mengubah data jemaah yang ketemu tersebut dari sekedar nomor paspor menjadi data lengkap yang kemudian oleh sistem dikirim secara *broadcast* ke seluruh *mobile operator*. Sektor pemondokan tempat jemaah tinggal kemudian menjemput jemaah tersebut di penampungan untuk diantar kembali ke pemondokan. Tampilan informasi ditemukannya jemaah hilang yang diterima oleh *mobile operator* tampak pada gambar 6.



Gambar 6. Informasi ditemukannya jemaah hilang

Setelah petugas berhasil mengantar jemaah pulang ke pemondokan, petugas tersebut kemudian mengirimkan pemberitahuan ke sistem dengan format:

KEMBALI#<no_paspor>

Selanjutnya, sistem melengkapi data jemaah tersebut dan mengirimnya secara *broadcast* ke seluruh *mobile operator*. Tampilan informasi kembalinya jemaah ke pemondokan yang diterima oleh *mobile operator* tampak pada gambar 7.



Gambar 7. Informasi kembalinya jemaah ke pemondokan

2.5 Uji Kinerja Sistem

Uji kinerja sistem dilakukan dengan dua cara, yaitu uji durasi dan uji respon sistem. Uji durasi dilakukan dengan mengirimkan sms secara masal (*broadcast*) ke beberapa nomor penerima sekaligus. Uji ini dilakukan sebanyak lima tahap. Tahap pertama dilakukan pengiriman *sms broadcast* ke lima nomor acak. Hasilnya, kelima sms tersebut berhasil terkirim dalam waktu 23 detik. Tahap selanjutnya, dilakukan hal yang sama untuk penerima sebanyak sepuluh nomor. Pesan sms dapat terkirim secara lengkap ke sepuluh nomor penerima dalam waktu 43 detik. Tahap ketiga, keempat, dan kelima berturut-turut dikirim *sms broadcast* ke tiga puluh, lima puluh, dan seratus nomor acak dan memerlukan waktu pengiriman selama 75, 101, dan 134 detik.

Sementara, uji respon sistem dilakukan oleh pengguna yang mengirimkan *sms request* dengan format acak untuk kemudian dibalas (direspons) oleh sistem. Rentang waktu antara *request* yang diterima oleh sistem dengan respon balasan inilah yang akan dicatat sebagai hasil uji respon sistem. Dalam pelaksanaannya, uji respon sistem melibatkan sepuluh orang pengguna. Untuk mendapatkan waktu respon, uji ini menggunakan aplikasi pencatat waktu *multitrack stopwatch* (<http://www.brothersoft.com/multitrack-stopwatch-22326.html>) untuk mencatat sepuluh *track* pengiriman sms dalam waktu bersamaan. Hasilnya, waktu respon sistem untuk sepuluh pengguna berkisar antara 16,6 hingga 42,9 detik.

3. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut:

- Sistem informasi ini menghasilkan Tabel Jemaah yang dapat menyimpan status jemaah sehingga mempermudah penanganan jemaah hilang dan pascahilang oleh *mobile operator*.
- Sistem informasi ini menggunakan nomor paspor sebagai identitas tunggal untuk memproses seluruh data sistem.
- Dari hasil uji kinerja sistem, waktu respon sistem terhadap *request* pengguna ($Time\ of\ Respond=TR$) ke sepuluh besarnya adalah sama dengan waktu yang diperlukan sistem untuk melakukan *broadcast* ($Time\ of\ Broadcast=TB$), yaitu 43 detik. Hal ini berarti bahwa waktu respon sistem tidak dipengaruhi oleh lamanya pemrosesan data yang terjadi di dalam sistem *sms gateway* yang berlangsung dengan sangat cepat, melainkan dipengaruhi oleh jumlah *request* pengguna, sama halnya seperti yang terjadi pada uji durasi.

