

Layanan Tanya Jawab *E-Government* Tingkat Kecamatan Berbasis *Short Message Service*

Deni Arifianto¹⁾,

¹⁾*Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember*
Email: ¹⁾*deniarifianto@unmuhjember.ac.id*

Tony Dwi Susanto²⁾, Renny Pradina K³⁾

^{2,3)}*Prodi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya*

Email: ²⁾*tonydwisusanto@gmail.com*, ³⁾*renny.pradina@gmail.com*

Abstrak

Pemerintahan di seluruh dunia saat ini menghadapi tekanan dari berbagai pihak untuk meningkatkan kualitas pelayanan publik dan meningkatkan partisipasi aktif masyarakat dalam rangka pencapaian *good governance*. Salah satu layanan dalam *e-Government* di Indonesia adalah layanan informasi berbasis *Short Message Service* (SMS). Di Indonesia layanan ini hanya digunakan sebagai sarana pengumpulan informasi publik. Beberapa penelitian telah menyebutkan bahwa pelaksanaan layanan *e-Government* berbasis SMS di Indonesia masih melahirkan kekecewaan publik. Sistem yang telah ada hanya mampu mengumpulkan masukan dari masyarakat tanpa ada *feedback* yang berarti. Salah satu kendala yang dihadapi pemerintah dalam penyediaan layanan informasi dan pengaduan masyarakat yang responsif adalah sistem berbasis SMS yang digunakan masih manual. Apalagi jika pertanyaan atau laporan yang masuk tidak dapat dijawab sendiri oleh staf layanan atau pejabat penerima pesan. Salah satu solusi yang mampu menjawab permasalahan ini adalah dengan membangun layanan *e-Government* berbasis SMS yang dapat memberikan otomatisasi jawaban untuk pengetahuan dan informasi yang diinginkan.

Kata kunci: *Natural Language Processing, SMS Gateway, e-Government.*

1. PENDAHULUAN

E-Government telah mulai dikembangkan dan diterapkan di Indonesia. Akan tetapi penerapannya masih kurang maksimal. Saat ini Kondisi *e-Government* di Indonesia menempati peringkat 36 dari 50 negara di dunia hasil pengukuran yang dilakukan Waseda University Jepang. Hasil pengukuran tersebut diumumkan secara resmi dalam Jurnal of *e-Governance* yang dibagikan bersamaan dengan Konferensi Internasional IAC (*International Academy of CIO*) di Manila. (Wahono, 2015) menyatakan bahwa hal ini tentu bukanlah prestasi yang dapat dibanggakan. Pemerintah masih harus melakukan banyak peningkatan kualitas *e-Government* di Indonesia.

Hingga saat ini penerapan teknologi SMS dalam *e-Government* di Indonesia kurang dapat dimanfaatkan dengan baik. Selama ini pemanfaatan SMS di *e-Government* kurang mendapat perhatian. Menurut hasil survey selama ini masyarakat hanya mengirimkan laporan kepada pemerintah dan umpan balik yang diberikan sangat lama atau bahkan tidak mendapatkan umpan balik sama sekali. Tentu saja hal ini sangat mengecewakan bagi masyarakat.

Kurangnya respon umpan balik yang diberikan dalam layanan *e-Government* berbasis SMS ini disebabkan karena sistem yang digunakan masih manual serta masih terbatasnya SDM yang dimiliki pemerintah.

Keterbatasan pengetahuan yang dimiliki oleh SDM serta jumlah SDM yang masih kurang ditengarai menjadi permasalahan utama dalam usaha untuk mengoptimalkan sistem *e-Government* yang dimiliki oleh pemerintah. Selain itu sistem roll-over pegawai akan membuat SDM harus terus menerus mempelajari informasi yang baru setiap kali menempati posisi yang baru.

