

## APLIKASI SMS GATEWAY DENGAN KOREKSI KESALAHAN MENGUNAKAN FUZZY STRING MATCHING

*Dewanto R A., Aradea*

*Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi Tasikmalaya  
e-mail: informatika@ft.unsil.ac.id, URL: http://www.unsil.ac.id*

### ABSTRAKSI

*Perkembangan teknologi informasi dan telekomunikasi cukup pesat dan implementasinya sudah merambah banyak bidang. Salah satu implementasi yang sangat menonjol adalah SMS (Short Message Service). Keberadaan teknologi ini menjadikan perkembangan banyak hal, terkait dengan pemanfaatannya.*

*Dengan keunggulannya muncul sebuah sistem yang mampu mengelola informasi via SMS yang bernama SMS Gateway. Teknologi ini sudah banyak dimanfaatkan mulai dari transfer data, transaksi bisnis, polling dan lain sebagainya. Nilai manfaat dari sistem ini sudah terasa, namun masih ada beberapa kelemahan yang terkait dengan sifat dan kondisi manusia. Masih sering terjadi pengiriman data yang salah, biasanya dari kasus entri informasi via HP. Kesalahan-kesalahan ini cukup mengganggu baik ke kualitas layanan maupun kehandalan sistem.*

*Untuk dapat mengatasi permasalahan tersebut perlu disiapkan sebuah koreksi kesalahan yang dipasangkan di SMS Gateway sehingga mampu memperbaiki kesalahan manusia/pelanggan dalam melakukan pengiriman data yang salah. Dalam penelitian ini dikembangkan konsep string matching (koreksi string) menggunakan logika Fuzzy dan Clustering.*

**Kata kunci:** SMS Gateway, Fuzzy String Matching.

### 1. PENDAHULUAN

Era teknologi informasi ditandai dengan kemudahan dan kecepatan aliran informasi dari satu komunitas ke yang lainnya. Salah satu produk teknologi informasi adalah telekomunikasi menggunakan perangkat Handphone atau telepon seluler. Di dalamnya terdapat sebuah moda komunikasi yang dinamakan SMS (Short Message Service) yaitu sebuah konsep pengiriman informasi berbasis text.

Seiring dengan perkembangannya, SMS tidak hanya dipergunakan untuk mengirim atau bertukar informasi antara dua orang yang saling mengenal atau membutuhkan, SMS juga sudah mulai dipergunakan untuk berhubungan antara seseorang dengan sebuah system sesuai dengan kebutuhan. Beberapa implementasi hal ini antara lain:

- Sebagai media transaksi seperti transaksi pengisian pulsa elektronik telpon seluler, pengumpulan dana sumbangan sosial, pengadaan informasi-informasi tertentu seperti berita selebritis, konsultasi, content, SMS-banking dan lainnya.
- Sebagai media pengumpulan pendapat (polling), yaitu penggunaan SMS untuk dapat mengukur atau mengumpulkan data-data dari masyarakat terkait dengan sebuah tema tertentu.
- Sebagai media tambahan layanan (additional support) dari beberapa instansi atau perusahaan seperti informasi rekening/tagihan, reservasi travel dan hotel dan lain sebagainya.

Fasilitas-fasilitas tersebut semakin memudahkan pemilik telpon seluler dalam

menhalankan aktifitas sehari-hari. Namun perkembangan teknologi ini tidaklah tanpa masalah. Konsep pertukaran informasi atau aktifasi layanan ini menggunakan sebuah kode-kode atau kaidah-kaidah dalam pengiriman content atau isi SMS. Konsep ini diperlukan karena semua layanan dilakukan secara otomatis menggunakan mesin atau komputer. Interaksi antara manusia dengan mesin menggunakan perangkat elektronik serta bentuk data berbasis teks memiliki karakteristik yang unik. Manusia dengan segala kelebihan dan kekurangan. Mesin dengan kemampuan dan keterbatasan serta data dalam bentuk teks yang sangat ditentukan kondisi manusia sebagai sumber dan pelaksana informasi.

Kekurangan yang cukup menonjol dalam kasus ini adalah adanya kesalahan manusia dalam mengisikan kode-kode teks ke telpon seluler. Kesalahan sangat dimungkinkan karena faktor berikut:- Kode yang biasanya menggunakan susunan karakter yang singkat dan tidak familiar dengan manusia, kesulitan dalam menggunakan perangkat telpon seluler, kondisi emosional manusia pengguna. Kekurangan ini akan mengakibatkan permasalahan ketidaksempurnaan layanan, kesalahan dalam penyampaian informasi, gangguan terhadap mesin atau system computer.

