

TERAPAN SISTEM KECERDASAN BUATAN PADA SISTEM INFORMASI AKADEMIK BERBASIS SMS GATEWAY MENGGUNAKAN METODE BREADTH FIRST SEARCH

Haryansyah¹⁾, Endyk Novianto²⁾

^{1), 2)} Teknik Informatika STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati
Jl Yos Sudarso No.8, Tarakan, Kalimantan Utara 77111
Email : ary.abec@gmail.com¹⁾, endyknov@gmail.com²⁾

Abstrak

Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligent*) merupakan cabang dari ilmu komputer yang konsentrasi pada otomasi tingkah laku cerdas. Cerdas artinya kemampuan yang dimiliki oleh aplikasi untuk dapat menganalisa dan bertindak secara rasional dalam pengambilan sebuah keputusan. Salah metode dalam kecerdasan buatan adalah metode BFS (*Breadth First Search*) untuk pencarian. BFS tergolong dalam *Blind/Uninformed Search* artinya pencarian yang dilakukan tanpa berbekal informasi atau pencarian buta. Sistematika pencarian dengan metode BFS yaitu dengan melakukan pencarian dimulai dari simpul paling kiri sampai simpul paling kanan sampai kedalam tak terhingga sampai kondisi ditemukan, dengan cara seperti ini BFS menjamin ditemukannya solusi (jika memang ada) dan solusi yang ditemukan pasti solusi yang paling baik, dengan kata lain hasil pencarian BFS adalah *Complete* dan *Optimal*.

Secara umum, SMS Gateway didefinisikan sebagai suatu platform yang menyediakan mekanisme mengirim dan menerima SMS (*Short Message Service*) dari peralatan mobile (*Handphone, PDA Phone* dan perangkat lainnya) yang terintegrasi dengan database. Banyak layanan SMS Gateway yang digunakan dewasa ini namun tidak banyak yang menyediakan layanan interaksi cerdas dan cenderung memiliki nilai tegas (*crisp*) yang mengharuskan pengguna untuk banyak menghafal parameter yang disediakan. Permasalahan yang sering terjadi adalah kesalahan parameter yang dikirimkan oleh pengguna yang terkadang hanya mendapat jawaban parameter tidak ditemukan. Hal demikian tentu menjadi masalah tersendiri bagi pengguna layanan yang tidak mendapatkan solusi tentang informasi yang diinginkan.

Dalam penulisan ini akan diimplementasikan sistem kecerdasan buatan yang menggabungkan implementasi pencarian (*searching*) yaitu metode BFS (*Breadth First Search*) dibantu dengan aplikasi pemrograman *Microsoft Visual C#.Net* untuk mengatasi permasalahan aplikasi SMS Gateway untuk layanan informasi akademik seperti permintaan jadwal ujian baik UTS (*Ujian Tengah Semester*) maupun UAS (*Ujian Akhir Semester*), Jadwal kuliah sampai permintaan nilai matakuliah. Diharapkan dengan implementasi metode BFS akan memudahkan permintaan data menggunakan

layanan SMS (*Short Message Service*) dengan hasil analisa yang tetap akurat.

Kata kunci: Kecerdasan buatan, SMS Gateway, Akademik, *Breadth First Search*, Informasi.

1. Pendahuluan

Komputer merupakan alat komputasi yang kini mulai banyak membantu bahkan sedikit perlahan menggantikan peranan manusia dalam hal pelayanan. Komputer saat ini tidak hanya digunakan untuk sekedar mengetik atau kegiatan *browsing* saja, tetapi dengan beberapa aplikasi cerdas yang ada dalam komputer dan dihubungkan dengan perangkat tertentu, ternyata mampu menjadikan perangkat elektronik ini sebagai mesin pelayan yang baik, salah satunya adalah menjadikan komputer sebagai mesin *autorespon* untuk menjawab pesan singkat berupa SMS pada suatu sistem informasi tertentu dan dapat melakukan interaksi layaknya komunikasi dua arah.