Dengan penggunaan fasilitas SMS dapat memberikan kemudahan terhadap masyarakat untuk menyampaikan permasalahan, keluhan atau pertanyaan kepada pihak yang terkait serta dapat terciptanya media interaksi antara pemerintah dengan warga dan pemerintah dengan kalangan dunia usaha. Sebagai contoh Unit Pelayanan Informasi dan Keluhan (UPIK) milik Pemda Jogjakarta, yang memberikan jalur pengaduan melalui SMS ke nomor premium 2740. Warga secara antusias menggunakan layanan ini untuk mengadukan berbagai persoalan di bidang perijinan, pendidikan, pekerjaan umum, pariwisata dan berbagai fungsi pemerintah lainnya. Akan tetapi masukan tersebut hanya ditampung saja tanpa diimbangi dengan tindak lanjut atau penyaluran informasi ke bagian yang terkait. Hal ini tentu saja mengakibatkan turunnya kepercayaan masyarakat terhadap sistem *e-Government* (Wahyudi, 2008).

Untuk mengatasi kesulitan pemerintah (sebagai penyedia layanan *e-Government*) dalam memberikan respon yang cepat dan akurat, teknologi *Question Answer System* mulai diperkenalkan. Teknologi ini mampu menjawab secara otomatis pertanyaan yang diberikan sesuai dengan pengetahuan yang telah ditanamkan sebelumnya. Dengan pemanfaatan teknologi *Question Answer System* yang diaplikasikan dalam layanan *e-Government* berbasis SMS, diharapkan dapat meningkatkan kecepatan respon dan keakuratan informasi serta peran serta layanan ini dalam menjawab pertanyaan masyarakat serta mengarahkan pada bagian yang sesuai sehingga informasi dapat lebih cepat tersampaikan dengan akurat.

Hingga saat ini belum ada laporan

yang menunjukkan pemanfaatan *Question Answer System* otomatis untuk layanan *e-Government* di Indonesia lebih khusus lagi layanan *e-Government* berbasis SMS. Untuk itu penulis mengambil topik penelitian dengan judul Layanan Tanya Jawab *E-Government* Tingkat Kecamatan Berbasis SMS.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 E-Government

Elektronik Government atau yang lebih dikenal dengan *E-Government* adalah penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk meningkatkan kegiatan organisasi sektor publik. Teknologi *e-Government* dapat mempunyai tujuan dan hasil yang beragam. Adapun tujuannya antara lain:

1. Pemberian layanan pemerintahan yang lebih baik kepada warganya.
2. peningkatan interaksi dengan dunia usaha dan industri
3. Pemberdayaan masyarakat melalui akses informasi, atau manajemen pemerintahan yang lebih efisien.

Sedangkan hasil yang diharapkan dapat berupa pengurangan perilaku korupsi, peningkatan transparansi, kenyamanan, pelayanan, penambahan pendapatan dan/ atau pengurangan biaya.

2.2 E-Government Menggunakan SMS

Pemanfaat SMS dalam layanan *e-Government* lebih dapat meningkatkan pemanfaatan layanan *e-Government* oleh masyarakat dibandingkan penggunaan layanan *e-Government* berbasis internet yang banyak digunakan saat ini (Susanto and Goodwind, 2006). SMS dalam layanan *e-Government* dapat didefinisikan sebagai strategi dan implementasi yang melibatkan pemanfaatan teknologi SMS untuk meningkatkan manfaat bagi pihak-pihak yang terlibat dalam layanan *e-Government* termasuk warga negara, bisnis, dan lembaga pemerintah. SMS dalam layanan *e-Government* bisa menjadi saluran yang lebih tepat dalam memberikan layanan *e-Government* di negara-negara berkembang (Susanto dan Goodwind, 2006).

Karena layanan *e-Government* adalah untuk setiap warga negara, teknologi terdepan tidak dapat diadopsi kecuali sebagian besar warga siap untuk menggunakannya (Lee and Hong, 2002).

Beberapa keuntungan menggunakan SMS dibandingkan dengan beberapa pilihan media teknologi diatas antara lain:

1. Semua produk ponsel dapat menggunakan teknologi SMS. Tidak memerlukan ponsel berteknologi tinggi dan mahal dalam mengakses informasi.
2. Informasi dapat segera diterima setelah ponsel aktif walaupun saat informasi di broadcast pada saat ponsel dalam keadaan tidak aktif.
3. Tarif layanan relatif murah
4. Hampir semua pengguna ponsel dapat menggunakan SMS.
5. Penggunaan daya jauh lebih hemat.