Dengan dasar permasalahan tersebut maka disusunlah sebuah konsep yang memiliki kemampuan untuk melakukan koreksi kesalahan entri kode dari pengguna. Koreksi kesalahan dilakukan oleh mesin secara otomatis. Konsep pembacaan kode menggunakan parsing dan text atau string matching sederhana akan melakukan

penolakan atau eliminasi masukan SMS yang salah. Sedangkan kesalahan yang muncul biasanya tidak terlalu banyak. Dalam satu kode yang terdiri dari 3 karakter, mungkin hanya satu karakter yang salah. Mengacu kepada kondisi tersebut maka diperlukan sebuah metod yang mampu melakukan koreksi.

Beberapa konsep yang dapat dikembangkan adalah mengadopsi teori yang diturunkan dari karakteristik pola berpikir manusia. Hal ini dilakukan karena karakteristik kesalahan juga sangat dipengaruhi oleh kebiasaan atau pola pikir manusia. Salah satu konsep tersebut adalah logika fuzzy. Konsep ini akan dipergunakan sebagai alat untuk melakukan string matching yang memiliki kemampuan untuk melakukan koreksi terhadap kode-kode yang salah.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 SMS Gateway

Komunikasi menggunakan SMS mengandung informasi berupa No telpon seluler pengirim, penerima, waktu dan pesan (message). Informasi tersebut dapat diolah dan bisa melakukan aktifitas transaksi tergantung kode-kode yang sudah disepakati. Untuk dapat mengelola semua transaksi yang masuk dibutuhkan sebuah system yang mampu menerima kode SMS dengan jumlah tertentu, mengolah informasi yang terkandung dalam pesan SMS dan melakukan transaksi yang dibutuhkan. Sistem yang dapat melakukan hal tersebut dinamakan SMS Gateway.

Sistem minimal dari SMS Gateway adalah sebuah Personal Computer yang dilengkapi dengan aplikasi SMS Gateway, perangkat komunikasi berbasis seluler (Telpon Seluler atau Modem GSM/CDMA) yang terhubung dengan PC. Aplikasi SMS Gateway adalah sebuah perangkat lunak yang mampu membaca informasi SMS yang diterima dan melakukan pengelolaan sesuai kebutuhan. Untuk koneksi dengan telpon seluler menggunakan perintah AT Command melalui port I/O (serial/USB) yang mendukung GSM Modem ataupun berbagai merk telpon seluler. Untuk aplikasi pembacaan data SMS menggunakan konversi PDU Format dan metoda parsing untuk memisahkan kode-kode transaksi. Pembacaan dan pengelolaan pesan berikutnya menggunakan sebuah aplikasi berbasis Sistem Informasi Manajemen.

### 2.2 Logika Fuzzy

Manusia dalam mengenal obyek tidak dalam bentuk numerik tetapi menerjemahkannya dalam bahasa alami (dikenal sebagai variabel linguistik). Sifat kebenaran dalam variabel linguistik adalah samar karena batasan antar nilai variabel tidak jelas. Logika fuzzy adalah sebuah konsep yang didasarkan kepada bahasa alami bukan numerik dalam pengenalan sebuah obyek.

### 2.3 String Matching

Secara sederhana konsep string matching dapat diterjemahkan sebagai sebuah cara untuk mencari string yang sama dalam sebuah kumpulan teks (dokumen) atau database. Konsep ini mirip dengan fungsi Find dalam aplikasi pengolah kata (word processor) atau di Query database. Namun dalam perkembangannya, string matching tidak hanya didefinisikan sebagai konsep sederhana tersebut. String matching sudah dilengkapi dengan metoda koreksi berdasarkan pola-pola tertentu. Beberapa konsep string matching antara lain:

- String Matching dengan algoritma kesalahan atau sering dinamakan approximate string matching, yaitu sebuah pencarian terhadap pola-pola string (mengandung beberapa proses yaitu menghitung jumlah karakter yang berbeda, penyisipan dan penghapusan karakter) sehingga mendekati pola atau pattern dari string yang dicari. Dari wikipedia didefinisikan sebagai sebuah teknik untuk mencari sebuah pola yang mendekati string dari sebuah kumpulan text.
- Algoritma pencarian string adalah sebuah proses pencarian tempat dari satu atau beberapa string yang ditemukan dalam sebuah kumpulan string atau text. Jalan paling sederhana adalah dengan cara membaca karakter satu persatu dan melakukan perhitungan kesalahan posisi yang ada dari string yang dicari.