Bagian akademik sebuah kampus tentu mempunyai siklus perputaran informasi yang sangat tinggi. Sudah tentu penyampaian informasi tersebut harus dapat disampaikan dengan mudah dan cepat. Informasi akademis yang menjadi kebutuhan mahasiswa merupakan salah satu contoh informasi yang tidak mungkin harus disampaikan satu persatu, akan tetapi diperlukan suatu sistem yang dapat melayani berbagai permintaan informasi tersebut tanpa harus melibatkan operator secara langsung. Layanan aliran informasi yang tepat dan cerdas merupakan solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligent*) merupakan studi tentang bagaimana membuat komputer dapat melakukan hal yang pada saat itu lebih baik dilakukan oleh manusia[4]. Pada batas-batas tertentu artificial Intelligence memungkinkan komputer bisa menerima pengetahuan melalui input manusia dan menggunakan pengetahuan itu melalui simulasi proses penalaran dan berfikir seperti manusia untuk memecahkan berbagai masalah[5]. Penerapan kecerdasan buatan ini nantinya akan membuat aplikasi atau perangkat dapat mengambil keputusan yang tepat terhadap informasi yang diinginkan oleh pengguna tanpa proses yang menyulitkan. Interaksi

cerdas 2 (dua) arah akan menciptakan kenyamanan pelayanan antara sistem dengan pengguna.

SMS Gateway adalah suatu platform yang menyediakan mekanisme untuk EUA menghantar dan menerima SMS dari peralatan mobile. Penggunaan aplikasi SMS Gateway saat ini kebanyakan masih menimbulkan kebingungan terhadap pengguna layanan karena respon dari sistem tidak memberikan solusi terhadap kesalahan format SMS yang dikirimkan. Hal ini terkadang menimbulkan ketidaknyamanan karena tidak ada interaksi dua arah antara sistem dengan pengguna layanan, oleh karena itu dengan penerapan kecerdasan buatan pada sistem aplikasi SMS Gateway akan dapat memberikan layanan interaktif yang akan membantu pengguna layanan untuk mendapatkan informasi yang diinginkan tanpa kesan menyulitkan.

2. Pembahasan

Pencarian pada AI dikelompokkan kedalam *blind* atau *un-informed search* (pencarian buta atau tidak bekal informasi) dan *heuristic* atau *informed search* (pencarian dengan panduan atau bekal informasi). Setiap metode mempunyai karakteristik yang berbeda-beda dengan kelebihan dan kekurangan masing-masing[1].

Untuk mengukur performansi metode pencarian, terdapat empat kriteria yang dapat digunakan, yaitu :

- Completeness**
Apakah metode tersebut menjamin penemuan solusi jika solusinya memang ada?
- Time Complexity**
Berapa lama waktu yang diperlukan?
- Space Complexity**
Berapa banyak memori yang diperlukan?
- Optimality**
Apakah metode tersebut menjamin menemukan solusi yang terbaik jika terdapat beberapa solusi berbeda?

Penerapan AI dalam aplikasi SMS Gateway ini menggunakan metode *blind/uninformed search*. *Blind/uninformed search* digolongkan kedalam enam metode yaitu : *Breadth First Search (BFS)*, *Uniform Cost Search (UCS)*, *Depth First Search (DFS)*, *Depth Limited Search (DLS)*, *Iterative Deepening Search (IDS)*, dan *Bi-Directional Search (BDS)*[1],[2]. Metode yang digunakan untuk menyelesaikan kasus pada aplikasi SMS Gateway ini adalah metode *Breadth First Search (BFS)*.

SMS Gateway adalah sebuah platform yang menyediakan mekanisme untuk UEA menghantar dan menerima SMS dari peralatan mobile seperti handphone, PDA (Personal digital Assistent) dan perangkat mobile lain.

