**APLIKASI CHATBOT PADA SISTEM INFORMASI PENYEWAAN SCAFFOLDING DENGAN MENGGUNAKAN METODE TF-IDF**

**TRIANTA ALMIRA RAMADHANI**

Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang

Alamat e-mail: almiraramadhani0301@gmail.com

**ABSTRAK**: Perkembangan teknologi saat ini semakin memudahkan pengguna dalam mengakses aplikasi yang ada. Penggunaan aplikasi menggunakan desktop sudah dikalahkan dengan luasnya penggunaan internet yang bisa digunakan di berbagai platform dan bisa diakses oleh pengguna dari kalangan manapun, dan menjadikan website dapat memberikan kemudahan bagi masyarakat dalam mengaksesnya. Salah satunya dengan menerapkan Sistem Informasi Berbasis Website. Chatbot adalah sebuah simulator percakapan yang berupa program komputer yang dapat berdialog dengan penggunanya dalam bahasa alami. CV. Scaffolding Samarinda merupakan usaha penyewaan scaffolding di Samarinda dan sekitarnya. Salah satu permasalahan yang dimiliki oleh CV. Tersebut adalah keterbatasan waktu jam kerja admin Customer Service merespon pertanyaan dari pelanggan yang membutuhkan informasi mengenai penyewaan scaffolding.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kata Kunci** | : | *Chatbot*, *TF-IDF*, *Cosine Similarity*, Scaffolding |

1. **PENDAHULUAN**

Perkembangan teknologi saat ini semakin memudahkan pengguna dalam mengakses aplikasi yang ada. Penggunaan aplikasi menggunakan desktop sudah dikalahkan dengan luasnya penggunaan internet yang bisa digunakan di berbagai platform dan bisa diakses oleh pengguna dari kalangan manapun, dan menjadikan website dapat memberikan kemudahan bagi masyarakat dalam mengaksesnya. Salah satunya dengan menerapkan Sistem Informasi Berbasis Website.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya terkait penelitian yang dilakukan oleh (Kavitha, Cethana, 2019) yang menerapkan Chatbot untuk membantu masyarakat jika ingin mengetahui penyakit yang mungkin di derita dengan menanyakannya melalui aplikasi android dan akan diproses oleh sistem pada web dan akan menampilkan jawaban sesuai harapan dengan metode N-gram,TF-IDF, dan Cosine Similarity. Sistem Chatbot pada aplikasi tersebut menggantikan peran Dokter untuk membantu dokter untuk mengurangi biaya perawatan dan menghemat waktu. Sehingga pengguna aplikasi tidak perlu ke dokter atau ke spesialis untuk menanyakannya. Penelitian lain yang saya gunakan milik (Dhebys, Eka, 2017) yang menggunakan Chatbot untuk memudahkan masyarakat dalam mencari objek wisata di daerah Jawa Timur. Chatbot pada aplikasi tersebut memudahkan objek wisata memberikan informasi kepada pengunjung tanpa harus menyebarkan pamflet, brosur, dan poster.

CV. Scaffolding Samarinda merupakan usaha penyewaan scaffolding di Samarinda dan sekitarnya. Salah satu permasalahan yang dimiliki oleh CV. Tersebut adalah keterbatasan waktu jam kerja admin Customer Service merespon pertanyaan dari pelanggan yang membutuhkan informasi mengenai penyewaan scaffolding. Dikarenakan admin *Customer Service* memiliki jam kerja yang ditentukan oleh peraturan perusahaan. Sehingga pelanggan sulit berkomunikasi dengan Customer Service diluar jam kerja admin. Sedangkan pelanggan membutuhkan respon yang cepat untuk menangani kendala pada perusahaannya yang membutuhkan jasa dari CV. Scaffolding Samarinda.

TF-IDF (*Term Frequency - Inverse Document Frequemcy*) merupakan metode algoritma yang menentukan frekuensi dari kemunculan sebuah term dalam dokumen yang bersangkutan. Metode ini untuk menghitung nilai *Term Frequency* (TF) dan *Inverse Document Frequency* (IDF) pada setiap kata di setiap dokumen. Semakin besar jumlah kemunculan suatu term (TF tinggi) dalam dokumen, semakin besar pula bobotnya atau akan memberikan nilai kesesuaian yang semakin besar. (informatikalogi.com).