2.3 Bahasa Alami (*Natural Language*)

Menurut Benny (2014) pada prinsipnya bahasa alami adalah suatu bentuk representasi dari suatu pesan yang ingin dikomunikasikan antar manusia. Bentuk utama representasinya adalah berupa suara atau ucapan (*spoken language*), tetapi sering pula dinyatakan dalam bentuk tulisan. Bahasa dapat dibedakan menjadi (1) Bahasa Alami, dan (2) Bahasa Buatan. Bahasa alami adalah bahasa yang biasa digunakan untuk berkomunikasi antar manusia, misalnya bahasa Indonesia, Sunda, Jawa, Inggris, dan Jepang. Bahasa buatan adalah bahasa yang dibuat secara khusus untuk memenuhi kebutuhan tertentu, misalnya bahasa pemodelan atau bahasa pemrograman komputer. Chomsky adalah orang yang pertama kali merepresentasikan bahasa sebagai rangkaian simbol. Chomsky berhasil memperlihatkan bahwa bahasa apapun dapat direpresentasikan dengan suatu cara yang universal. Pemikiran Chomsky yang merepresentasikan bahasa sebagai kumpulan simbol-simbol dan aturan yang mengatur susunan simbol-simbol tersebut telah membuka peluang untuk melakukan pemrosesan bahasa secara simbolik dengan teknologi komputer, sehingga melahirkan

bidang ilmu *Natural Language Processing* (NLP).

Dengan memanfaatkan teknologi NLP dalam layanan *e-Government* berbasis SMS di tingkat kecamatan, maka SMS masyarakat tentang kebutuhan informasi di wilayah kecamatan dapat dibalas secara otomatis. Dengan demikian SMS dari masyarakat tidak perlu menunggu respon dari petugas kecamatan untuk membalas SMS secara manual.

2.4 *Generalized Vector Space Model*

Salah satu model sistem Information Retrieval (IR) adalah model vektor. Beberapa karakteristik dalam sistem IR sebagai berikut ini:

1. Model vektor berdasarkan index term.
2. Model vektor mendukung partial matching dan penentuan peringkat dokumen.
3. Prinsip dasar vektor model adalah sebagai berikut:
 - a. Dokumen direpresentasikan menggunakan vektor index term.
 - b. Ruang dimensi ditentukan oleh index term.
 - c. Query direpresentasikan dengan menggunakan vektor index term.
 - d. Kesamaan *document-query* dihitung berdasarkan hasil kali titik (*cross product*) antara vektor – vektor tersebut.
4. Model vektor memerlukan :
 - a. Bobot index term untuk vektor dokumen.
 - b. Bobot index term untuk query.
 - c. Perhitungan *cross product* untuk vektor *document-query*.
5. Kinerja meliputi efisien, mudah dalam representasi, dapat diimplementasikan pada *document-matching*.

Ada beberapa langkah atau proses untuk mendapatkan hasil dari *query* yang dimasukkan, yang disebut algoritma *Generalized Vector Space Model* (Baeza-Yates, 1999) yaitu :

1. Membuang kata depan dan kata penghubung.
2. Menggunakan stemmer pada kumpulan dokumen dan query yaitu aplikasi yang digunakan untuk menghilangkan imbuhan (awalan, akhiran). Sebagai contoh kata

keagungan berubah menjadi bentuk dasarnya yaitu agung.

- Menentukan minterm untuk menentukan kemungkinan pola frekuensi kata. Panjang minterm ini didasarkan pada banyak kata yang diinput pada query. Kemudian diubah menjadi vektor ortogonal sesuai dengan pola minterm yang muncul. Kemungkinan pola yang akan muncul adalah:

$$\begin{matrix}
 m_1 = (0,0,0,...) \\
 m_2 = (1,0,0,...) \\
 \dots \\
 m_{2t} = (1,1,1,...)
 \end{matrix}$$

