

# Perancangan Chatbot Telegram Untuk Pelayanan Jasa Suatu Perusahaan

DEWI ROSMALA<sup>1</sup>, LULU RIFQIA RACHMANIAR<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Informatika, Institut Teknologi Nasional Bandung

Email: d\_rosmala@itenas.ac.id

*Received* DD MM YYYY | *Revised* DD MM YYYY | *Accepted* DD MM YYYY

## ABSTRAK

*Customer service adalah bagian dari suatu organisasi atau perusahaan pada yang memiliki peran sebagai perantara perusahaan dan pelanggan yang bertujuan untuk memberikan informasi mengenai produk atau jasa dan memenuhi kebutuhan pelanggan. Dalam menjalani tugasnya customer service harus melayani pelanggan dengan cepat dan tepat. Hal tersebut dapat diatasi dengan perancangan sistem chatbot pada aplikasi untuk pelayanan jasa suatu perusahaan. Dengan adanya sistem chatbot pelayanan jasa, pelanggan dan customer service dapat berkomunikasi secara virtual. Sistem chatbot dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman Python yang diintegrasikan dengan aplikasi pesan instan Telegram melalui bot resmi yang telah disediakan oleh Telegram yaitu Bot Father.*

**Kata kunci:** *Customer Service, Sistem Chatbot, Telegram, Natural Language Processing*

## ABSTRACT

*Customer service is part of an organization or company that has a role as an intermediary between companies and customers who are aimed at providing information about products or services and filling customer needs. In carrying out its duties, customer service must serve customers quickly and precisely. It can be overcome by designing a chatbot system in an application for the services of a company. With the service chatbot system, customers and customer service can communicate virtually. The chatbot system is designed using the Python programming language which is integrated with the Telegram instant messaging application through the official bot provided by Telegram, namely Bot Father.*

**Keywords:** *Customer Service, Sistem chatbot, Telegram, Natural Language Processing*

## 1. PENDAHULUAN

Menurut **Armstrong Kotler**, *customer service* adalah bagian dari *front office* yang memiliki tujuan untuk memberikan informasi dan layanan sebagai perantara bagi pelanggan yang ingin memenuhi kebutuhannya dalam mendapatkan pelayanan jasa atau produk. *Customer service* memiliki peran dalam komunikasi pemasaran yaitu memberikan informasi terkait pelayanan jasa maupun produk. *Customer service* akan berkomunikasi langsung dengan pelanggan melalui percakapan atau obrolan. *Customer service* akan menjelaskan dan memenuhi kebutuhan pelanggan. *Customer service* harus mampu melayani pelanggan secara tepat dan cepat (**Pt et al., 2015**).

Sistem chatbot merupakan sistem yang menerapkan Natural Language Processing (NLP) yang merupakan sistem obrolan antara manusia dan mesin. Pada mesin tersebut diterapkan suatu program yang berisi pengetahuan untuk mengidentifikasi kalimat yang berikan oleh manusia kemudian mencari keputusan secara otomatis sebagai jawaban dari pertanyaan atau kalimat yang dikirim oleh manusia. Prinsip kerja chatbot adalah dengan mencocokkan kalimat yang diberikan oleh pengguna (**Marwan Noor Fauzy, 2019**). Sistem *chatbot* ini dapat diterapkan dalam berbagai pelayanan, salah satunya adalah pelayanan *customer service* secara *virtual*. Percakapan yang terjadi antara *customer service* virtual dengan pelanggan merupakan bentuk respon dari program yang telah dideklarasikan pada *database*. Respon yang dihasilkan merupakan hasil pemindaian dari kata kunci pada kalimat yang diberikan pelanggan dan menghasilkan respon balasan yang dianggap paling cocok, atau pola kata-kata yang dianggap paling mendekati di dalam *database* (**Wibowo, 2019**).

Data survei yang dibuat oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) pada tahun 2017 menunjukkan bahwa 143,26 juta penduduk Indonesia menggunakan internet dan 89,35% menggunakan media sosial sebagai media komunikasi yang paling sering diakses (**Arung Triantoro, 2019**). Salah satu aplikasi pesan instan yang digunakan untuk berkomunikasi adalah *Telegram*. *Telegram* merupakan aplikasi pesan instan yang berbasis *cloud* sehingga memudahkan penggunaannya untuk mengakses satu akun *Telegram* dari perangkat yang berbeda dalam waktu yang sama (**Fifit Fitriansyah dan Aryadillah, 2020**).