Sehingga pada penelitian ini, penulis membuat Aplikasi Chatbot Pada Sistem Informasi Scaffolding dengan Menggunakan Metode TF-IDF yang diharapkan dapat memudahkan serta dapat mengatasi permasalahan yang telah dipaparkan di atas. Aplikasi chatbot ini diharapkan dapat menjawab pertanyaan dari calon pelanggan dengan informasi/penjelasan yang mudah dipahami.

1. **DASAR TEORI**
2. **Penelitian Terdahulu**

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Dari penelitian terdahulu, penulis tidak menemukan penelitian dengan judul yang sama dengan judul penelitian penulis. Namun, penulis mengangkat beberapa penelitian sebagai referensi dalam memperkaya kajian pada penelitian penulis. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis.

Dari beberapa judul penelitian yang penulis telah angkat, penulis memilih penelitian yang dilakukan oleh Kavitha B. R. dan Dr. Chetana R. Murthy yang berjudul “Chatbot for healtcare system using Artificial Intelligence” sebagai referensi utama penulis dalam melakukan penelitian. Hal ini dikarenakan adanya persamaan metode yang digunakan oleh penulis, yaitu TF-IDF dan *Cosine* *Similarity*, sebagai metode utama dalam pembuatan aplikasi *chatbot*.

1. **Chatbot**

Program chatbot pertama ditulis oleh Joseph Weizembaum, profesor MIT pada tahun 1966. pada waktu itu tentu saja chatbot dibuat masih amat sangat sederhana. Meskipun perkembangan kecerdasan buatan saat ini sangat pesat dan canggih, namun chatbot tetap mempertahankan kedudukannya dalam dunia Artificiall Intelligence.

Chatbot adalah sebuah simulator percakapan yang berupa program komputer yang dapat berdialog dengan penggunanya dalam bahasa alami. Karena chatbot hanya sebuah program, dan bukan robot (chatbot tidak memiliki tubuh dan tidak memiliki mulut sehingga tidak dapat berbicara seperti manusia), maka yang dimaksud dengan dialog antar manusia sebagai pengguna dengan chatbot dilakukan dengan cara mengetik apa yang akan dibicarakan dan chatbot akan memberikan respon. Orang membuat dan mengembangkan program chatbot disebut bot *master*.

Chatbot merupakan layanan masyarakat dalam bentuk layanan obrolan virtual dengan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang menirukan percakapan manusia melalui pesan suara, obrolan teks maupun pesan suara dan obrolan teks. Fitur chatbot telah digunakan di berbagai industri untuk penyampaian informasi atau melakukan tugas, seperti memberitahu cuaca terkini (*Weather Bot*), membantu memilih dan memesan bahan makanan (*Grocery Bot*), membantu melakukan reservasi penerbangan, membantu memberikan solusi atas suatu (*Life Advice Bot*) dan bot sebagai teman untuk bercakap-cakap seperti SimSimi. Aplikasi Chatbot ini yang akan saya buat untuk memudahkan customer dalam menanyakan pertanyaan yang diinginkan dan akan langsung direspon dengan cepat oleh sistem.

1. **XAMPP**

*XAMPP* adalah pengembangan *PHP* di lingkungan paling populer. *XAMPP* merupakan distribusi *Apache* yang benar-benar gratis dan mudahdipasang yang berisi *MariaDB, PHP,* dan *PErl*. Paket *open source XAMPP* telah diatur agar sangat mudah untuk diinstal dan digunakan.

Banyak orang tahu dari pengalaman mereka sendiri bahwa tidak mudah untuk menginstal *server web Apache* dan semakin sulit jika ingin menambahkan *MariaDB*, *PHP*, dan *Perl*. Tujuan *XAMPP* adalah untuk membangun distribusiinstalasi yang mudah bagi para pengembang untuk memasuki dunia *Apache*. Agar nyaman bagi pengembang, *XAMPP* dikonfigurasikan dengan semua fitur dihidupkan. Dalam hal penggunaann komersial, silahkan lihat lisensi produk dari sudut pandang *XAMPP* penggunaan komersial juga gratis. Saat ini ada distribusi untuk *windows, Linux,* dan *OS X*. *XAMPP* digunakan untuk membuat database dan menjalankan PHP yang telah dibuat serta tidak memerlukan biaya untuk menginstalnya.