- Menghitung banyaknya frekuensi atau kemunculan kata dalam kumpulan dokumen yang sesuai dengan query.
- Menghitung index term yang dapat dinyatakan dengan:

$$\bar{k}_i = \frac{\sum_{\forall r, g_i(m_r)=1} c_{i,r} \bar{m}_r}{\sqrt{\sum_{\forall r, g_i(m_r)=1} c_{i,r}^2}}$$

Dimana k_i adalah index term ke- i , m_r adalah vector orthogonal sesuai pola minterm yang terpakai, c_i, r adalah faktor korelasi antara index term i dengan midterm r . Sedangkan faktor korelasi sebagai berikut:

$$c_{i,r} = \frac{\sum_{d_j | g_i(\bar{d}_j) = g_i(m_r)} w_{i,j}}{d_j | g_i(\bar{d}_j) = g_i(m_r)}$$

- Dimana,
- c_i, r : korelasi antara index term i dan midterm r
 - w_i, j : berat index term i pada dokumen j ,
 - $g_i(m_r)$: bobot index term k pada dokumen j .

- Mengubah dokumen dan query menjadi vector

$$\bar{d}_j = \sum_{i=1}^n w_{ij} \times \bar{k}_i \qquad \bar{q} = \sum_{i=1}^n q_i \times \bar{k}_i$$

Dimana,

- d_j : vektor dokumen ke- j
- q : vektor query
- w_i, j : berat index term i pada dokumen j
- q_i : berat index term pada query i
- k_i : index term
- n : jumlah index term

- Mengurutkan dokumen berdasarkan similaritas, dengan menghitung perkalian vector.

$$sim(\bar{d}_j, \bar{q}) = \frac{\bar{d}_j \bullet \bar{q}}{|\bar{d}_j| |\bar{q}|}$$

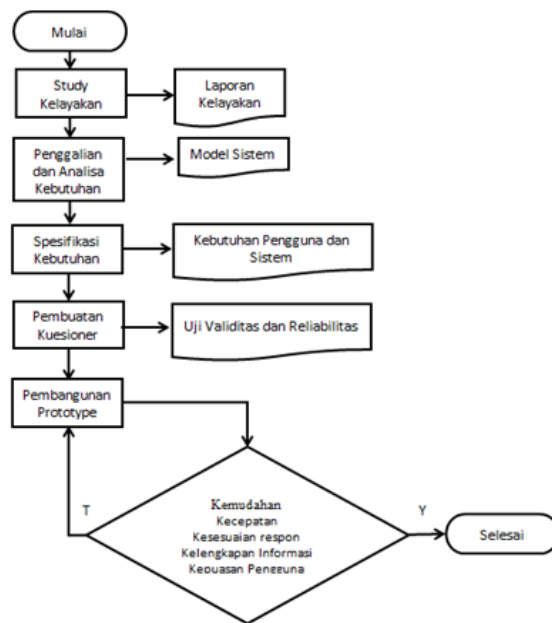
Dimana,

- d_j : Dokumen vector j
- q : vektor query

3. METODE PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Bab ini menjelaskan tentang metode yang digunakan selama penelitian berlangsung. Deskripsi umum mengenai metode tersebut diperlihatkan pada gambar berikut:

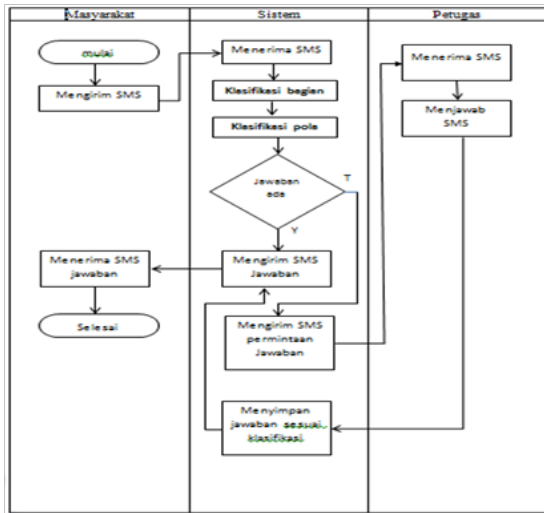


Gambar 1. Proses Rekayasa Kebutuhan Perangkat Lunak

3.2 Model Umum Sistem

Alur kerja sistem ketika menerima dan

menjawab SMS secara otomatis dapat dilihat dari gambar 1.