*Telegram* memiliki kesamaan dengan *Whatsapp* yaitu menjadikan nomor telepon sebagai identitas utama dari pengguna. Jika dibandingkan dengan *Whatsapp*, *Telegram* memiliki keunggulan yang paling menonjol yaitu pengguna dapat membuat id unik sehingga memungkinkan pengguna untuk mencari kontak seseorang berdasarkan id jika tidak mengetahui nomor telepon. Sedangkan pada aplikasi *Whatsapp* harus mengetahui nomor telepon yang akan dihubungi. Selain itu, *Telegram* tidak akan mengungkap nomor telepon pengguna, sehingga unggul dalam segi keamanan privasi (**Sutikno et al., 2016**). *Telegram* diklaim dapat melengkapi beberapa kekurangan yang dimiliki oleh aplikasi *Whatsapp* (**Albanna, 2020**). Pada aplikasi *WhatsApp*, file dengan ukuran cukup besar tidak dapat terkirim dan hanya bisa mengirim berkas dengan ukuran maksimal 160 MB (**Zakirman & Rahayu, 2018**), sedangkan pada *Telegram* dapat mengirim jumlah berkas hingga (**Fifit Fitriansyah dan Aryadillah, 2020**).

Sistem *chatbot* pelayanan jasa pada suatu perusahaan adalah sistem yang dapat melakukan konsultasi tentang pemenuhan kebutuhan pelanggan untuk memberitahu kepada pihak yang bersangkutan data dari kegiatan dan informasi dari konsultasi itu sendiri serta pihak yang bersangkutan dapat melakukan konsultasi dari jauh dengan menggunakan *chatbot customer service virtual*. Sehingga sistem tersebut termasuk kedalam *smart customer service*. Pada perancangan sistem tersebut dapat dibangun menggunakan berbagai macam algoritma, pada

penelitian ini digunakan metode *Fuzzy String Matching* sebagai metode untuk pencocokan string dan Metode *Forward Chaining* sebagai metode untuk penentuan jawaban *chatbot*.

## 2. TEORI

### 2.1. NATURAL LANGUAGE PROCESSING

*Natural Language Processing* (NLP) adalah bagian dari ilmu kecerdasan buatan yang berfokus pada pengolahan bahasa alami. Bahasa alamiah merupakan Bahasa yang digunakan oleh manusia dalam berkomunikasi satu sama lain pada kehidupan sehari-hari. Komputer membutuhkan proses pemahaman agar dapat memahami apa yang disampaikan oleh *user* dengan baik dan benar. Penerapan aplikasi pada sistem *natural language processing* (NLP) ini dapat diterapkan pada berbagai sistem salah satunya yaitu sistem *chatbot*. *Chatbot* adalah suatu program pada komputer dimana *user* seolah-olah dapat berkomunikasi/melakukan obrolan dengan komputer (Tohir, 2019).

### 2.2. CHATBOT

*Chatbot* adalah layanan dengan kecerdasan buatan yang dapat meniru percakapan manusia melalui pesan suara maupun obrolan teks. *Chatbot* dapat dibangun dengan menggunakan berbagai teknologi salah satunya adalah *Natural Language Processing* (NLP). *Natural Language Processing* (NLP) memiliki peran untuk mengenali dan memahami Bahasa manusia untuk kemudian memberikan respon yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan oleh pengguna *chatbot* (Tohir, 2019). Sistem *chatbot* bekerja dengan cara mengenali kata kunci dalam data yang masuk kemudian dilakukan pencarian respon yang tepat untuk membalas pesan tersebut dengan kata kunci yang paling mendekati dengan data yang ada di dalam *database*. Jika pengguna memberikan sebuah perintah atau permintaan, maka bot akan membalas dengan memberikan jawaban yang sesuai dengan kata kunci yang dikirim oleh pengguna (Tohir, 2019).

### 2.3. PYTHON

*Python* merupakan bahasa pemrograman yang dibuat oleh Guido van Rossum dari Amsterdam, Belanda. *Python* merupakan bahasa pemrograman yang mudah dipelajari dan dimengerti oleh manusia. Struktur data yang dimiliki oleh *python* yaitu struktur data dengan tingkat tinggi dan memiliki pendekatan yang sederhana tetapi efektif untuk membuat pemrograman yang berorientasi pada objek (Suhesti, 2014).

### 2.4. TELEGRAM

Telegram merupakan aplikasi pesan instan berbasis *cloud* yang dibuat oleh dua bersaudara asal Rusia, yaitu Nikolai Durov dan Pavel Durov (Fifit Fitriansyah dan Aryadillah, 2020). Telegram menyediakan API (*Application Programming Interface*) resmi yaitu BotFather. BotFather dapat digunakan untuk membuat *chatbot*. Untuk membuat *bot* pada aplikasi *telegram*, *user* harus mendaftarkan akun *bot* yang akan digunakan sebagai *chatbot*. Untuk melakukan pendaftaran akun *bot* tersebut dapat dibuat melalui akun BotFather yang telah disediakan oleh *Telegram* (Eka Yuniar & Heri Purnomo, 2019).