1. **MySQL**

Menurut Kustiyahningsih (2011:145), “MySQL adalah sebuah basis data yang mengandung satu atau jumlah tabel. Tabel terdiri atas sejumlah bari dari setiap baris mengandung satu atau sejumlah tabel. Tabel terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau sejumlah tabel”.

MySQL adalah adalah multi user database yang menggunakan bahasa *Structured* *Query Language* (SQL). MySQL dalam operasi *client server* melibatkan *server daemon* MySQL disisi server dan berbagai macam program serta *library* yangberjalan disisi *client*. MySQL mampu menangani data yang cukup besar. Perusahaan yang mengembangkan MySQL yaitu TEX, mengaku mampu menyimpan data lebih dari 40 database, 10.000 tabel, dan sekitar 7.000.000 baris. Totalnya kurang lebih 100 *Gigabyte* data. MySQL digunakan untuk pembuatan database dan hasil pembobotan dari semua sistem yang dijalankan dalam sistem yang dibuat.

1. **PHP**

*PHP* (*Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa pemrograman yang dapatdigunakan untuk tujuan umum. *PHP* lebih populer digunakan untuk pengembangan aplikasi web. Dalam proses pembuatan halaman web, *PHP* tidak memerlukan kode yang panjang seperti pada *Perl* dan *Python* karena kode *PHP* dapat disisipkan di dalam kode *HTML*. *PHP* dapat dijalankan dalam sebagian besar sistem operasi, termasuk *linux*, varian-varian *UNIX (HP-UX*, *OpenBSD*), *Windows*, dan *Mac OS X*. *PHP* juga mendukung sebagian besar server web yangada saat ini, seperti : *Apache*, *IIS*, *nginx*, dan *lighttpd*. Bahasa yang digunakan dalam CodeIgnitere menggunakan PHP dimana bahasa pemrograman PHP digunakan sebagai bahasa pemrograman umum.

1. **JavaScript**

*JavaScript* adalah bahasa *script* berdasar pada objek yangmemperbolehkan pemakai untuk mengendalikan banyak aspek interaksi pemakai pada suatu dokumen *HTML*. Dimana objek tersebut dapat berupa suatu *window*, *frame*, *URL*, dokumen, *form*, *button*, atau *item* yang lain. Yang semuanya itumempunyai properti yang saling berhubungan dengannya, dan masing-masing memiliki nama, lokasi, warna nilai, dan atribut lain. *JavaScript* digunakan untuk pembuatan Desain Website dan Desain Chatbot yang dibuat.

1. **TF-IDF**

Metode *Term Frequency Inverse Document Frequency* (*TF-IDF*) adalah cara pemberian bobot hubungan suatu kata (term) terhadap dokumen.

1. *TF* murni (*raw TF*), nilai *TF* diberikan berdasarkan jumlah kemunculansuatu term di dokumen(3.1)
2. Inverse Document Frequency (IDF) merupakan sebuah perhitungan dari bagaimana term di distribusikan secara luas pada koleksi IDF dokumen yang bersangkutan. IDF menunjukkan hubungan ketersediaan sebuah term dalam seluruh dokumen. Semakin sedikit jumlah dokumen yang mengandung term mengandung term yang dimaksud, maka nilai IDF semakin besar.

*IDFj* = log( *D* / dfj ) (3.2)

1. Jenis formula TF yang biasa digunakan untuk perhitungan adalah TF murni (raw TF). Dengan demikian rumus umum untuk Term Weighting TFIDF adalah penggabungan dari formula perhitungan raw TF dengan formula IDF dengan cara mengalikan nilai TF dengan nilai IDF:

 (3.3)

1. **Cosine Similarity**

*Cosine similarity* merupakan rumus yang digunakan Untuk menghitungkesamaan atau *similarity* dengan menentukan sudut antara vektor dokumen dengan vektor *query* dalam dimensi *V* pada bidang *Euclidean*. Hasil dari *cosine* *similarity* memiliki nilai antara 0 sampai dengan 1. Nilai 0 merupakan nilaiyangdidapat apabila dokumen tidak berhubungan dengan *query*, sedangan nilai 1 berarti dokumen memiliki keterhubungan tinggi dengan *query* (Lahitani, Permanasari dan Setiawan, 2016). Cosine Similarity digunakan untuk mengambil jawaban yang ditanya oleh customer. Setelah TF-IDF selesai dihitung, bobot tertinggi akan dimasukan ke dalam rumus *Cosine Similarity*.

