

Chatbot Cerdas Sebagai Helpdesk Objek Wisata Menggunakan Algoritma Smith-Waterman

Ach. Khozaimi
Teknik Informatika /Fakultas Teknik
Universitas Trunojoyo Madura
Bangkalan, Indonesia
khozaimi@trunojoyo.ac.id

Mohammad Fadhul Adlim
Teknik Informatika /Fakultas Teknik
Universitas Trunojoyo Madura
Bangkalan, Indonesia
adhimfadlul@gmail.com

Husni
Teknik Informatika /Fakultas Teknik
Universitas Trunojoyo Madura
Bangkalan, Indonesia
husni@trunojoyo.ac.id

Fika Hastarita Rachman
Teknik Informatika /Fakultas Teknik
Universitas Trunojoyo Madura
Bangkalan, Indonesia
fika.rachman@trunojoyo.ac.id

Yoga Dwitya Pramudita
Teknik Informatika /Fakultas Teknik
Universitas Trunojoyo Madura
Bangkalan, Indonesia
yoga@trunojoyo.ac.id

Ika Oktavia Susanti
Teknik Informatika /Fakultas Teknik
Universitas Trunojoyo Madura
Bangkalan, Indonesia
iosuzanti@trunojoyo.ac.id

Abstract—*Delegan white sand beach tourism in Gresik, East Java has many tourist objects in it. However, it has a service that is not good in terms of delivering information about tourist objects, because there is no system that can assist in finding accurate information. Therefore, the researcher created an intelligent chatbot application that was built using the Smith-Waterman method. This method will be used to determine the similarity of the text of the keywords entered by the user who has previously been pre-processed, and is used to display the output of answers that match the questions asked. The application of the Smith-Waterman algorithm aims to obtain a more accurate chatbot system to make it easier for visitors to get information. From the results of the tests that have been carried out, the smith-waterman algorithm gets an accuracy value of 84.375% by testing questions that are made directly by visitors and tested at a minimum value of 60 similarity. This works by calculating the similarity of sentences per character or per letter, so the sequence or order per word is very important.*

Keywords— *Chatbot, Similarity, Smith-Waterman, Text pre-processing.*

Abstrak— *Wisata pantai pasir putih delegan Gresik, Jawa Timur memiliki banyak objek wisata yang ada di dalamnya. Namun hal tersebut mempunyai pelayanan yang kurang bagus dalam hal penyampaian informasi tentang objek wisata, karena tidak adanya sistem yang bisa membantu dalam pencarian informasi yang akurat. Oleh karena itu Peneliti membuat sebuah aplikasi chatbot cerdas yang dibangun menggunakan metode Smith-Waterman. Metode tersebut akan digunakan untuk menentukan kemiripan teks dari keyword kata yang diinput-kan oleh user yang sebelumnya telah dilakukan proses pre-processing terlebih dahulu, dan digunakan untuk menampilkan output jawaban yang sesuai dengan pertanyaan yang diajukan. Penerapan algoritma Smith-Waterman bertujuan untuk memperoleh sistem chatbot yang lebih akurat guna memudahkan pengunjung dalam mendapatkan informasi. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, algoritma smith-waterman mendapatkan nilai akurasi sebesar 84,375% dengan pengujian pertanyaan yang dibuat langsung oleh pengunjung dan diuji pada nilai minimal similarity 60. Penentuan batas nilai minimal similarity dan format pertanyaan sangat berpengaruh terhadap peningkatan akurasi hasil chat karena algoritma ini bekerja dengan menghitung kemiripan kalimatnya per karakter atau per huruf, jadi sequence atau urutan per kata sangat diperhatikan.*

Keywords— *Chatbot, Similarity, Smith-Waterman, Text pre-processing.*

PENDAHULUAN

Wisata pantai pasir putih Delegan merupakan objek wisata yang cukup terkenal di kawasan Gresik, Jawa Timur. Berbagai objek wisata yang ditawarkan di pantai pasir putih Delegan menjadidaya tarikotersendiri bagiopara wisatawan aneka sarana bermain yang ditawarkan juga bermacam-macam salah satunya adalah banana boat. Selain aneka sarana bermain juga terdapat berbagai jenis makanan dan fasilitas yang mendukung. Namun pelayanan yang digunakan oleh wisatawan di tempat wisata tersebut masih menggunakan cara manual dengan bertanya pada orang-orang di sekitar atau pemandu wisata pantai pasir putih.