### 2.5. TEXT PREPROCESSING CONVERT SLANG WORD

*Text Preprocessing Convert Slang Word* adalah *preprocessing* untuk mengolah teks yang bertujuan untuk mengkonversi kata slang yang terdapat pada data menjadi bentuk kata standar yang benar dan sesuai dengan kamus besar (Khomsah & Aribowo, 2021).

### 2.6. FUZZY STRING MATCHING

*Fuzzy String Matching* merupakan metode pencocokan string yang dilakukan dengan melakukan proses pendekatan terhadap pola dari string yang akan dicari. Algoritma ini dapat melakukan pencarian string yang sama dan string yang mendekati dengan string yang terkumpul di dalam kamus data. Pencarian ini dilakukan untuk memutuskan bahwa sebuah string yang dicari memiliki kemiripan dengan string yang ada di dalam kamus data walaupun string tersebut memiliki susunan karakter yang berbeda. Untuk memutuskan tingkat kemiripan tersebut, digunakan suatu fungsi yaitu *similarity function* (Marwan Noor Fauzy, 2019).

## 2.7. FORWARD CHAINING

*Forward Chaining* merupakan metode pencarian kesimpulan yang digunakan dalam Sistem Pakar untuk mendapatkan solusi dari suatu masalah. Penalaran dimulai dari menelusuri fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis. Fakta-fakta dalam sistem akan disimpan di dalam *working memory* dan secara berkelanjutan akan diperbaharui. Keluaran yang dihasilkan oleh sistem merepresentasikan langkah-langkah yang harus dilakukan apabila terdapat suatu kondisi khusus pada item-item dalam memori kerja yang sering disebut kondisi aksi (Sugiharni & Divayana, 2017).

## 3. METODOLOGI

Sistem chatbot telegram untuk pelayanan jasa suatu perusahaan dibangun menggunakan metode *fuzzy string matching* dan *forward chaining*. Metode *fuzzy string matching* diterapkan untuk membantu sistem dalam melakukan pencocokan kalimat input dengan kalimat yang ada didalam kamus data dalam pencarian kata dengan makna yang sama. Kemudian metode *forward chaining* digunakan untuk melakukan pencarian respon yang harus dilakukan sebagai jawaban dari kalimat input.

### 3.1. METODE WATERFALL

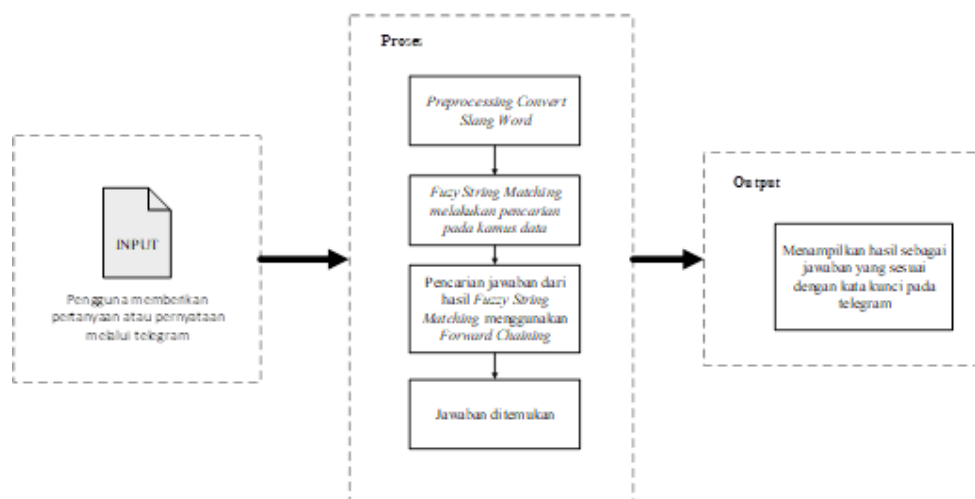
Pada penelitian ini digunakan metode *Waterfall* dalam pembuatan atau pengembangan aplikasi. Berikut merupakan tahapan-tahapan penelitian dengan menggunakan metode waterfall:

- a. Analisis kebutuhan, dilakukan proses pendataan mengenai kebutuhan sistem dan juga pengumpulan data yang digunakan untuk proses membangun sistem.
- b. Desain sistem, dilakukan perancangan antarmuka sistem.
- c. Implementasi, merupakan tahap pembuatan dari sistem yang sudah dirancang.
- d. Pengujian sistem, yaitu pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan pengujian fungsi.
- e. Perbaikan aplikasi, yaitu proses pemeliharaan yang memungkinkan untuk melakukan perbaikan apabila ditemukan kesalahan.