1. **Recall dan Precision**

Menurut Kurniawan (2010) *Recall* adalah perbandingan jumlah dokumen relevan yang terambil sesuai dengan *query* yang diberikan dengan total kumpulan dokumen yang relevan dengan *query*. *Precision* adalah perbandingan jumlah dokumen yang relevan terhadap *query* dengan jumlah dokumen yang terambil dari hasil pencarian. *Precision* dapat diartikan sebagai ketepatan atau kecocokan (antara permintaan informasi dengan jawaban terhadap permintaan itu). Sedangkan istilah *recall* dibidang sistem temu kembali informasi (*information* *retrival*) berkaitan dengan kemampuan menemukan kembali informasi yang sudahtersimpan (Pendit 2008).

Rumus penilaian *precision* yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

*Precision*=

Jumlah dokumen relevan yang ditemukan   x100%

Jumlah semua dokumen yang ditemukan

Sedangkan nilai *relatif* *Recall* dihitung dengan rumus :

*Recall*     = Jumlah dokumen relevan yang ditemukan  x100%

Jumlah semua dokumen relevan di dalam koleksi

Kedua ukuran diatas biasanya diberi nilai dalam bentuk persentase, 1 sampai 100%. Sebuah sistem informasi akan dianggap baik jika tingkat *recall* maupun *precision-*nya tinggi. Jika seseorang mencari dokumen tentang “Perpustakaan” dan sistem tersebut memiliki 100 buku tentang perpustakaan maka kinerja yang paling baik adalah jika sistem tersebut berhasil menemukan 100 dokumen tentang perpustakaan.

Jika sistem tersebut memberikan 100 temuan, dan ditemukan tersebut ada 50 dokumen tentang perpustakaan, maka nilai *recall-*nya adalah 0,5 (atau 50%) dan nilai *precision-*nya juga 0,5. Kalau sistem tersebut memberikan 1 dokumen saja dan dokumen tersebut adalah “perpustakaan” maka *recall-*nya bernilai 0,01 dan *precision-*nya 1. Nilai *precision*-nya yang tinggi sebenarnya terjadi karena sistem memberikan 1 jawaban kepada pencari informasi. Kalau sistem memberikan 100 dokumen dan hanya 1 yang relevan maka nilai *recall*-nya tetap 0,01 tetapi *precision*-nya merosot ke 0,01 (Pendit 2008). Metode ini digunakan untuk menghitung kecocokan jawaban dari sistem kepada user.

1. **METODELOGI PENELITIAN**
2. **Studi Literatur**

Studi literatur adalah pencarian referensi dari berbagai sumber yang memiliki hubungan dengan studi kasus yang ditemukan dan mencari solusi dari permasalahan yang ada. Referensi berisi tentang :

* Chatbot
* TF-IDF
* Cosine Similarity
* Scaffolding

Referensi yang dibutuhkan bisa di dapat dari jurnal, artikel laporan penelitian, dan situs-situs internet. Output dari studi literatur adalah terkumpulnya referensi yang relevan dengan studi kasus yang ada.

1. **Identifikasi Masalah**

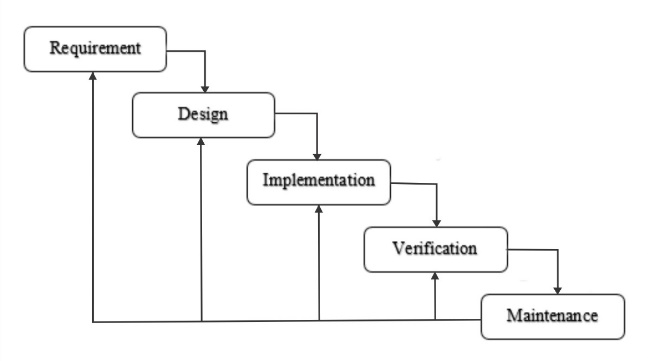
Masalah yang dihadapi adalah sulitnya customer menghubungi admin karena keterbatasan waktu sehingga dengan adanya aplikasi diharapkan customer lebih cepat mendapat respon jawaban sesuai dengan jam bertanya.