Adanya pelayanan yang tersedia akan berubah seiring dengan perkembangan waktu dimana informasi yang didapatkan oleh pengunjung tidak selalu sesuai dengan kondisi saat ini. Permasalahan yang ada di tempat wisata pasir putih delegan adalah minimnya informasi mengenai pelayanan yang ada di tempat wisata. Misalnya kenaikan atau penurunan harga tiket masuk wisata sesuai dengan fasilitas yang disediakan di tempat wisata tersebut. Hal tersebut juga akan berpengaruh pada penambahan dan juga pengurangan fasilitas dan aneka sarana bermain di tempat wisata tersebut. Selain minimnya informasi pelayanan, sistem parkir di tempat tersebut juga masih menggunakan cara manual dengan mencatat plat nomor kendaraan satu persatu. Terdapat juga pelayanan lain seperti sistem pembayaran tiket masuk wisata yang masih menggunakan sistem manual.

Berdasarkan masalah di lapangan yang telah dipaparkan diatas, peneliti memilih satu permasalahan yakni minimnya informasi mengenai pelayanan di tempat wisata pantai pasir putih delegan. Terkait pelayanan yang ada, para pengunjung masih mendapatkan informasi dengan cara menanyakan kepada orang sekitar tempat wisata sehingga infomasi yang didapatkan kurang akurat dan efektif, untuk itu pembuatan aplikasi chatbot cerdas dapat menjadi jalan keluar yang bisa di manfaatkan sebagai sarana atau percakapan yang dapat memberikan jawaban kepada pengguna terkait informasi yang diinginkan[1], selain itu aplikasi chat juga dapat memberikan informasi yang lebih interaktif[2].

Berdasarkan penelitian yang sudah ada sebelumnya, chatbot yang selama ini dikembangkan mempunyai

permasalahan kalimat yang di-input-kan ejaan kata nya harus benar-benar sesuai dengan keyword atau patern yang sudah disimpan, dan ketika terjadi kesalahan penulisan atau typo, sistem tidak mampu menjawab pertanyaan karena keyword kata dianggap tidak sesuai[3].

Berdasarkan permasalahan diatas dipilihlah solusi algoritma Smith-Waterman sebagai perhitungan kemiripan kata, karena setelah kata melalui proses pre-processing dibutuhkan sebuah cara untuk menentukan kemiripan teks atau keyword dari kata yang di-input-kan dengan keyword yang ada di database jawaban yang telah disediakan[4].

Metode Smith-Waterman dipilih dikarenakan algoritma tersebut terbukti merupakan algoritma yang paling baik dan juga menghasilkan hasil yang paling optimal apabila digunakan dalam melakukan penyejajaran secara Local Alignment dan bagus untuk penyejajaran skuen yang memiliki jumlah karakter yang tidak terlalu banyak karena tidak membutuhkan waktu yang lama[4]. Metode water-smith efektif untuk mengukur kesamaan kata karena memiliki tiga tahapan yaitu penentuan skor, penentuan jalur traceback dan penentuan skor akhir[5]. Selain itu smith-waterman juga dapat dimodifikasi dengan melakukan pengkodean khusus dan teknik paralel[4].

Pada penelitian sebelumnya dengan judul “ Aplikasi Chatbot untuk Layanan Informasi Penerimaan Mahasiswa Baru” yang dilakukan Annisa Nurul Puteri dkk melakukan implementasi aplikasi chatbot untuk mengatasi keterbatasan jam kerja. Hasil pengujian menunjukkan tingkat kepuasan user sebesar sebesar 97% atas aplikasi chatbot tersebut[6].

Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat memperoleh sistem chatbot yang lebih akurat guna memudahkan wisatawan di pantai pasir putih delegan Gresik, Jawa Timur dalam memperoleh informasi terkait objek wisata di dalamnya.

DASAR TEORI

A. Chatbot

Chatbot adalah sebuah program yang mempunyai kecerdasan yang bisa menjalankan percakapan melalui media chat maupun suara, sering kali chatbot melakukan percakapan secara singkat dan jelas[7]. Chatbot memproses dan mengartikan pesan dari pengguna yang selanjutnya akan di proses dengan menentukan respon dari chatbot berdasarkan apa yang diperintahkan oleh pengguna, dan respon tersebut akan disampaikan hasilnya kepada pengguna[8]. Hasil respon yang diperoleh dari input yang dilakukan oleh pengguna berupa balasan dari pemindaian kata kunci yang di anggap paling cocok. Sehingga percakapan yang dilakukan seperti dua orang manusia yang sedang melakukan interaksi dan saling berkomunikasi[9].