### 3.2. PENGGUNAAN DATASET

Pada penelitian ini digunakan 2 dataset, yang pertama yaitu dataset kamus slang yang digunakan pada proses *pre-processing text slang convert* dan dataset untuk sistem *chatbot*. Dataset yang digunakan pada proses *pre-processing text slang convert* yaitu data "slang.csv" yang diperoleh dari [www.kaggle.com](http://www.kaggle.com). Pada dataset ini terdapat 3356 kata slang Bahasa Inggris beserta bentuk standarnya. Sedangkan dataset yang digunakan untuk sistem chatbot yaitu data "Mental\_Health\_FAQ" yang diperoleh dari [www.kaggle.com](http://www.kaggle.com). Pada dataset ini terdapat 98 pertanyaan beserta jawaban mengenai layanan jasa kesehatan mental dalam Bahasa Inggris.

### 3.3. PERANCANGAN SISTEM

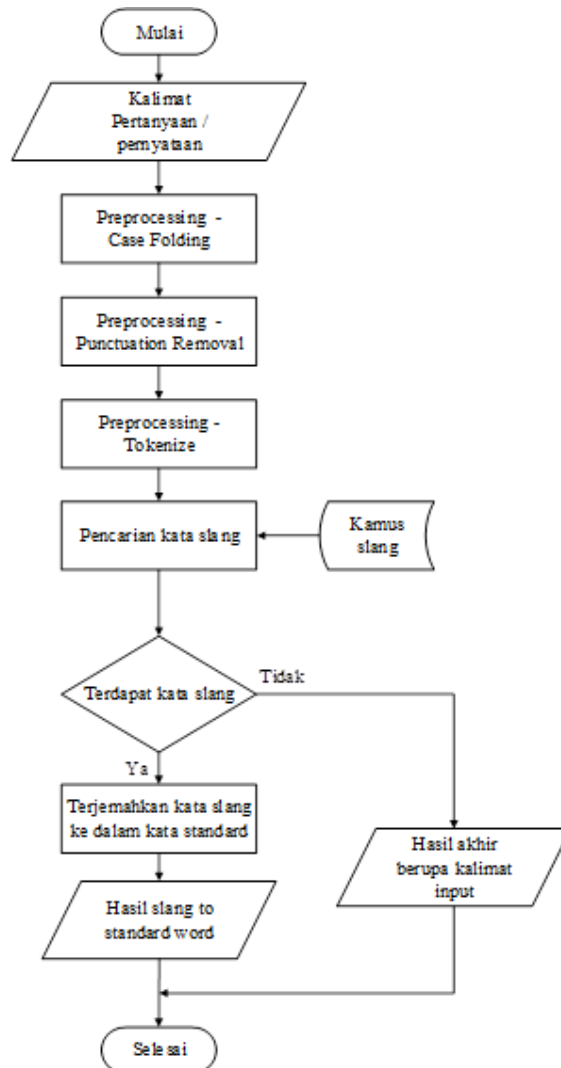


Gambar 1. Block Diagram Sistem Chatbot

Gambar 1. merupakan gambar *blok diagram* dari keseluruhan sistem. Pada proses *input*, *user* mengirimkan pertanyaan seputar pelayanan atau produk melalui aplikasi telegram. Lalu kalimat pertanyaan tersebut akan melalui proses *preprocessing convert slang word*. Pada proses *preprocessing convert slang word* bertujuan untuk mengubah kata slang ke dalam bentuk standar. Pertanyaan tersebut melalui proses untuk mengubah kata slang yang terdapat pada kalimat ke dalam bentuk standar. Kemudian, pada proses *Fuzzy String Matching* kalimat yang telah diubah ke dalam bentuk standar dilakukan pencocokan *string* menggunakan *fuzzy string matching*. Lalu pada proses *Forward Chaining*, hasil dari proses *fuzzy string matching* dilakukan pencarian jawaban dengan menggunakan *forward chaining*. Kata tersebut dicocokkan dengan kata kunci, jika kalimat tersebut cocok maka dilakukan pencarian jawaban yang sesuai dengan kata kunci tersebut. Kemudian jawaban ditemukan. Pada proses terakhir yaitu *output*, jawaban yang telah ditemukan di tampilkan pada telegram.