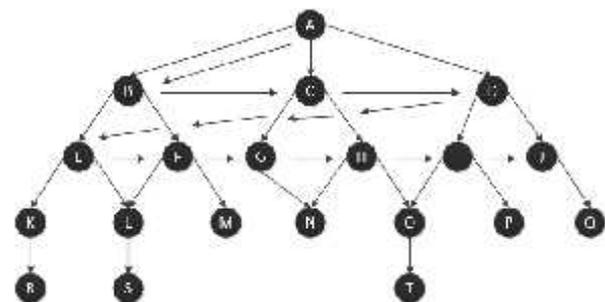
Pencarian dengan menggunakan metode *Breadth First Search (BFS)* dilakukan pada semua simpul dalam setiap level secara berurutan dari kiri ke kanan. Jika pada satu level belum ditemukan solusi, maka pencarian

dilanjutkan pada level berikutnya, demikian seterusnya sampai ditemukan solusi. Dengan cara seperti ini, BFS menjamin ditemukannya solusi (jika solusinya memang ada) dan solusi yang ditemukan pasti yang paling baik, dengan kata lain BFS adalah *complete* dan *optimal*, tetapi BFS harus menyimpan semua simpul yang pernah dibangkitkan. Hal ini harus dilakukan agar BFS dapat melakukan penelusuran simpul-simpul sampai di level bawah.

Berikut ini adalah salah satu contoh proses pencarian dengan menggunakan metode *Breadth First Search (BFS)*. Pada proses pencarian dibawah ini dilakukan melalui simpul root pada bagian atas. Pencarian dimulai pada simpul level pertama. Pencarian akan dilakukan terus menerus sampai kedalaman tidak terbatas sampai ditemukan simpul yang benar. Apabila sudah menemukan simpul yang benar maka proses pencarian akan dilakukan sampai kedalam tidak terbatas.

Penggunaan metode BFS ini dianggap cukup baik, karena hasil akhir yang dicapai sebenarnya adalah melakukan pencarian data atas informasi yang diinginkan oleh pengguna berdasarkan format layanan yang diinginkan. Layanan-layanan yang tersedia diletakkan atas beberapa kelompok yang disebut dengan simpul (*Breadth*) yang nantinya membawahi beberapa *item* lagi. Metode pencarian dengan BFS ini dilakukan dengan terlebih dahulu menetapkan simpul (*Breadth*) sebagai sumber pencarian, kemudian pencarian akan dilakukan dimulai dari struktur awal (paling kiri) sampai akhir (paling kanan), berlanjut sampai dengan kedalaman tanpa batas.

Sebagai contoh kasus untuk implementasi BFS ini, dapat dilihat gambar 1 berikut[2],[3].



Gambar 1. Sistem Pencarian BFS

Prosedur *Breadth First Search* merupakan pencarian yang dilakukan mulai dari simpul akar dan memeriksa semua node tetangga, kemudian untuk masing-masing node memeriksa node tetangga berikutnya. Hal ini berjalan secara sistematis pada setiap level hingga keadaan tujuan (*goal state*) ditemukan. Penelusuran yang dilakukan adalah dengan mengunjungi node-node pada level yang sama hingga ditemukan *goal state*-nya.

Ada beberapa keuntungan menggunakan algoritma *Breadth First Search* ini, diantaranya adalah tidak akan menemui jalan buntu dan jika ada satu solusi maka *Breadth First Search* akan menemukannya, dan jika ada

lebih dari satu solusi maka solusi minimum akan ditemukan.

Oleh karena proses *Breadth First Search* mengamati setiap node di setiap level graf sebelum bergerak menuju ruang yang lebih dalam maka mula-mula semua keadaan akan dicapai lewat lintasan yang terpendek dari keadaan awal. Oleh sebab itu, proses ini menjamin ditemukannya lintasan terpendek dari keadaan awal ke keadaan tujuan.

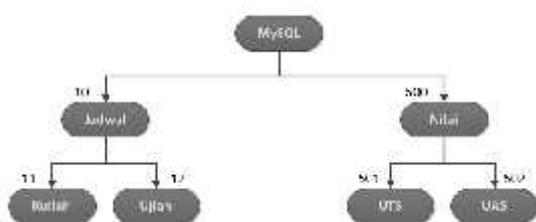
Format layanan informasi yang disediakan pada aplikasi SMS Gateway ini meliputi layanan informasi akademik (jadwal kuliah, jadwal ujian UTS dan UAS, nilai UTS dan UAS). Untuk dapat mengakses informasi yang dimaksud maka pengguna harus mengirimkan SMS terlebih dahulu dengan format SMS seperti tampak pada tabel 1.