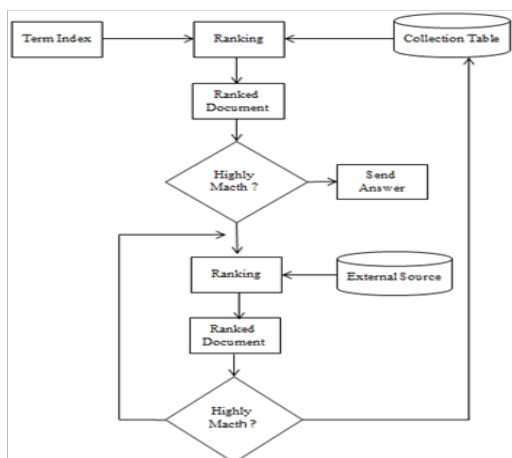


Gambar 2. Model Umum Sistem

Setelah sistem menerima SMS dari masyarakat, SMS tersebut akan melalui proses klasifikasi.

1. Dari proses tersebut akan diketahui apakah telah ada jawaban untuk pertanyaan tersebut:
 - a. Tipe mesin: 4 langkah, SOHC (*Single Over Head Camshaft*)
 - b. Diameter x langkah : 50 x 49,5 mm
 - c. Volume langkah: 97,1 cm³
2. Sistem akan mengirimkan jawaban pada masyarakat pengirim SMS.

3.3 Model Pencarian Jawaban



Gambar 3. Model Pencarian Jawaban

1. Term index dan *collection index* yang telah didapat dari proses sebelumnya akan dilakukan proses ranking, dimana diukur tingkat kesamaan term index terhadap *collection Index*. Proses perankingan ini menggunakan metode *Generalized Vector Space Model*.
2. Apabila belum didapat ranking dokumen dengan tingkat kesamaan yang tinggi maka akan dilakukan proses ranking ulang dengan menambahkan kata-kata dalam term index yang memiliki kesamaan makna dari pranala luar.
3. Setelah didapatkan ranking yang tinggi maka kata-kata baru yang didapat dari pranala luar tersebut akan ditambahkan ke daftar kata dalam *collection table* sesuai dengan klasifikasi dokumennya.

3.4 Algoritma Klasifikasi Pertanyaan

SMS yang diterima akan diklasifikasikan sesuai jenis pertanyaannya untuk mengetahui bidang layanan yang ingin diketahui informasinya. Setelah diketahui bidang layanannya selanjutnya dilakukan identifikasi pola pertanyaannya agar dapat diketahui sub bagian layanan apa yang dimaksud dalam SMS.

3.4.1 Klasifikasi Pertanyaan

Setiap pertanyaan yang masuk melalui jalur SMS akan diklasifikasikan terlebih dahulu. Pola pertanyaan ini sangat penting untuk mengidentifikasi sifat dari pertanyaan. Kategori pertanyaan akan terbagi menjadi :

1. Akta Mutasi Tanah
2. Rekomendasi Ijin Keramaian
3. Rekomendasi ijin mendirikan bangunan
4. Rekomendasi Ijin Penelitian
5. Rekomendasi Ijin Penggunaan/ Penutupan Jalan
6. Rekomendasi Ijin Pendirian Usaha
7. Rekomendasi Ijin Pertunjukan Hiburan
8. Rekomendasi Penerbitan KK
9. Rekomendasi Penerbitan KTP
10. Rekomendasi SKCK
11. Surat Dispensasi Nikah
12. Surat Keterangan Miskin
13. Surat Keterangan Waris
14. Surat Pengajuan Kredit
15. Surat Pindah

3.4.2 Identifikasi Pola Pertanyaan

Untuk mengidentifikasi pola pertanyaan, pertanyaan yang masuk akan dibagi menjadi 7 kelompok yaitu :

1. Pertanyaan “Kapan”
2. Pertanyaan “Dimana”
3. Pertanyaan “Apa”
4. Pertanyaan “Kenapa / Mengapa”
5. Pertanyaan “Siapa”
6. Pertanyaan “Bagaimana”
7. Pertanyaan Fungsional: Semua pertanyaan yang tidak termasuk dalam 6 kategori yang lain.