Pada tahun 1960-an adalah tahun pertama dimana chatbot itu dimulai, yang di bangun dengan tujuan pengujian apakah chatbot yang dibuat dapat menipu pengguna supaya mereka mengira sedang berinteraksi dengan manusia[10]. Dengan adanya sistem chatbot tersebut dapat memudahkan bagi pengguna untuk berkomunikasi atau mendapatkan informasi secara efektif dan efisien[11].

Chatbot juga memiliki seseorang yang bertanggung jawab untuk membuat kepribadian bot yang bernama bot master, dan dalam pembuatan pembuatan bot sendiri dapat diibaratkan seperti karakter dalam scenario ataupun seperti novel daripada penulisan program di komputer[12].

B. Helpdesk

Helpdesk merupakan suatu program atau struktur yang menyediakan segala bentuk informasi atau bisa diartikan sebagai titik pusat untuk pelaporan masalah yang kemudian dikelola, jika dilihat dari sudut pandang luas helpdesk dapat diposisikan sebagai bagian utama dari sebuah fungsi layanan dan memiliki fungsi untuk menjembatani sumberdaya penyelesaian masalah dan kepuasan dari user[13]. Helpdesk sendiri adalah nama umum yang sering digunakan untuk pusat bantuan kepada user[14].

Dalam implementasinya helpdesk sistem adalah sebuah sistem yang dipakai untuk mengatasi problem management yang biasanya digunakan perusahaan seperti sistem ticketing, dan biasanya masalah manajemen diakibatkan oleh IT Service dari perusahaan yang biasanya bisa diidentifikasi dengan berbagai media komunikasi, seperti telepon, email, dan juga tampilan web sehingga masalah manajemen dapat ditangani dan mendapatkan solusi sesuai dengan permasalahan yang muncul dan biasanya semua itu datasi oleh seorang yang bernama service desk, service dapat diartikan sebagai pelayanan yang diberikan oleh Departemen Teknologi Informasi (DTI) yang mempunyai peran sebagai single point of contact dalam melakukan interaksi dengan user[13].

C. Rule Based

Rule Based system merupakan rule yang dibuat untuk memecahkan permasalahan dengan dibuatkan sebuah aturan yang didasarkan pada pengetahuan dari pakar. Aturan yang dibuat memiliki sebuah kondisi (if) dan tindakan (then) yang dimasukkan ke dalam mesin aplikasi. Berdasarkan penyocokan dari aturan dan pola yang diatur oleh pembuat aplikasi, mesin akan melakukan pencocokan dengan pengaturan yang telah dibuat dan menentukan aturan yang saling berhubungan. rule based sangat mudah untuk dimengerti dan digunakan. tetapi rule based tidak dirancang untuk bisa belajar, jadi rule based tidak bisa membuat peraturan baru atau melakukan perubahan pada peraturan yang sudah ada dengan sendirinya[15]. Salah satu penggunaan rule-based untuk chatbot untuk menjawab pertanyaan student pada Asia Pacific University[16].

D. Text Mining (Text Preprocessing)

Teks mining adalah suatu proses yang dilakukan untuk menambang sebuah data berupa text yang di ambil dari sebuah dokumen dengan tujuan mencari kata inti kata yang dimaksud dalam dokumen, yang selanjutnya bisa di analisa hubungan yang ada di dokumen. Text yang terbentuk dari data akan dijadikan data numerik melalui sebuah proses supaya bisa dilakukan proses lebih lanjut. Sehingga dalam teks mining ada sebuah istilah yaitu preprocessing data, yang dilakukan dengan tujuan memproses sebuah data sebelum data tersebut di proses ke proses selanjutnya[17].

Tahap text preprocessing antara lain yaitu :

1. Tokenizing

Pada tahap tokenizing ini data yang bentuknya masih mentah yang berupa susunan karakter tanpa informasi yang jelas atau eksplisit dari batas sebuah kata dan kalimat. Teks perlu di segmentasi terlebih dahulu sebelum dilakukan proses lanjutan, peses ini dinamakan tokenization. Proses ini memecah urutan karakter atau kalimat menjadi token-token. Bukan hanya kata penting yang dipisah tetapi juga tanda baca, angka, tanda tanya, ataupun tanda lain tertulis dalam teks.