Tabel 1. *Format Layanan SMS*

Format SMS	Fungsi
JADWAL KULIAH	Untuk mengakses informasi perkuliahan pada semester berjalan
JADWAL UJIAN	Untuk mengakses informasi jadwal ujian pada semester berjalan
NILAI UTS	Untuk mengakses informasi nilai UTS pada semester yang sedang berjalan
NILAI UAS	Untuk mengakses informasi nilai UAS pada semester yang sedang berjalan

Format layanan SMS pada tabel diatas tidak harus menggunakan huruf besar (kapital), tetapi diperbolehkan menggunakan huruf kecil ataupun gabungan antara huruf kecil dan huruf besar.

Pada bagian ini akan dijelaskan implementasi sistem kecerdasan buatan menggunakan metode BFS (*Breadth First Search*). Berbeda dengan penggunaan metode *if* sederhana, implementasi metode BFS akan menerapkan proses perhitungan untuk menyelesaikan semua kondisi permasalahan yang muncul. Struktur parameter yang digunakan sama dengan struktur parameter pada metode *if* sederhana, namun perbedaan terletak pada nilai yang diberikan pada setiap simpul yang ada. Nilai-nilai tersebut dapat diamati pada gambar 2



Gambar 2. *Struktur Parameter BFS*

Pada gambar diatas terlihat 6 (sembilan) simpul yang menjadi simpul utama untuk kata kunci pencarian. Untuk aplikasi SMS Gateway ini penentuan simpul sebagai kunci pencarian tergantung pada parameter SMS yang dikirimkan. Sebagai contoh, SMS dikirim dengan parameter “Jadwal Kuliah” maka yang menjadi kunci pencarian adalah simpul “Jadwal” dan simpul “Kuliah” maka pencarian hanya akan dilakukan pada area simpul utama itu saja. Kedua simpul tersebut yang menjadi sumber data atau informasi yang diinginkan, selanjutnya pencarian akan dilanjutkan sampai kedalaman tanpa batas hingga data atau sampai informasi yang diinginkan ditemukan.

Implementasi metode BFS (*Breadth First Search*) pada program didasarkan pada nilai yang dimiliki setiap simpul pada struktur parameter seperti terlihat pada gambar. Nilai-nilai tersebut kemudian disimpan didalam tabel database dalam hal ini adalah tabel parameter. Parameter beserta nilai inilah yang nantinya akan dibaca oleh program. Rincian nilai parameter dapat diamati pada tabel 2.

Tabel 2. *Nilai Parameter*

Parameter	Nilai
Jadwal	10
Kuliah	11
Ujian	12
Nilai	500
UTS	5001
UAS	5002

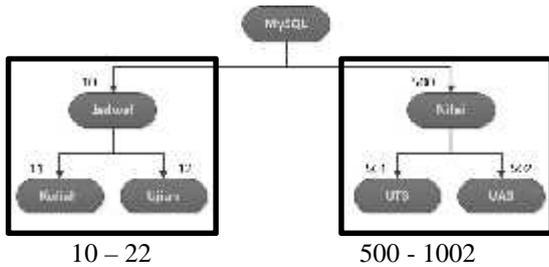
Untuk dapat mengakses informasi yang diinginkan maka standar nilai parameter yang harus dipenuhi dapat diamati pada tabel 3.

Tabel 3. *Nilai SMS*

Informasi	Perhitungan	Nilai
Jadwal Kuliah	10 + 11	21
Jadwal Ujian	10 + 12	22
Nilai UTS	500 + 501	1001
Nilai UAS	500 + 502	1002

Sebagai contoh, apabila SMS yang diterima memiliki format *Jadwal Kuliah* maka pencarian nilai parameter akan dilakukan pada tabel parameter. *Jadwal* mempunyai nilai 10 dan *Kuliah* mempunyai nilai 11, apabila nilai tersebut dijumlahkan maka nilai parameter adalah 21. Berdasarkan tabel nilai SMS diatas, nilai 21 akan menghasilkan informasi *jadwal kuliah*.