3.5 Kebutuhan Informasi

Kebutuhan informasi yang harus dapat dihasilkan oleh sistem ini sebagai berikut ini.

1. Pembangunan *Prototype*
2. Pengujian
 - Tahap pengujian mengukur parameter-parameter :
 - a. Kecepatan respon.
 - b. Keakuratan jawaban output
 - c. Kemampuan sistem untuk belajar dan menambah pengetahuan.

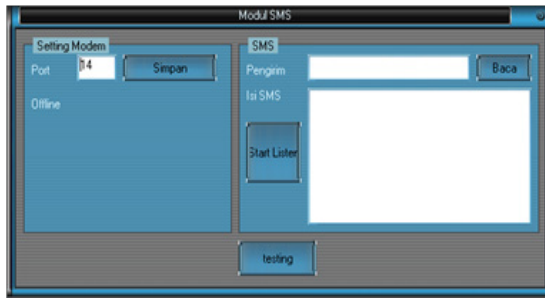
4. PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pembangunan Aplikasi



Gambar 4. Form Kata Kunci

Form ini digunakan untuk menentukan kata kunci utama dari setiap jenis pertanyaan. Isi dari kata kunci ini akan secara otomatis bertambah seiring digunakannya aplikasi ini karena sistem akan secara otomatis menambahkan kata yang memiliki padanan dengan kata kunci untuk setiap SMS yang masuk.



Gambar 5. Modul Penerimaan SMS

Untuk dapat menerima SMS, modul SMS ini harus diaktifkan. Jika ada SMS yang masuk akan langsung diterima oleh modul tersebut. Setelah SMS diterima dan disimpan dalam database maka berkas SMS dihapus dari perangkat agar tidak membebani perangkat.

4.2 Hasil Uji Coba Kecepatan Respon

Tabel 1. Waktu SMS

No.	Nomor Pengirim	Waktu diterima	Waktu balasan	Waktu dibutuhkan
1	+6285749751964	20/05/2015 14:04:39	20/05/2015 14:04:55	0:00:16
2	+6285648843678	27/05/2015 13:19:20	27/05/2015 13:19:29	0:00:09
3	+6287878834563	27/05/2015 15:07:42	27/05/2015 15:07:54	0:00:12
4	+6282231423359	20/05/2015 14:09:28	20/05/2015 14:09:45	0:00:17
5	+6281933313946	20/05/2015 14:06:44	20/05/2015 14:06:58	0:00:14
6	+628563451056	27/05/2015 15:24:29	27/05/2015 15:24:44	0:00:15
7	+6285645340056	27/05/2015 12:30:05	27/05/2015 12:30:12	0:00:07
	+628564372891	28/05/2015 13:36:01	28/05/2015 13:40:37	0:00:36
	+6283853512096	28/05/2015 11:27:27	28/05/2015 11:27:31	0:00:04
	+6285749808067	02/06/2015 04:37:49	02/06/2015 04:37:53	0:00:04

Tabel 1 merupakan waktu terima dan waktu balasan dari sampel yang diambil secara acak. Dari tabel tersebut diatas dapat disimpulkan rata-rata waktu respon adalah 19 detik.

4.3 Ujicoba Keakuratan Jawaban Sistem

Untuk menunjukkan keakuratan jawaban sistem maka diambil 20 SMS sebagai data test. Dari 20 data test tersebut didapatkan hasil bahwa terdapat 1 SMS yang dijawab dengan tidak sesuai dengan bidang pertanyaan yang diharapkan sehingga tingkat keakuratan jawaban sistem mencapai 95%.

Tingkat keakuratan jawaban tersebut

diharapkan dapat terus meningkat seiring bertambahnya data set pertanyaan dari setiap pertanyaan yang masuk kedalam sistem. Karena setiap SMS pertanyaan yang masuk akan menjadi dataset yang baru bagi sistem.