2. Filtering

Pada tahap selanjutnya yaitu proses filtering dengan melakukan pengambilan kata-kata penting dari hasil tokenizing sebelumnya. Tahap ini bisa dilakukan dengan membuang kata yang kurang penting atau biasa disebut dengan algoritma stopwords, atau menyimpan kata penting yang biasa disebut stoplist. Stopword adalah sebuah kata yang dapat dibuang atau tidak mendeskripsikan sesuatu hal dalam pendekatan bag_of_words. Kata stopwords seperti “agar”, “untuk”, “yang”, “dari” dan lain-lain.

3. Stemming

Stemming merupakan tahap penentuan kata dasar atau root dari kata yang dihasilkan dari proses filtering. Ditahap ini stemming akan melakukan proses pengembalian dari berbagai jenis atau bentuk kata menjadi bentuk dasar. Teks yang diproses pada tahap ini kebanyakan adalah teks dengan bahasa inggris karena pada teks Bahasa Indonesia tidak memiliki bentuk rumus yang baku dan permanen, jadi lebih susah untuk diterapkan.

E. Smith-Waterman

Pada tahun 1981 TF Smith dan MS Waterman menemukannya algoritma Smith-Waterman. Algoritma ini bekerja dengan menjajarkan skuens local yang membuat daerah sama antara dua sekuens, dua sekuens yang disejajarkan bisa sebagian sama atau bisa juga benar-benar sama atau dengan sekuens itu sendiri[18].

Algoritma ini bersal dari algoritma Needleman Wunsch yang dikembangkan, algoritma ini sama-sama memakai teknik dynamic program. Hal yang membedakan dari kedua algoritma ini adalah pada penjajaran sekuens, yang dimana algoritma Needleman Wunsch yang disejajarkan sekuens global yang dimana kecocokan dari panjang ujung ke ujung sekuens terlibat sedangkan algoritma smith-waterman yang disejajarkan dua sekuens lokal.

Program dinamis yang digunakan untuk mencari aligment optimal pada 2 sekuens menggunakan skor (nilai) dari setiap kesesuaian dan ketidak kesesuaian pada matriks nilai (matriks skor). Alignment dapat secara akurat ditemukan dengan mencari nilai tertinggi pada matriks[19].

F. Perhitungan Smith-Waterman

Proses perhitungan manual dengan menggunakan perhitungan Smith-Waterman berguna untuk membuat gambaran umum dari perhitungan yang ada dalam sistem nantinya. Proses perhitungan nantinya terdiri dari beberapa langkah. Contoh ini untuk perhitungan dari 2 contoh kata atau sekuens dari keyword pertanyaan dan keyword jawaban di database yang telah dilakukan proses text preprocessing dan pembobotan kata pada teks yang di inputkan terlebih dahulu. Berikut untuk contoh perhitungannya.

-kata 1 (Keyword Pertanyaan) = MAKAN

-kata 2 (Keyword Jawaban) = MAKAN

dengan ketentuan nilai match = +2, nilai mismatch = -1, dan nilai gap = -1.

Langkah pertama proses perhitungan Smith-Waterman adalah dengan mendefinisikan nilai 0 di matriks pada titik (0,0), (i,0), dan (0,j). Selanjutnya hitung di titik (1,1). Jika variable i sesuai dengan variable j, maka nilai yang digunakan adalah nilai match. Tetapi, jika variabel dariokedua huruf atau

sequence berbeda, nilai yang akan digunakan adalah nilai mismatch.

$$H(i,j) = \max \begin{cases} 0 \\ H(i-1, j-1) + \text{Nilai Match/Mismatch} \\ H(i-1, j) + \text{Nilai Gap} \\ H(i, j-1) + \text{Nilai Gap} \end{cases}$$

$$H(1,1) = \max \begin{cases} 0 \\ 0 + 2 = 2 \\ 0 + -1 = -1 \\ 0 + -1 = -1 \end{cases}$$

Gambar 1. Penentuan nilai pada titik (1,1)

bisa diperhatikan pada gambar 1 bahwa variabel pada i dan j bernilai sama, maka digunakan nilai match. Nilai terbesar adalah 2, jadi pada titik (1,1) mendapat nilai 2 dan dimasukkan kedalam matriks titik (1,1). Untuk titik selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan titik (1,1) seperti pada gambar dibawah ini [19].