1. **Metode Pengumpulan Data**

Metode yang digunakan dalam pengambilan data adalah melalui wawancara*.* Wawancara dilakukan menggunakan media *Whatsapp* dengan admin penyewaan scaffolding. Wawancara dilakukan pada bulan November 2019 hingga bulan maret. Hasil wawancara yang dilakukan adalah didapatkan data barang yang disewakan, harga barang, dan screenshot *chat* admin dengan *customer*, dan informasi-informasi lain terkait dengan operasional penyewaan.

1. **Metode Pengembangan Sistem**

Metode yang digunakan dalam perancangan “Aplikasi Chatbot pada Sistem Informasi Penyewaan Scaffolding dengan Menggunakan Metode TF-IDF” adalah System Development Life Cycle (SDLC) dengan waterfall model. Waterfall model merupakan bentuk umum yang digunakan dalam perancangan sebuah sistem karena dalam setiap tahapan yang dilakukan harus diselesaikan sebelum menuju tahap selanjutnya sehingga tahapan dilakukan secara berurutan dan mendapatkan hasil yang maksimal. Tahapan-tahapan yang dilakukan yaitu :



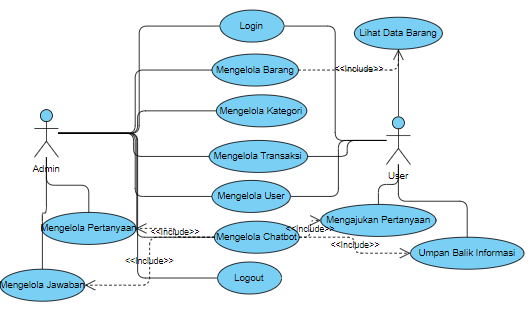
Gambar 3.1 Waterfall Model

### **Requirement**

Pada tahap ini merupakan tahap pengumpulan data untuk seluruh kebutuhan perangkat lunak yang dibutuhkan. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi, wawancara, atau studi literatur.

* + 1. **Design**

Pada tahap ini dilakukan penerjemahan kebutuhan sistem dalam sebuah perancangan sebelum dilakukan implementasi ke dalam bentuk *coding*. Tahap ini berfokus pada struktur data, arsitektur data, arsitektur perangkat lunak, dan representasi *interface.*

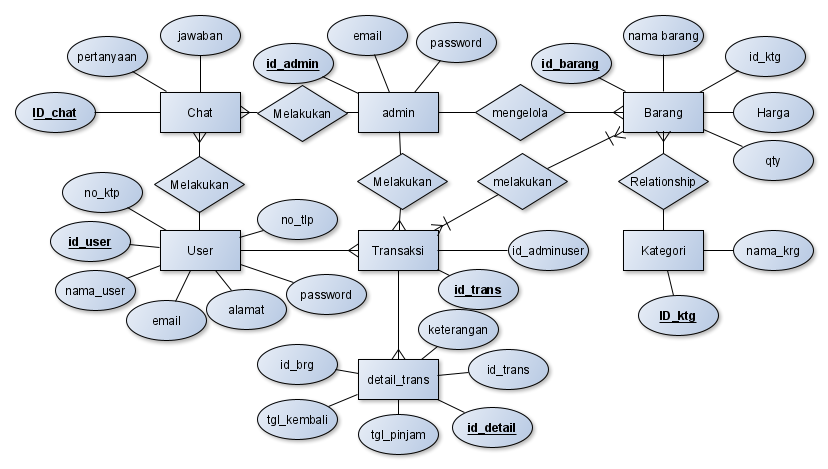


Gambar 3.2 Use Case Diagram

3.4.2.1 Definisi Aktor

Tabel 3.1 Definisi Aktor

|  |  |
| --- | --- |
| Aktor | Deskripsi |
| Admin | Admin adalah orang yang menggunakan aplikasi. Admin dapat melakukan aktifitas diantaranya mengelola data barang, mengelola data kategori, mengelola data transaksi, mengelola data user, mengelola data chatbot. Data chatbot terdiri dari CRUD pertanyaan dan CRUD jawaban. |
| User | User adalah penyewa scaffolding yang dapat menyewa barang dan mengajukan pertanyaan serta mendapat umpan balik dari sistem sehingga tanpa admin online |