4.4 Pengujian Pengetahuan Sistem Untuk Belajar dan Menambah Pengetahuan

Dengan membandingkan tingkat kesesuaian antara pertanyaan dan jawaban saat data SMS awal dijalankan sistem baru dengan tingkat kesesuaian antara pertanyaan dan jawaban setelah sistem berjalan beberapa bulan dapat dilihat adanya peningkatan akurasi jawaban dengan penambahan data training. Dengan demikian sistem ini dianggap mampu untuk dapat menambah pengetahuan dari SMS yang masuk. Untuk dapat mengetahui kemampuan sistem dalam belajar dan menambah pengetahuan maka dilakukan 2 pengujian. Pengujian pertama dilakukan untuk mengetahui tingkat kesesuaian jawaban sistem saat menggunakan dataset awal dengan jumlah data set 50 SMS. Sedangkan pengujian kedua dilakukan untuk mengetahui tingkat kesesuaian jawaban sistem setelah sistem dijalankan dan mendapatkan dataset tambahan dari SMS yang sudah diproses sejumlah 100 SMS. Dari hasil pengujian tersebut didapat adanya peningkatan akurasi jawaban dengan penambahan data training. Dengan demikian sistem ini dianggap mampu untuk menambah pengetahuan dari SMS yang masuk.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Sistem ini mampu menjaga stabilitas perangkat penerima SMS dengan cara jika ada SMS yang masuk akan langsung diterima oleh modul sistem. Setelah SMS diterima dan disimpan dalam database selanjutnya berkas SMS dihapus dari perangkat agar tidak membebani perangkat.
2. Waktu respon sistem dapat dikategorikan sangat cepat yaitu dengan rata-rata 19 detik antara diterimanya SMS sampai dengan dikirimkannya SMS balasan.

3. Sistem ini memiliki tingkat keakuratan jawaban mencapai 95% saat dilakukan pengujian.
4. Sistem ini mampu menambah pengetahuannya secara mandiri sehingga apabila terdapat kata-kata berbeda akan tetapi memiliki persamaan makna maka akan dapat dikenali oleh sistem ini.

Setelah dilakukan pembangunan prototype dan pengujian sistem diberikan saran pengembangan sebagai berikut:

1. Dalam sistem ini terbukti bahwa kesesuaian respon dan kelengkapan informasi yang diberikan masih perlu ditingkatkan. Untuk itu diperlukan penerapan jawaban SMS menggunakan multi SMS sehingga respon yang diberikan tidak dibatasi oleh batasan kemampuan jumlah karakter maksimal dalam pengiriman SMS.
2. Semakin lama sistem ini digunakan akan semakin berat dan lama proses pencariannya karena data training yang digunakan terus ditambah. Untuk itu dibutuhkan metode pencarian data yang lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Baeza-Yates, R. 1999. *Modern Information Retrieval*. 385
- Bell, E. and Bryman, A. 2007. *The ethics of management research: an exploratory content analysis*. British Journal of Management, 18(1)
- Benny Sukmanegara. 2014. *Pemrosesan Bahasa Alami Masa Depan Interaksi Manusia dan Komputer*. <http://uin-suska.ac.id/pages/view/pemrosesan-bahasa-alami-masa-depan-interaksi-manusia-dan-komputer>, (diakses bulan April 2014)
- Kyoung Jun Lee & Joon-Hyung Hong. 2002. *Development of An E-Government Service Model : A Business Model Approach*, International Review of Public Administration V7 Issue 2
- Susanto, T. D., & Goodwin, R. D. 2006. *Opportunity and overview of SMS-based*

e-government in developing countries. In Second International Conference on Advances in Education, Commerce & Governance: Technology's Impact on Individuals, Culture and Society. WIT PRESS.

Tri Wahono. 2015. *E-Government Indonesia Peringkat 36 dari 50 Negara*, <http://bola.kompas.com/read/2011/10/06/21020569/index.html> (diakses pada 15 Oktober 2015)

Kumorotomo Wahyudi. 2008. *Kegagalan Penerapan E-Government dan Kegiatan Tidak Produktif Dengan Internet.*

<http://kumoro.staff.ugm.ac.id/wp-content/uploads/2009/01/kegagalanpenerapan-egov.pdf>. (Diakses pada 20 Pebruari 2013)