#### a. Preprocessing Convert Slang Word

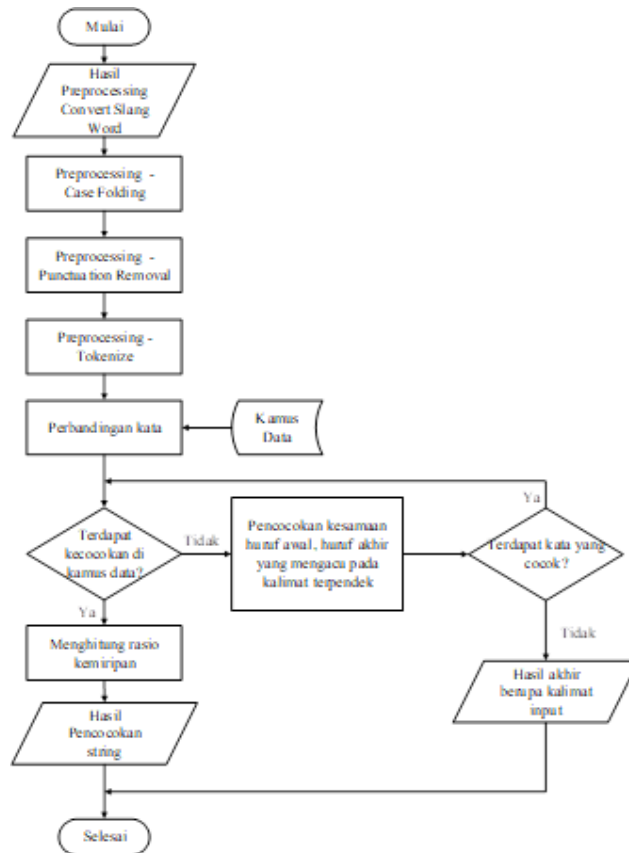
Pada proses ini dimulai dengan melakukan *preprocessing case folding*, *punctuation removal*, dan *tokenizing*. *Case folding* dilakukan untuk mengkonversi huruf pada kalimat menjadi huruf kecil, *punctuation removal* dilakukan untuk menghilangkan tanda baca yang terdapat pada kalimat, lalu kalimat akan dilakukan pemecahan menjadi beberapa kata dengan proses *tokenizing*. Setelah itu kalimat akan dilakukan pengecekan, apabila terdapat kata slang, maka akan diperoleh kata *standard* dari kata slang tersebut. Lalu kalimat tersebut disusun kembali dengan kata slang yang sudah diubah menjadi kata *standard* yang sesuai dengan kamus besar. Proses ini diilustrasikan pada Gambar 2.



**Gambar 2. Flowchart Preprocessing Covert Slang Word**

b. Fuzzy String Matching

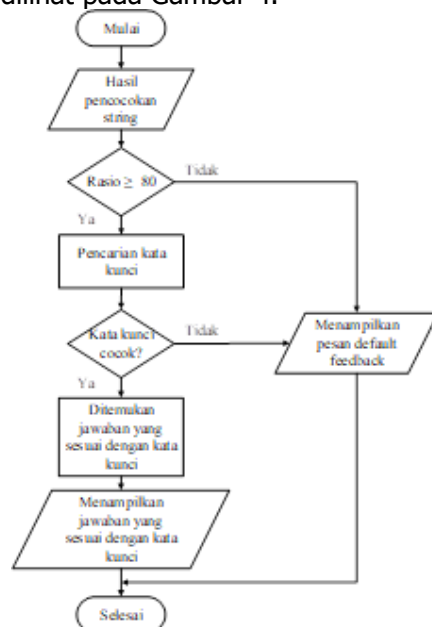
Proses *Fuzzy String matching* digunakan untuk melakukan pencarian kata yang memiliki arti sama terhadap kamus data. Tahap pertama string dilakukan preprocessing case folding agar huruf disamaratakan menjadi huruf kecil, punctuation removal dilakukan agar dapat menghapus tanda baca pada kalimat, dan tokenisasi untuk memecah kalimat menjadi beberapa kata. Kemudian dilakukan Kemudian string dicocokkan dengan kalimat pada kamus data. Jika terdapat kecocokan maka hasil pemeriksaan ditampilkan. Namun jika belum ditemukan kecocokan, maka string tersebut melewati tahap yang kedua yaitu string di cek kesamaan huruf awal dan huruf akhir dengan kalimat terpendek menjadi acuan. Setelah itu dilakukan perhitungan nilai rasio kemiripan. Kemudian ditampilkan beberapa kalimat berdasarkan nilai rasio tertinggi. Proses ini dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3. Flowchart Fuzzy String Matching**

c. Forward Chaining

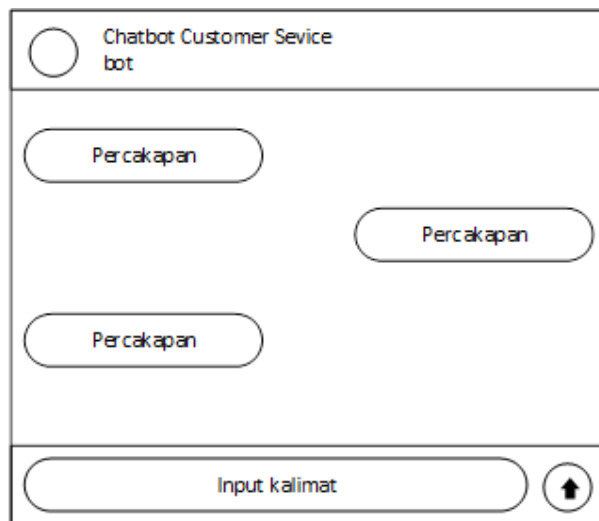
Proses Forward chaining digunakan untuk melakukan pencarian jawaban yang sesuai dengan kata kunci. Proses ini dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4. Flowchart Forward Chaining**