Metoda approximate string matching diarahkan untuk mencari nilai dari beberapa string yang mendekati dan tidak hanya mengasilkan cocok atau tidak cocok. Metoda yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah fuzzy string matching dan Clustering.

### 2.4 Fuzzy String Matching

Fuzzy String Matching adalah salah satu metode pencarian string yang menggunakan proses pendekatan terhadap pola dari string yang dicari. Metoda ini termasuk dalam kategori inexact matching. Konsep ini melakukan pencarian terhadap string yang sama dan juga string yang mendekati dengan string lain yang terkumpul dalam sebuah penampung atau kamus.

Kunci dari konsep pencarian ini adalah bagaimana memutuskan bahwa sebuah string yang dicari memiliki kesamaan dengan string tertampung di kamus, meskipun tidak sama persis dalam susunan karakternya. Untuk memutuskan 'kesamaan' ini dipergunakan sebuah fungsi yang diistilahkan sebagai **similarity function**.

Berbagai metoda sudah dikembangkan dalam menentukan **similarity function**. Fungsi ini akan bertugas memutuskan string hasil pencarian jika ditemukan string hasil pendekatan (aproksimasi).

## 2.5 K-Mean Clustering

K-Mean Clustering adalah sebuah algoritma untuk melakukan cluster atau pengelompokan obyek berdasarkan atribut/fitur ke dalam beberapa grup/kelompok (K). K adalah sebuah integer positif. Pengelompokan dilakukan dengan minimisasi jumlah kuadrat jarak antara data dengan centroid dari cluster. Fungsi dari adalah untuk melakukan klasifikasi data.

Aplikasi dari K-mean clustering sangat banyak, mulai dari unsupervised learning dari neural network, pengenalan pola, analisis class, Kecerdasan Buatan, Pengolahan Citra dan lain sebagainya.

Garis besarnya adalah bahwa K-mean clustering digunakan untuk melakukan klasifikasi obyek berdasarkan atribut yang dimilikinya. Pengelompokan dilakukan dalam beberapa cluster dan ditandai dengan adanya centroid sebagai identitas obyek.

## 3. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur  
Sebelum memulai penelitian, dilakukan studi literatur, baik dari buku-buku, jurnal-jurnal, maupun artikel-artikel yang berhubungan dan menunjang penelitian ini.
2. Menyusun metode  
Hasil dari studi literatur akan diimplementasikan menjadi suatu metode untuk proses membangun sebuah *SMS Gateway* serta aplikasi untuk antarmuka dengan *user* maupun *admin*.
3. Mengembangkan program aplikasi  
Metode yang dihasilkan akan diaplikasikan pada sebuah program untuk menguji keefektifannya.
4. Menguji metode  
Metode yang dihasilkan akan diuji dengan implementasi program aplikasi yang dikembangkan. Seandainya pada hasil pengujian ditemukan kekurangan-kekurangan metode yang dikembangkan, maka dilakukan perbaikan dan kembali ke langkah 2 (menyusun metode). Demikian seterusnya sampai metode yang dikembangkan dianggap cukup efektif. Secara garis besar, keefektifan metode diukur terhadap penggunaan atau pemanfaatan teknologi.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perancangan system diperoleh beberapa modul dengan fungsi-fungsi sebagai berikut:

### 4.1 Modul Implementasi

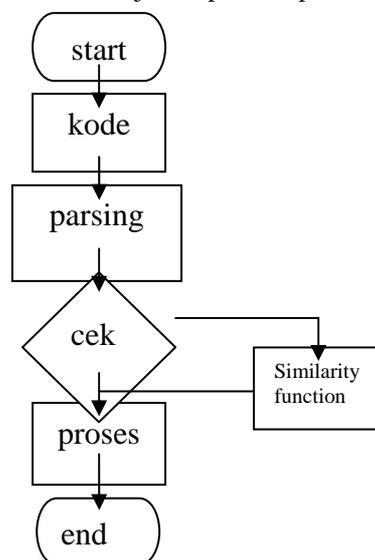
Dipergunakan pada saat program sedang berjalan. Terdiri dari fungsi sebagai berikut:

- Searching, menggunakan algoritma fuzzy searching. Dari fungsi ini menghasilkan string yang sama dan tunggal, string yang mendekati dan lebih dari satu.