Dari struktur parameter yang ada kemudian dikelompokkan menjadi 2 (dua) bagian yaitu kelompok *Jadwal* yang terdiri dari *Jadwal Kuliah* dan *Jadwal Ujian*, kelompok *Nilai* yang terdiri dari *Nilai UTS* dan *Nilai UAS* yang dapat diamati pada gambar 3.



Gambar 3. Pembagian Kelompok Struktur Parameter

Pada gambar terlihat setiap kelompok struktur parameter memiliki batasan nilai yang berbeda. Hal ini bertujuan untuk mengantisipasi nilai yang samar (nilai abu-abu) artinya nilai yang tidak terdaftar pada tabel nilai SMS.

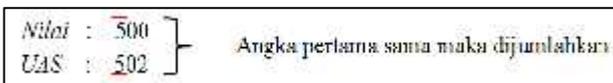
Perhitungan nilai

Untuk mendapatkan nilai akhir dari SMS yang dikirim oleh pengguna layanan, terdapat aturan dalam menjumlahkan setiap nilai parameter yang ada sehingga menghasilkan keputusan pencarian data yang tepat dan akurat. Aturan tersebut adalah menjumlahkan setiap nilai parameter yang berada pada kelompok yang sama, contoh nilai parameter *jadwal* dan nilai parameter *kuliah* karena berada pada kelompok parameter yang sama maka dapat dijumlahkan. Sebaliknya apabila nilai ditemukan berada pada kelompok parameter yang berbeda maka tidak akan dijumlahkan.

Agar program dapat mengenali kelompok setiap parameter yang ditemukan, maka nilai yang diberikan pada setiap parameter mempunyai identitas masing-masing. Identitas tersebut yaitu angka pertama dari nilai parameter yang ada. Kelompok pertama mempunyai angka pertama "1", kelompok kedua mempunyai angka pertama "5" Perhatikan ilustrasi berikut.

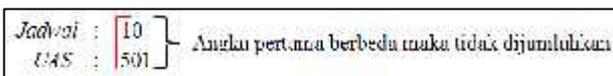
Pesan 1 : Nilai UAS

Parameter yang ditemukan adalah *Nilai* dan *UAS*. Parameter *Nilai* mempunyai nilai 500 sedangkan *UAS* mempunyai nilai 502.



Pesan 2 : Jadwal UTS

Parameter yang ditemukan adalah *Jadwal* dan *UTS*. Parameter *Jadwal* mempunyai nilai 10 sedangkan *UTS* mempunyai nilai 501.



Parameter tidak ditemukan

Parameter yang tidak ditemukan di *tabel parameter* mempunyai nilai 0, jadi apabila pesan yang diterima mempunyai parameter yang tidak terdaftar pada tabel parameter maka nilai dianggap tidak ada. Sebagai contoh pesan berikut :

Pesan : Saya Minta Data

Parameter *Saya, Minta, Data* tidak ditemukan di *tabel parameter* maka nilai parameter tersebut adalah 0, maka jawaban yang diberikan adalah *parameter tidak ditemukan*.

Nilai overlapping

Nilai *overlapping* maksudnya nilai yang tidak terdaftar pada tabel nilai SMS, artinya parameter yang dikirimkan oleh pengguna layanan mempunyai hasil nilai yang berbeda. Untuk mengatasi hal ini maka keputusan diambil berdasarkan nilai *range* nilai yang ada pada struktur parameter BFS. Apabila nilai antara 10 - 22 maka kemungkinan meminta *Jadwal Kuliah* atau *Jadwal Ujian*. Apabila nilai antara 500 - 1002 maka kemungkinan meminta *Nilai UTS* atau *Nilai UAS*.

Dari beberapa ilustrasi dan cara perhitungan nilai yang sudah dijelaskan sebelumnya maka kondisi pengujian dapat diilustrasikan pada pengujian program berikut.

```

    If nilai = 21 Then
        Pesan = Informasi Jadwal Kuliah
    ElseIf nilai = 22 Then
        Pesan = Daftar Jadwal Ujian
    ElseIf nilai = 1001 Then
        Pesan = Daftar Nilai UTS
    ElseIf nilai = 1002 Then
        Pesan = Daftar Nilai UAS
    ElseIf nilai > 0 And nilai < 500 Then
        Pesan = Jadwal Kuliah atau Jadwal Ujian
    ElseIf nilai >= 500 And nilai < 25000 Then
        Pesan = Nilai UTS atau Nilai UAS
    Else
        Pesan = Parameter tidak ditemukan
    End if
    
```