### 3.4. PERANCANGAN ANTARMUKA

Pada tahap ini dibuat desain antarmuka sistem *chatbot* pelayanan jasa pada suatu perusahaan. Dimana pengguna dapat memasukan teks kalimat pertanyaan pada kolom chat di telegram. Kemudian pengguna menekan tombol "send" atau menekan tombol *enter* pada keyboard untuk menerima jawaban chatbot dari sistem. Perancangan antarmuka yang dibuat ditunjukkan pada Gambar 5.

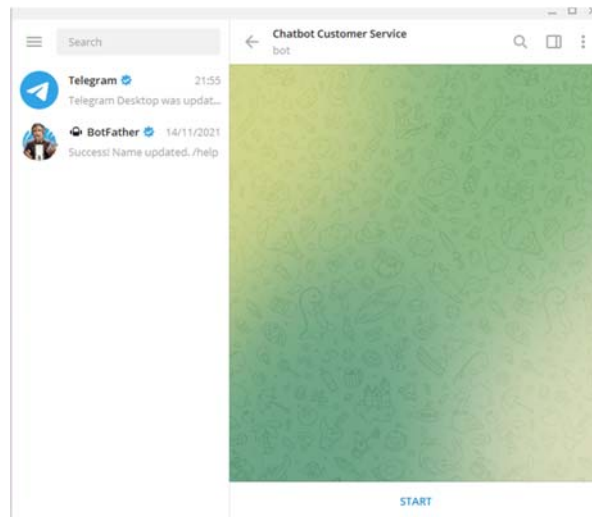


**Gambar 5. Desain Antarmuka Sistem Chatbot**

### 4. HASIL

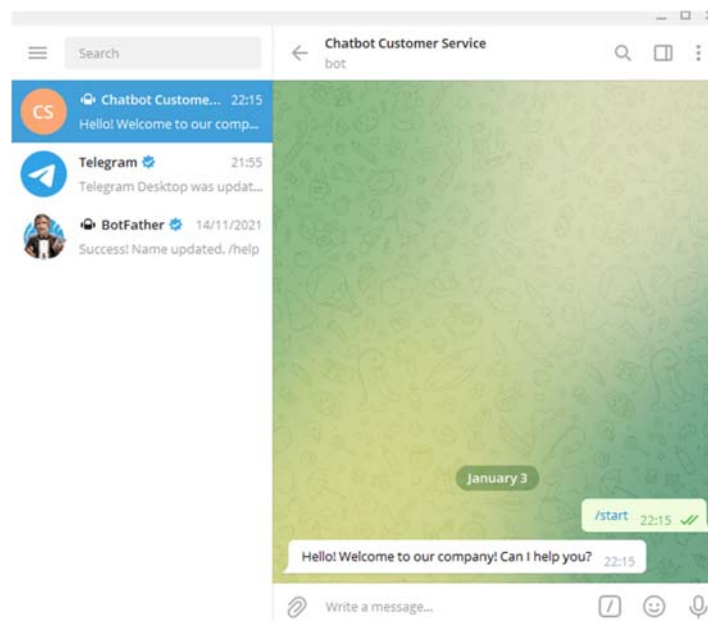
Implementasi Graphic User Interface (GUI) menggunakan JetBrains PyCharm yang diintegrasikan dengan aplikasi pesan instan Telegram. Dengan mengintegrasikan program Python dengan aplikasi Telegram, GUI yang disajikan merupakan tampilan dari aplikasi Telegram. Untuk dapat mengakses sistem *chatbot* ini, pengguna harus memiliki akun pada aplikasi *Telegram* lalu mencari id akun *chatbot customer service* tersebut. Kemudian akan ditampilkan awal dari akun chatbot tersebut seperti pada Gambar 6.





**Gambar 6. Halaman Awal Sistem Chatbot**

User harus menekan tombol *start* untuk dapat melakukan percakapan dengan *Chatbot Customer Service* kemudian sistem akan memberikan *welcome message* sebagai respon bahwa user sudah terhubung dengan *chatbot customer service* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.