- Pengambilan keputusan string yang mendekati dengan menggunakan similarity function. Fungsi ini menggunakan konsep "fuzzymatch" yang didalamnya terdapat fungsi komparasi fuzzy yang mampu menghitung prosentase kedekatan dua buah string

Proses searching yang dilakukan menggunakan algoritma berikut:

1. Pencarian kode ke dalam kamus sesuai dengan kode kunci:  
Missal: REJ 1233
2. Jika tidak ditemukan maka dicari dengan fuzzy string matching dan dapat diperoleh kode REF, REG, REH, REI dan lainnya.
3. Dihitung nilai kedekatan dengan clustering yaitu menghitung jarak dengan centroid.
4. Nilai terdekat menjadi keputusan pencarian.

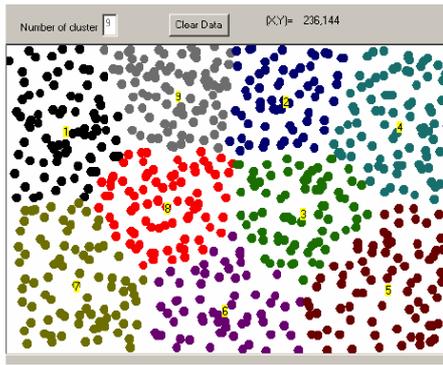


Gambar 1. Flow Chart String Matching

### 4.2 Modul Development/Pengembangan

Dipergunakan pada saat awal sebelum program atau aplikasi dijalankan. Terdiri dari:

- Mengembangkan kamus kode-kode content.
- Pengembangan Clustering, yaitu pengelompokan kode-kode berdasarkan atribut yang mendekati. Pengelompokan dilakukan dengan mengacu pada perilaku manusia dalam melakukan entry data via telpon selluler. Pengelompokan diperkuat dengan menggunakan logika fuzzy dalam penyusunan grup. Proses clustering melakukan pengelompokan data yang dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2. Clustering

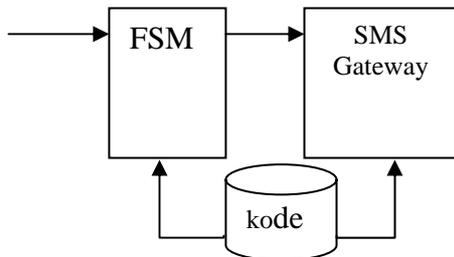
- Fuzzy Logic: penyusunan membership function yang mengacu pada bagaimana manusia mengirimkan kode-kode seluler dan probabilitas kesalahan yang muncul.

#### 4.3 Pengujian

Pengujian dilakukan dengan tahapan:

- Membangun kamus kode untuk sebuah kasus SMS Gateway yaitu server informasi.
- Membangun clustering dengan mengacu pada keypad telpon seluler (susunan huruf/karakter).
- Membangun fuzzy membership untuk dapat menyusun similarity function.

Hasil uji coba menunjukkan adanya pengurangan kesalahan kode yang diterima untuk transaksi.



Gambar 3. Blok Diagram Pengujian

Fuzzy String Matching (FSM) mampu menekan kesalahan kode yang masuk ke SMS Gateway. Namun beberapa kekurangan masih muncul jika data yang dikirimkan bukan kode yang ada di kamus.

#### 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengujian dan implementasi system, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- Sistem mampu mendeteksi kesalahan penulisan kode SMS dan menghitung prosentase kedekatan string.
- Sistem tidak mampu melakukan koreksi terhadap data-data string yang bukan kode (tidak ada di kamus).

Saran-saran untuk pengembangan system ini adalah:

- Meningkatkan kualitas algoritma string matching yang memiliki kecepatan proses komputasi yang lebih baik lagi.
- Memiliki kemampuan koreksi yang lebih luas.

#### PUSTAKA

- [1] J. Yun dkk, *Industrial Application of Fuzzy Logic and Intelligent System*, IEEE Press, 1995
- [2] Jamsidhi, *Fuzzy Logic and Control*, Prentice Hall International, 1993.
- [3] V. Rao, *C++ Neural Network and Fuzzy Logic*, MIS Press, 1993.
- [4] E. Ukkonen, Algorithms for approximate string matching. *Information and Control* 64, 100-118. 1985.