Studi kasus metode BFS

Pada studi kasus ini, akan diuji beberapa pesan yang akan menunjukkan sistem kecerdasan buatan yang ditanamkan pada aplikasi

1. Isi pesan : *Jadwal Kuliah*
 Penyelesaian dengan menggunakan metode "BFS"
 - a. Membagi pesan menjadi beberapa parameter, parameter yang didapatkan adalah *Jadwal, Kuliah*
 - b. Menghitung nilai dari masing-masing parameter

<i>Jadwal</i>	: 10	ditemukan
<i>Kuliah</i>	: 11	ditemukan
<i>Nilai</i>	: 21	
 - c. Pengujian nilai parameter, pengujian dengan metode "BFS" dapat dilihat pada pengujian program
 - d. Berdasarkan pengujian program sebelumnya, nilai 21 akan menghasilkan daftar jadwal kuliah
2. Isi pesan : *Nilai Ujian*
 Penyelesaian dengan menggunakan metode "BFS"

- a. Membagi pesan menjadi beberapa parameter, parameter yang didapatkan adalah *Nilai, Ujian*
- b. Menghitung nilai dari masing-masing parameter

<i>Nilai</i>	: 500	ditemukan
<i>Ujian</i>	: 12	ditemukan
<i>Nilai</i> : 500		
- c. Angka pertama berbeda maka tidak dijumlahkan, nilai diambil dari parameter pertama.
- d. Pengujian nilai parameter, pengujian dengan metode “BFS” dapat dilihat pada pengujian program
- e. Berdasarkan pengujian program sebelumnya, nilai 500 berada pada kondisi pengujian ke-8 karena nilai 500 berada diantara nilai 500 – 25000, olehnya itu hasil yang didapatkan adalah konfirmasi pesan *Nilai UTS* atau *Nilai UAS*.

Kesimpulan, program dapat memahami permintaan SMS meskipun pesan terdiri dari beberapa parameter dari kelompok yang berbeda. Nilai 500 adalah nilai *overlapping*, namun dapat dianalisa dengan baik dan menghasilkan jawaban yang tidak membingungkan.

3. Isi pesan : *Minta Jadwal Ujian Dong Bos*
 Penyelesaian dengan menggunakan metode “BFS”
 - a. Membagi pesan menjadi beberapa parameter, parameter yang didapatkan adalah *Minta, Jadwal, Ujian, Dong, Bos*
 - b. Menghitung nilai dari masing-masing parameter

<i>Minta</i>	: 0	tidak ditemukan
<i>Jadwal</i>	: 10	ditemukan
<i>Ujian</i>	: 12	ditemukan
<i>Dong</i>	: 0	tidak ditemukan
<i>Bos</i>	: 0	tidak ditemukan
<i>Nilai</i> : 22		
 - c. Pengujian nilai parameter dapat diamati pada pengujian program sebelumnya
 - d. Berdasarkan pengujian program sebelumnya, nilai 22 berada pada kondisi pengujian ke-2, hasil yang diperoleh adalah daftar jadwal ujian

Kesimpulan, program dapat menganalisa permintaan SMS dan menghasilkan jawaban yang akurat meskipun pesan terdiri dari beberapa parameter yang tidak dikenali

Desain Interface

- a. Tampilan Depan

Tampilan depan merupakan tampilan awal dari aplikasi SMS Gateway. Terdapat 4 (empat) menu utama yaitu *Setting* (untuk konfigurasi koneksi modem), *Contact* (untuk menampilkan data mahasiswa beserta nomor *handphone*), *Log* (untuk menampilkan data SMS dari pengirim). Tampilan depan dapat diamati pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Depan

- b. Menu Setting

Tampilan setting ini berfungsi untuk melakukan konfigurasi modem yang nantinya akan digunakan untuk mengirim dan menerima SMS (*Short Message Service*). Tampilan menu setting dapat diamati pada gambar 5.