**Gambar 7. Welcome Message**

User dapat melakukan input pertanyaan seputar pelayanan Kesehatan mental yang terdapat yang mendekati dengan kalimat yang ada di kamus data. Salah satu contohnya salah kalimat "WDIM have mental illness?". Kemudian sistem akan melakukan *preprocessing convert slang word*, lalu pencocokan string dengan *fuzzy string matching*, dan melakukan pencarian jawaban dengan *forward chaining*. Hasil dari proses tersebut ditunjukkan pada Gambar 8.

```
Input Sentence:
WDIM have mental illness?

Preprocessing Convert Slang Word Output:
what does it mean have mental illness?

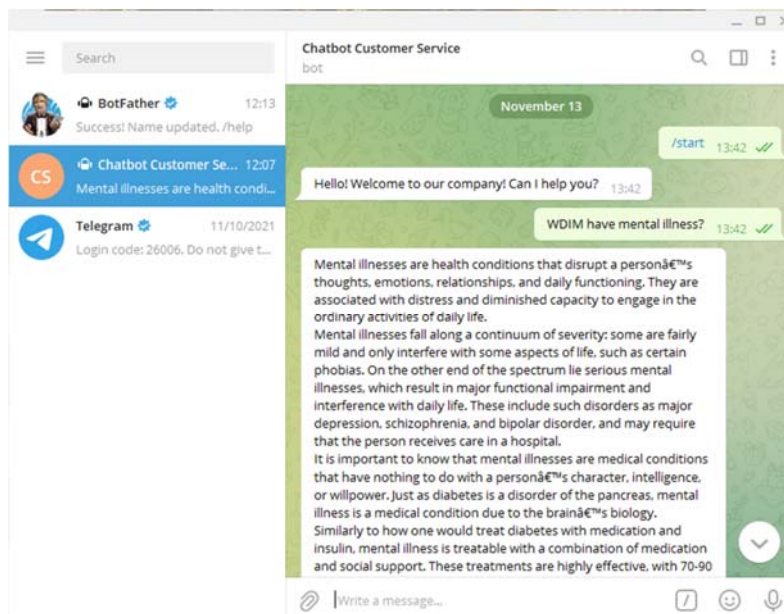
Matching Sentence:
What does it mean to have a mental illness?

Similarity Ratio:
92

Answer:
Mental illnesses are health conditions that disrupt a person's thoughts, emotions, relationships, and daily functioning. They are associated with distress and diminished capacity to engage in the ordinary activities of daily life.
Mental illnesses fall along a continuum of severity: some are fairly mild and only interfere with some aspects of life, such as certain phobias. On the other end of the spectrum lie serious mental illnesses, which result in major functional impairment and interference with daily life. These include such disorders as major depression, schizophrenia, and bipolar disorder, and may require that the person receives care in a hospital.
It is important to know that mental illnesses are medical conditions that have nothing to do with a person's character, intelligence, or willpower. Just as diabetes is a disorder of the pancreas, mental illness is a medical condition due to the brain's biology. Similarly to how one would treat diabetes with medication and insulin, mental illness is treatable with a combination of medication and social support. These treatments are highly effective, with 70-90% of people recovering fully.
```

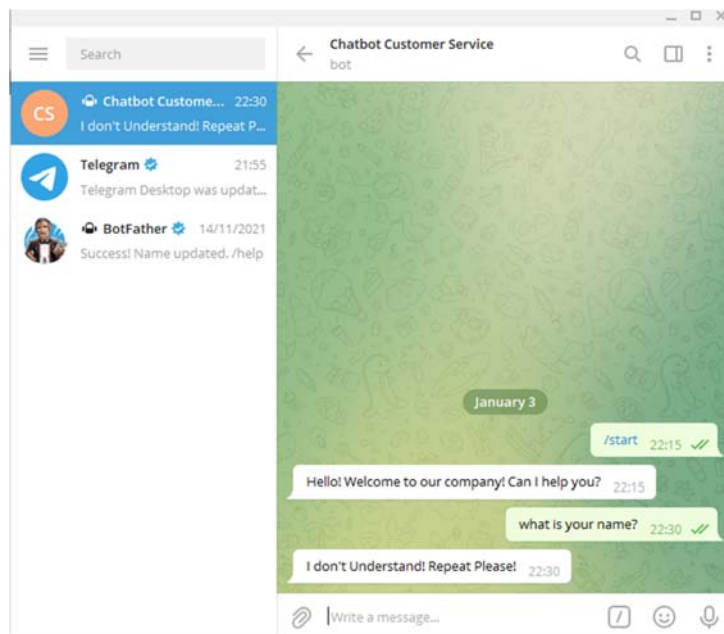
**Gambar 8. Hasil Proses Pencarian Jawaban**

Kalimat "WDIM have mental illness?" melalui proses *preprocessing convert slang word* dan menghasilkan kalimat dalam bentuk standar yaitu "what does it mean have mental illness?". Kemudian kalimat tersebut dilakukan pencocokan kata menggunakan fuzzy string matching yang memperoleh kalimat di dalam kamus data yaitu kalimat "What does it mean to have mental a illness?". Lalu kalimat tersebut akan dicari jawabannya dengan menggunakan forward chaining yang kemudian ditampilkan pada aplikasi telegram seperti yang disajikan pada Gambar 9.