**

Gambar 3.3 Entity Relathionship Diagram

3.4.2.2 Definisi Entitas

Tabel 3.2 Definisi Entitas

|  |  |
| --- | --- |
| Entitas | Deskripsi |
| Admin | Tabel admin memiliki *atribute* id\_admin sebagai *primary key*, email, dan password. |
| Barang | Tabel barang memiliki *atribute* id\_barang sebagai primary key, nama\_brg, id\_ktg sebagai foreign key dari tabel kategori, harga, qty, |
| Kategori | Tabel kategori memiliki *atribute* id\_ktg sebagai primary key dan nama\_ktg |
| Transaksi | Tabel transaksi memiliki *atribute* id\_trans sebagai primary key, id\_adminuser sebagai foreign key yaitu id\_admin di tabel admin dan id\_user di tabel user |
| Detail\_trans | Tabel detail transaksi memiliki *atribute* id\_detail sebagai primary key, id\_trans sebagai foreign key dari tabel transaksi, id\_brg foreign key dari tabel barang, tgl\_pinjam, tgl\_kembali, keterangan sudah membayar atau belum |
| User | Tabel user memiliki *atribute* id\_user sebagai primary key, nama\_user, no\_ktp, email, password, alamat, no\_tlp |
| Chat | Tabel chat memiliki *atribute* id\_chat, pertanyaan dan jawaban |

* + 1. **Implementation**

Implementasi merupakan tahap pemrograman. Pada tahap ini program dibuat sesuai dengan kebutuhan dan fungsi yang dibutuhkan dan diinginkan. Namun selain itu juga program di analisis apakah telah sesuaai dengan desain sistem yang dibuat.

* + 1. **Verification**

Tahap pengujian program merupakan tahap yang dilakukan setelah implementasi pembuatan, dimana tahap ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat telah sesuai dengan sistem yang diharapkan dan apakah ada kesalahan yang terjadi dari implementasi program.

* + 1. **Maintenance**

Tahap maintenance merupakan tahap yang dilakukan setelah sistem yang dibuat sudah jadi. Sehingga pada tahap ini merupakan tahapan pemeliharaan dan memperbaiki kesalahan apabila ditemukan suatu masalah yang tidak ditemukan pada tahap sebelumnya.

1. **Metode Pengolahan Data**

Pada penelitian ini, dilakukan pengolahan data layanan penyewaan, data barang beserta harga yang diperoleh dari wawancara dengan admin penyewaan. Data-data tersebut akan diolah menjadi data set jawaban *chatbot* yang akan dirancang. Kemudian data set yang telah diolah akan masuk ke dalam tahapan *preprocessing*. Tahapan *preprocessing* adalah sebagai berikut:

1. *Case Folding*

*Case Folding* merupakan tahapan mengubah semua huruf menjadi huruf kecil. Dengan menerapkan proses ini akan lebih memudahkan pemrosesan kata karena dapat meminimalisir logika yang digunakan dalam proses selanjutnya.

1. *Tokenizing*

*Tokenizing* merupakan tahapan pemotongan *string input* berdasarkan tiap kata yang menyusunnya. Hasil dari proses ini adalah sekumpulan kata-kata tanpa tanda baca, angka maupun karakter.

1. *Filtering*

*Filtering* merupakan tahapan untuk menghapus setiap kata-kata yang tidak penting atau kata-kata yang tidak memiliki arti. Proses *filtering* biasa disebut *stop-words removal*. Contoh kata-kata yang dikategorikan sebagai *stop-words* yaitu: dan, dari, di, dan sebagainya.

1. *Stemming*

*Stemming* merupakan tahapan pada proses *Information Retrieval* (IR) untuk mentransformasi kata-kata yang terdapat dalam suatu dokumen ke kata-kata akar/dasar (*root word*). Proses *stemming* ini biasa digunakan dalam teks berbahasa Indonesia yang memiliki struktur imbuhan yang tetap dan mudah untuk diolah.