	-	M	A	K	A	N
-	0	0	0	0	0	0
M	0	2	1	0	0	0
A	0	1	4	3	2	1
K	0	0	3	6	5	4
A	0	0	2	5	8	7
N	0	0	1	4	7	10

Gambar 2. Hasil matriks dari dua pasang kata

Setelah semua proses dalam matrik dihitung, selanjutnya dilakukan traceback dimulai nilai tertinggi yang ada di matriks, yaitu mulai pada titik (5,5). Traceback yang dihasilkan pada matriks diatas digambarkan pada gambar 3 dibawah ini[19].

	-	M	A	K	A	N
-	0	0	0	0	0	0
M	0	2	1	0	0	0
A	0	1	4	3	2	1
K	0	0	3	6	5	4
A	0	0	2	5	8	7
N	0	0	1	4	7	10

Gambar 3. Hasil traceback matriks

Dari traceback pada gambar 3 diatas bisa ditentukan lokal similarity. Lokal Similarity dari kedua kata tersebut sebagai berikut.

M	A	K	A	N
M	A	K	A	N

Gambar 4. Local alignment dari kedua sequence

Dari Local alignment pada gambar 4 diatas, bisa kita hitung bobot kesamaannya. Dari satu alignment tersebut ada 5 karakter yang mempunyai karakter sama dari total karakter pada masing-masing dokumen, maka hasilnya adalah

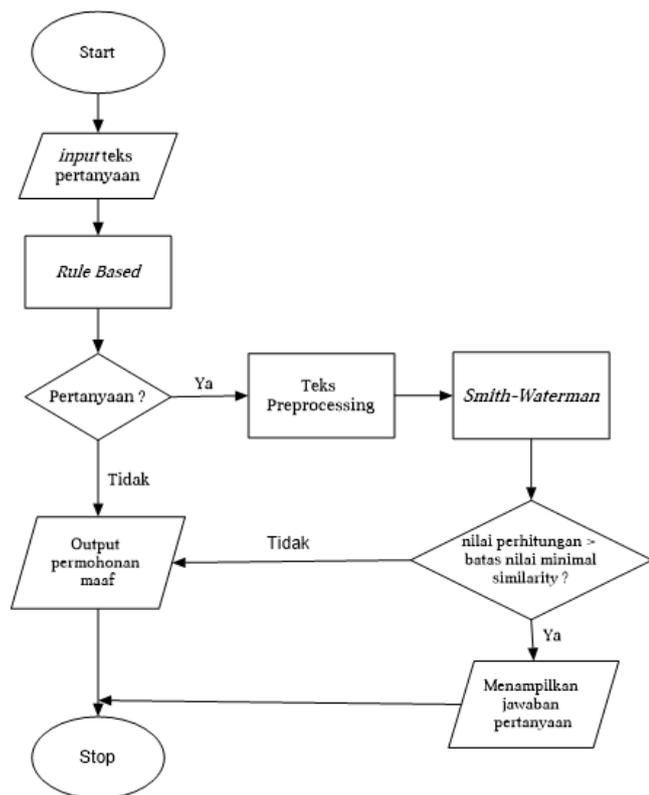
$\frac{5+5}{2} \times 100\% = 100$. Jadi, dapat diambil kesimpulan dari kedua sequence kata tersebut mempunyai kecocokan yakni 100%

METODE PENELITIAN

A. Alur Algoritma

Aplikasi yang akan dikembangkan ini menggunakan metode smith-waterman. Dalam algoritma tersebut user akan melakukan input kata berupa sebuah pertanyaan, inputan dari pertanyaan akan melalui proses rule-based untuk menentukan apakah inputan yang dimasukkan termasuk pertanyaan atau tidak, kemudian hasil inputan akan dilakukan teks preprocessing terlebih dahulu, setelah dipisahkan per kata dan dihilangkan kata yang tidak penting kemudian hasil kata akan dijadikan kata dasar. Kemudian dilanjutkan menggunakan algoritma smith-waterman yang digunakan untuk menentukan kesamaan teks antara keyword dari pertanyaan yang akan dicocokkan dengan keyword yang ada di database jawaban untuk mendapatkan jawaban yang sesuai dan tepat dengan inputan pertanyaan yang dimasukkan oleh pengguna. Setelah diterapkan metode tersebut akan dilakukan pengujian akurasi hasil chat dengan mencoba beberapa pertanyaan untuk mengetahui hasil dari metode yang diterapkan.