**Gambar 9. Jawaban Pada Aplikasi Telegram**

Jika kalimat yang diinputkan oleh *user* dianggap tidak cocok dengan kalimat yang ada di dalam kamus data. Contohnya kalimat "What is your name?" maka sistem akan menampilkan pesan default feedback seperti yang diilustrasikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Pesan Default Feedback

## 5. KESIMPULAN

Pada penelitian ini telah mengimplementasikan metode Fuzzy String Matching dan Forward Chaining dalam sistem chatbot telegram untuk pelayanan jasa suatu perusahaan. Penelitian ini mengimplementasikan metode fuzzy string matching untuk pencocokan kata dan metode forward chaining untuk pencarian jawaban chatbot dengan dataset Mental Health FAQ.csv. Metode yang diusulkan dapat melakukan pencocokan kalimat dan pencarian jawaban. Dengan menambahkan preprocessing convert slang word sistem mampu mengenali kalimat dengan kata yang terdapat kata slang. Sistem juga mampu mengenali kalimat dengan kesalahan penulisan serta mampu memperoleh jawaban yang sesuai dengan kalimat yang diberikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Albanna, F. (2020). Pemanfaatan Bot Telegram Sebagai Penunjang Promosi Online Menggunakan Java Script. *Jurnal Manajemen Dirgantara*, 13(2), 113–118.
- Arung Triantoro, D. (2019). Konflik Sosial dalam Komunitas Virtual di Kalangan Remaja. *Jurnal Komunikasi*, 13(2), 135–150. <https://doi.org/10.20885/komunikasi.vol13.iss2.art2>
- Eka Yuniar, & Heri Purnomo. (2019). Implementasi Chatbot "Alitta" Asisten Virtual Dari Balittas Sebagai Pusat Informasi Di Balittas. *Antivirus: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 13(1), 24–35. <https://doi.org/10.35457/antivirus.v13i1.714>
- Fifit Fitriansyah dan Aryadillah. (2020). Penggunaan Telegram Sebagai Media Komunikasi Dalam Pembelajaran Online. *Cakrawala-Jurnal Humaniora Bina Sarana Informatika*, 20(2), 113.
- Khomsah, S., & Aribowo, A. S. (2021). Model Text-Preprocessing Komentar Youtube Dalam Bahasa Indonesia. *JURNAL RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 1(10), 648–654. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32319.74403>
- Marwan Noor Fauzy, K. (2019). Chatbot menggunakan metode fuzzy string matching sebagai virtual assistant pada pusat layanan informasi akademik. *Jurnal INFORMA Politeknik Indonusa Surakarta ISSN: 2442-7942*, 5(1), 61–67.

- PT, D. I., Rakyat, B., Persero, I., & Unit, T. B. K. (2015). PERAN CUSTOMER SERVICE DALAM MENINGKATKAN MUTU PELAYANAN DI PT. BANK RAKYAT INDONESIA (PERSERO) TBK UNIT POLITEKNIK Oleh: *E-Journal "Acta Diurma"\_, Volume IV., 1–10.*
- Sugiharni, G. A. D., & Divayana, D. G. H. (2017). Pemanfaatan Metode Forward Chaining Dalam Pengembangan Sistem Pakar Pendiagnosa Kerusakan Televisi Berwarna. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI), 6(1), 20.* <https://doi.org/10.23887/janapati.v6i1.9926>
- Suhesti, T. (2014). Bahasa Pemrograman Python. *Jurnal Ilmuti: Ilmu Teknologi Informasi, 1–6.*
- Sutikno, T., Handayani, L., Stiawan, D., Riyadi, M. A., & Subroto, I. M. I. (2016). WhatsApp, viber and telegram: Which is the best for instant messaging? *International Journal of Electrical and Computer Engineering, 6(3), 909–914.* <https://doi.org/10.11591/ijece.v6i3.10271>
- Tohir, M. (2019). *Chatbot Tanya Jawab Islamic APP Menggunakan Algoritma Enhanced Confix Stripping dan Algoritma Fuzzy String Matching.*
- Wibowo, P. (2019). *Sistem Costumer Service Cerdas Menggunakan Metode Fuzzy String Matching Pada E-Commerce.*
- Zakirman, & Rahayu, C. (2018). Popularitas WhatsApp Sebagai Media Komunikasi dan Berbagi Informasi Akademik Mahasiswa. *Shaut Al-Maktabah Jurnal Perpustakaan, Arsip Dan Dokumentasi, 10(1), 27–38.* <https://doi.org/10.15548/shaut.v10i1.7>