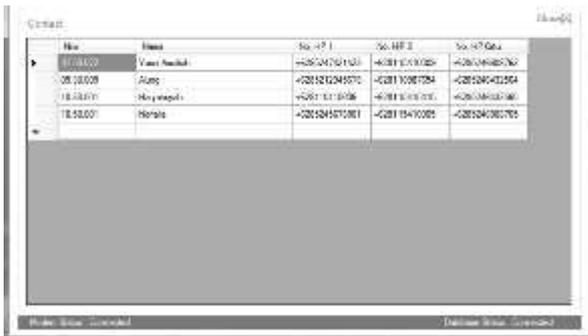


Gambar 5. Menu Setting

- c. Menu Contact

Tampilan ini akan menampilkan data mahasiswa beserta nomor *handphone*. Data ini merupakan data yang diperoleh dari seluruh mahasiswa yang telah melakukan proses *Her-Registrasi*.

Data mahasiswa yang tidak ditampilkan pada menu ini, tidak akan mendapat hak akses untuk menggunakan layanan SMS Gateway ini. Hal ini diberlakukan agar tidak sembarang orang yang bisa mengakses layanan informasi, karena pada dasarnya, layanan informasi ini hanya diperuntukkan untuk mahasiswa aktif. Menu *contact* dapat diamati pada gambar 6.



Gambar 6. Menu Contact

d. Log SMS

Tampilan ini berfungsi untuk menampilkan data SMS masuk dari pengirim yang ingin mengakses informasi yang disediakan. Tampilan ini berfungsi untuk melihat informasi yang paling sering diakses oleh pengguna sehingga dapat menjadi bahan analisa untuk peningkatan layanan informasi kedepan. Tampilan log SMS dapat diamati pada gambar 7.



Gambar 7. Log SMS

Aplikasi SMS Gateway untuk layanan informasi akademik ini akan berjalan secara otomatis dan akan melakukan *autoreply* apabila terdapat permintaan layanan dari mahasiswa.

Pengujian Program

Apabila terdapat pesan dari pengguna layanan dengan parameter *Nilai UAS*, maka SMS balasan yang dikirimkan oleh program adalah data nilai UAS seperti tampak pada gambar 8.



Gambar 8. Analisa Pesan 1

Apabila terdapat pesan dari pengguna layanan dengan parameter *Minta jadwal ujian dong bos*, maka SMS balasan yang dikirimkan oleh program tampak pada gambar 9.



Gambar 9. Analisa Pesan 2

3. Kesimpulan

Implementasi sistem kecerdasan buatan pada aplikasi SMS Gateway ini membuat aplikasi dapat menganalisa permintaan informasi dari pengguna berdasarkan struktur parameter yang dikirimkan meskipun tidak mengikuti format parameter yang ada. Aplikasi dapat melakukan interaksi cerdas dan memudahkan pengguna layanan dalam mengakses informasi tanpa adanya kesan menyulitkan dikarenakan harus menghafal format parameter yang benar.

Daftar Pustaka

- [1] Suyanto, *Artificial Intelligent*, Bandung:Informatika, 2007.
- [2] T.Sutojo, E.Mulyanto, V.Suhartono, *Kecerdasan Buatan*, Semarang: Andi, 2010.
- [3] A.Desiani, M.Arhami, *Konsep Kecerdasan Buatan*, Palembang: Andi, 2005.
- [4] R.Kusumawati, *Artificial Intelligence Menyamai Kecerdasan Buatan Ilahi*, Malang:UIN-Malang Press, 2007.
- [5] Suparman, *Mengenal Artificial Intelligence*, Bandung:Andi, 1991.

Biodata Penulis

Haryansyah, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati Tarakan, lulus tahun 2011 dan sedang menempuh pendidikan Pasca Sarjana Magister Teknologi Informasi di Institut Sains Terapan Teknologi Surabaya (iSTTS) Saat ini menjadi Dosen di STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati Tarakan.

Endyk Novianto, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STIKI Malang. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) Program Pasca Sarjana Magister Teknologi Informasi Institut Sains Terapan Teknologi Surabaya (iSTTS). Saat ini menjadi Dosen di STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati Tarakan.