Berikut adalah flowchart dari alur sistem dapat dilihat pada gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5. Flowchart alur sistem

Dalam flowchart pada Gambar 5 dijelaskan seluruh proses atau alur dari sistem, yaitu :

1. input kalimat pertanyaan dengan harapan mendapat respon output yang sesuai.
2. kalimat inputan di proses oleh rule-based diterapkan sebuah aturan apakah kalimat tersebut merupakan kalimat pertanyaan atau tidak, dengan menerapkan sebuah kondisi (if) dimana jika kalimat tersebut mempunyai kata depan kata

tanya seperti apa, dimana, dan kapan serta akhir kalimat di akhiri dengan tanda tanya (?) maka kalimat inputan dikategorikan sebagai kalimat tanya, dan jika tidak memenuhi aturan itu maka masuk ke kondisi (else) dengan mengkategorikan kalimat tersebut bukan kalimat tanya.

3. Setelah kategori kalimat ditentukan, jika bukan kalimat tanya maka diberikan output jawaban permohonan maaf serta arahan untuk penulisan kalimat tanya yang sesuai, dan jika merupakan kalimat tanya maka dilanjutkan ke proses berikutnya.

4. Setelah kalimat yang di-input-kan melalui proses rule-based mendapatkan keputusan bahwa termasuk kalimat tanya, selanjutnya kalimat tersebut akan di proses melalui preprocessing dengan melakukan case-folding yang akan mengubah semua kata inputan menjadi huruf kecil dan juga menghilangkan karakter yang tidak dibutuhkan untuk kedepannya, setelah dilakukan case-folding dilanjutkan dengan tokenizing yang akan memisahkan kalimat menjadi token-token, selanjutnya dilakukan proses stopword atau menghilangkan kata yang tidak terlalu memiliki makna penting dalam proses, dan tahap terakhir dalam proses teks pre-processing adalah dengan melakukan stemming pada kata dengan mengubahnya menjadi kata dasar. Setelah semua proses pre-processing teks dilakukan semua hasil akan dilakukan implode untuk digabungkan menjadi satu string kalimat yang akan di proses ketahap algoritma selanjutnya.

5. Selanjutnya, dilakukan perhitungan kemiripan kalimat yang di-input-kan dengan keyword yang ada di database menggunakan algoritma Smith-Waterman. Dalam proses ini, Smith-waterman melakukan perhitungan similarity untuk setiap keyword yang ada di database yang dicocokkan dengan keyword inputan dan dari semua keyword akan mendapatkan nilai satu persatu.

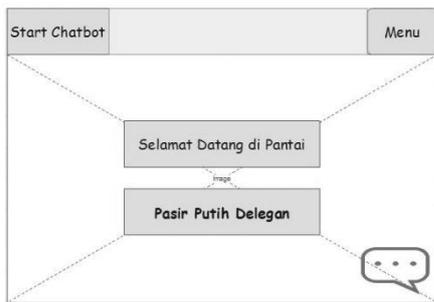
6. Hasil nilai perhitungan yang didapat akan menentukan keyword yang mempunyai nilai tertinggi dan telah melewati nilai minimal similarity untuk ditampilkan jawabannya. Jika telah memenuhi syarat minimal similarity dan termasuk nilai tertinggi maka jawaban dari keyword itulah yang akan ditampilkan, dan jika tidak maka akan disampaikan permohonan maaf bahwa jawaban dari pertanyaan yang di ajukan tidak tersedia.

B. Rancangan Desain Interface

Rancangan desain interface pada sistem atau tampilan sistem merupakan suatu gambaran yang akan dirancang untuk membuat tampilan pada sistem ketika user mengakses web tersebut. Berikut merupakan gambaran dari rancangan yang nantinya akan dibuat.

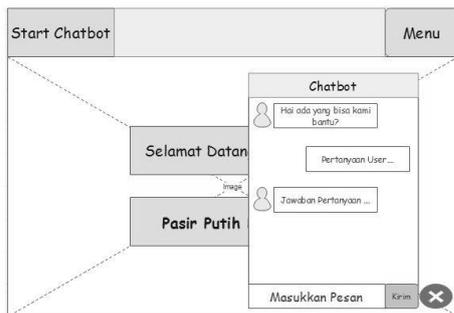
C. Dashboard Tampilan User

Halaman Dashboard tampilan pengunjung menampilkan sebuah interface ketika user mengakses website pertama kali. Pada halaman ini berisi tombol untuk membuka chatbot dan juga tombol menu untuk mengakses fitur lain seperti login admin, galeri foto dan lain-lain. Gambar tampilan dashboard user dapat dilihat pada gambar 6 dibawah ini.