1. **PEMBAHASAN**
2. **Hasil Pengumpulan Data dan Pembahasan**

Hasil yang diharapkan dapat menghitung bobot kata dan kemiripannya untuk menampilkan jawaban sesuai dengan pertanyaan

1. **PENUTUP**
2. **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dari penelitian dan juga pembahasan yang telah dijabar-kan maka penelitian ini dapat disimpulkan yaitu memudahkan customer dalam menerima jawaban sesuai pertanyaan

1. **Saran**

Berdasarkan simpulan dari hasil penelitian, terdapat beberapa saran dari penulis yaitu:

1. Bagi Masyarakat

Dengan adanya penelitian ini, apabila masyarakat melakukan modifikasi saya harapkan lebih merinci dalam penghitungannya.

1. Bagi Peneliti Selanjutnya

Dengan adanya penelitian ini, apabila ingin melakukan penelitian sejenis alangkah lebih baik pengujian dilakukan lebih banyak dari yang saya lakukan dan jawaban yang sesuai lebih kompleks lagi.

**DAFTAR PUSTAKA**

Andreev, Andrey (2018, July 11) CodeIgniter [Online]. Available : <https://codeigniter.com/>

Oswald and Kay, (2002) Apache Friends [Online].

Available:<https://www.apachefriends.org/index.html>.

R. Kavitha B. & Murthy Chethana R. “Chatbot for healthcare system using Artificial Intelligence,” International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology, vol.5 pp.1304-1307, June, 2019.

Suryani, Dhebys & Larasati, Eka. (2017). Aplikasi Chatbot Objek Wisata Jawa Timur Berbasis AIML. *SMARTICS Journal: 3,* 47-54.

Suryani, Dhebys & Putera, Yoga. (2018). Aplikasi Chatbot Berbasis Web Pada Sistem Informasi Layanan Publik Kesehatan di Malang dengan Menggunakan Metode TF-IDF. *Jurnal* *Informatika Polinema, 4(3):* 224-228.

Suryani, Dhebys & Aulia, Indinabilah. (2018). Penerapan Metode TF-IDF dan N-Gram pada Pengembangan Aplikasi Chatbot Berbasis LINE untuk Layanan Publik Kesehatan di Kota Malang. *Jurnal Informatika Polinema. 5(1):* 7-11.

Dwi Listio, Y., Zulkarnain, A., Tirtana, A. (2019). Pembuatan Sistem Pencarian Pekerjaan Menggunakan TF-IDF. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia, 13(2):* 91-100.

Yamaguchi, Hiroshi & Mozgoyov, Maxim. (2018). A Chatbot Based on AIML Rules Extracted From Twitter Dialogues. *Communication Paper Poznan, 17:* 37-42.

Astiningrum, Mungki & Shoburu Rohmah, Maya. (2018). Implementasi NLP dengan Konversi Kata pada Sistem Chatbot Konsultasi Laktasi. *Jurnal Informatika Polinema, 5(1):* 46-52.

Natadian Astuti, Rani & Fatchan, Muhammad. (2019). Perancangan Aplikasi Teknologi Chatbot untuk Industri Komersial 4.0. *e-Prosiding SNasTekS 2019, 4:* 339-348.

Satria Paliwahet, I Nyoman & Gede Darma Putra, I Ketut. (2017). Pencarian Informasi Wisata Daerah Bali Menggunakan Teknologi Chatbot. *Lontar Komputer, 8(3):* 144-153.

Melita, Ria & Dirjam, Taslimun. (2018). Penerapan Metode Term Frequency Inverse Document Frequency dan Cosine Similarity pada Sistem Temu Kembali Informasi untuk Mengetahui Syarah Hadits Berbasis Web (Studi Kasus: Syarah Umdatil Ahkam). *Jurnal* *Teknik Informatika, 11(2):* 149-164.

Riyani, Ade & Burhanuddin, Auliya. (2019). Penerapan Cosine Similarity dan Pembobotan TF-IDF untuk Mendeteksi Kemiripan Dokumen. *Jurnal Linguistik Komputasional, 2(1): 23-27*