Daftar Pustaka

- [1] Citizen Journalism. 2012. "Masya Allah, Kini Kapasitas Masjidil Haram 1,1 Juta Orang" [Online]. <http://www.citizenjournalism.com/hot-topics/masya-allah-kini-kapasitas-masjidil-haram-11juta-orang/>. Diakses tanggal 22 September 2013.
- [2] Ditjen Penyelenggaraan Haji dan Umrah - Kementerian Agama Republik Indonesia. 2013. "Dubes Arab Saudi: Pergerakan Jemaah Haji Catat Rekor Tercepat" [Online], Web Haji Kementerian Agama. <http://haji.kemenag.go.id/index.php/subMenu/informasi/berita/detailberita/909>. Diakses tanggal 20 Oktober 2013.
- [3] Ditjen Penyelenggaraan Haji dan Umrah - Kementerian Agama Republik Indonesia. 2012. "619 Jemaah Haji tersesat di Masjidil Haram" [Online], Web Haji Kementerian Agama. <http://haji.kemenag.go.id/index.php/subMenu/informasi/berita/detailberita/422>. Diakses tanggal 26 Oktober 2013.
- [4] Jawa Pos National Network. 2013. "Jemaah Haji Tersesat di Makkah 1.383 Orang" [Online]. <http://www.jpnn.com/read/2013/10/02/193775/Jemaah-Haji-Tersesat-di-Makkah-1.383-Orang->. Diakses tanggal 28 Oktober 2013.
- [5] Utkarsh Goel, Kanika Shah, Mohammed Abdul Qadeer, "The Personal SMS Gateway", *IEEE*, 2011.
- [6] Pamela Alfa Adelia Darmadji, "Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Penjadwalan Perkuliahan Elektronik Berbasis Web dengan SMS Gateway". Depok, Indonesia: Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia, 2008.
- [7] Achmad Sufi Rusdan Satrya, Prima Kristalina, Achmad Subhan KH Ahmad Zainudin, "I-MIS: Sistem Informasi Terpadu Pencari Jemaah Haji Tersesat Berbasis Teknologi RFID", *The 13th Industrial Electronics Seminar (IES)*, Surabaya, Oktober 2011, pp. 102-107.
- [8] J. Triyono, "Pelayanan KRS Online berbasis SMS", *Jurnal Teknologi*, vol. 3, Juni 2010, pp. 33-38.
- [9] Muhadkly. 2007. "SMS Gateway menggunakan Gammu" [Pdf], IlmuKomputer.Com. <http://ilmukomputer.org/wp-content/uploads/2007/09/acho-smsgammu.pdf>. Diakses tanggal 4 September 2013.
- [10] Albertus W. Dwiyooga, "Membangun Mail Server Andal dengan Fedora dan Qmail". Jakarta, Indonesia: Elex Media Komputindo, 2005.
- [11] Netcraft Ltd. 2005. "November 2005 Web Server Survey" [Online]. http://news.netcraft.com/archives/2005/11/07/november_2005_web_server_survey.html. Diakses tanggal 8 September 2013.
- [12] Fiqar Utdirartatmo, "Mengelola Database Server MySQL di Linux dan Windows". Yogyakarta: Andi Offset, 2002.
- [13] Achmad Solichin. 2010. "Buku Gratis: MySQL 5 dari Pemula hingga Mahir" [Pdf]. <http://achmatim.net/>. Diakses tanggal 14 September 2013.

Biodata Penulis

Sugiyanto, memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.), Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik UGM Yogyakarta, lulus tahun 2008. Bekerja sebagai pegawai negeri sipil di Kantor Kementerian Agama Kabupaten Purworejo dan saat ini tengah menempuh Program Pasca Sarjana Magister Teknologi Informasi (MTI) di Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik UGM Yogyakarta.

Eko Nugroho, memperoleh gelar Insinyur (Ir.), Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik UGM Yogyakarta, lulus tahun 1978. Memperoleh gelar Magister Sains (M.Si.) Program Pasca Sarjana Magister Akuntansi Manajemen Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, lulus tahun 1992. Memperoleh gelar Doktor (Dr.) Program Doktor Cognitive Psychology Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, lulus tahun 2004. Saat ini menjadi staf pengajar di Program Pasca Sarjana Magister Teknologi Informasi (MTI) di Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik UGM Yogyakarta.

Warsun Najib, memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.), Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik UGM Yogyakarta, lulus tahun 1997. Memperoleh gelar Master of Science (M.Sc.) Information & Communications Technology Agder University College Norway, lulus tahun 2003. Saat ini menjadi staf pengajar di Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.