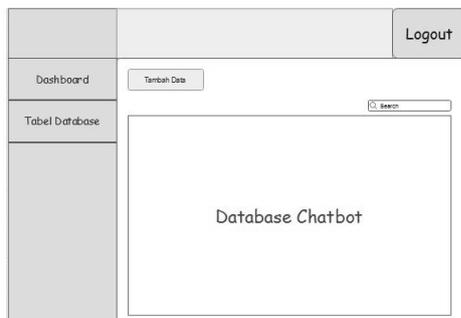
Gambar 6. Halaman dashboard user

Halaman ini berisi tampilan untuk tempat user bisa mengajukan pertanyaan dan akan dijawab oleh sistem chatbot ini. Tampilan halaman dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Halaman User Mengajukan Pertanyaan

Halaman ini berisi tampilan database chatbot yang menampilkan seluruh data keyword dan jawaban yang sudah disimpan di database yang berisi tentang informasi seputar tempat wisata. Tampilan halaman dapat dilihat pada gambar 8 dibawah ini.



Gambar 8. Halaman Dashboard Admin

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi

Aplikasi Pada tahap implementasi ini menjelaskan mengenai hasil program yang telah dibuat. Hasil program terdiri dari beberapa tampilan dari halaman dashboard user, halaman tampilan chatbot untuk mengajukan pertanyaan dan juga halaman admin dengan semua data dari database keyword dan jawaban.

B. Halaman Utama User

Halaman ini merupakan halaman tampilan ketika URL pertama kali diakses yang merupakan halaman dashboard user yang bisa di akses tanpa melakukan login. Halaman ini berisi desain utama aplikasi dengan tampilan pemandangan tempat wisata dan juga galeri foto pendukung yang bisa dilihat

oleh user. Hasil tampilan halaman utama user dapat dilihat pada gambar 9 dibawah ini.



Gambar 9. Halaman utama tampilan web

Halaman user mengajukan pertanyaan

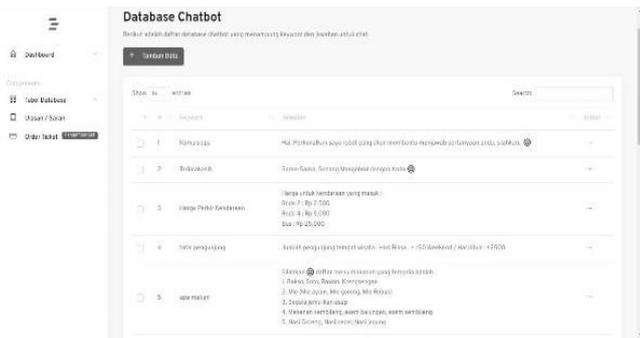
Tampilan ini merupakan tempat dimana user bisa mengajukan pertanyaan yang diinginkan seputar objek wisata yang ingin diketahui. Tampilan ini berisi percakapan dan form inputan yang bisa user isi untuk menanyakan sesuatu, dan juga tombol kirim untuk mengirim pesan. Disini user bisa mengisikan pertanyaan dengan format yang telah ditentukan yaitu diawali kata tanya dan di akhiri tanda tanya. Tampilan ini juga yang digunakan untuk melakukan pengujian sistem yang akan dilakukan pada tahap selanjutnya. Hasil tampilan halaman user mengajukan pertanyaan dapat dilihat pada gambar 10 dibawah ini.



Gambar 10. Tampilan percakapan chatbot

C. Halaman dashboard admin

Halaman ini merupakan halaman dari admin yang bisa diakses setelah melakukan login yang berisi database dari keyword dan jawaban dari sistem chatbot yang telah dibuat. Disini admin bisa mengelola data-data jawaban dan key jika terdapat perubahan data terbaru, seperti menambah data keyword dan jawa2ban jika ada suatu hal baru yang ingin dimasukkan dalam sistem chatbot, mengedit data keyword atau jawaban yang mengalami perubahan pada tempat wisata, dan juga menghapus data yang sudah tidak diperlukan. Hasil tampilan halaman dashboard admin dapat dilihat pada gambar 11 dibawah ini.



Gambar 11. Halaman dashboard admin

D. Hasil Pengujian dan Analisa

Pengujian dilakukan dengan menentukan berapa nilai *minimal similarity* dari hasil perhitungan *smith-waterman* yang akan dimunculkan jawabannya. Pada pengujian ini disiapkan 7 pertanyaan yang keluar dari topik atau tidak mempunyai jawaban dari apa yang ditanyakan dan 3 pertanyaan yang sudah dipastikan mempunyai jawaban tetapi format pertanyaan tidak diperhatikan. Pada percobaan ini pertanyaan dibuat berdasarkan hasil survey jawaban yang diperoleh dari wawancara dengan kepala pengelola tempat wisata. Percobaan dilakukan dengan menentukan nilai *minimal similarity* dengan kelipatan 5 yang dimulai dari nilai 30, karena nilai kemiripan dibawah 30 sudah merupakan nilai yang buruk, sampai dengan nilai dimana sistem sudah tidak bisa mengenali kata yang harusnya mempunyai jawaban tapi format tidak terstruktur atau dalam penulisannya salah atau typo.

Tabel 1. Perhitungan Penentuan Nilai Minimal Similarity untuk Tampil Jawaban

Nilai	Pertanyaan	Jawaban yang di harapkan	Sesuai / Tidak	Hasil
30	apa itu hotel?	Maaf tidak ada jawaban	Tidak Sesuai	$\frac{3}{10} \times 100$
	dimana bioskop?		Tidak Sesuai	
	berapa jumlah penjual?		Tidak Sesuai	
	siapa pembuat nasi pecel?		Tidak Sesuai	
	kapan saya bisa pulang?		Tidak Sesuai	
	apakah nasi itu enak?		Tidak Sesuai	
	dimana letak alfamart?		Tidak Sesuai	
	Makanan Favorit ditempat wisata biasanya apa?	Memberitahu Makanan Favorit	Sesuai	
	Harga Tiket masuk tempat	Memberitahu harga tiket	Sesuai	

	wisata berapa?			
	Musala dimana??	Memberitahu mushola	Sesuai	
				30 %
35	apa itu hotel?	Maaf tidak ada jawaban	Tidak Sesuai	$\frac{3}{10} \times 100$
	dimana bioskop?		Tidak Sesuai	
	berapa jumlah penjual?		Tidak Sesuai	
	siapa pembuat nasi pecel?		Tidak Sesuai	
	kapan saya bisa pulang?		Tidak Sesuai	
	apakah nasi itu enak?		Tidak Sesuai	
	dimana letak alfamart?		Tidak Sesuai	
	Makanan Favorit ditempat wisata biasanya apa?	Memberitahu Makanan Favorit	Sesuai	
	Harga Tiket masuk tempat wisata berapa?	Memberitahu harga tiket	Sesuai	
	Musala dimana??	Memberitahu mushola	Sesuai	
				30%
40	apa itu hotel?	Maaf tidak ada jawaban	Tidak Sesuai	$\frac{3}{10} \times 100$
	dimana bioskop?		Tidak Sesuai	
	berapa jumlah penjual?		Tidak Sesuai	
	siapa pembuat nasi pecel?		Tidak Sesuai	
	kapan saya bisa pulang?		Tidak Sesuai	
	apakah nasi itu enak?		Tidak Sesuai	
	dimana letak alfamart?		Tidak Sesuai	
	Makanan Favorit ditempat wisata biasanya apa?	Memberitahu Makanan Favorit	Sesuai	

	Harga Tiket masuk tempat wisata berapa?	Memberitahu harga tiket	Sesuai	
	Musala dimana??	Memberitahu mushola	Sesuai	
				30%
45	apa itu hotel?	Maaf tidak ada jawaban	Sesuai	$\frac{5}{10} \times 100$
	dimana bioskop?		Tidak Sesuai	
	berapa jumlah penjual?		Tidak Sesuai	
	siapa pembuat nasi pecel?		Sesuai	
	kapan saya bisa pulang?		Tidak Sesuai	
	apakah nasi itu enak?		Tidak Sesuai	
	dimana letak alfamart?		Tidak Sesuai	
	Makanan Favorit ditempat wisata biasanya apa?	Memberitahu Makanan Favorit	Sesuai	
	Harga Tiket masuk tempat wisata berapa?	Memberitahu harga tiket	Sesuai	
	Musala dimana??	Memberitahu mushola	Sesuai	
				50 %
50	apa itu hotel?	Maaf tidak ada jawaban	Sesuai	$\frac{5}{10} \times 100$
	dimana bioskop?		Tidak Sesuai	
	berapa jumlah penjual?		Tidak Sesuai	
	siapa pembuat nasi pecel?		Sesuai	
	kapan saya bisa pulang?		Tidak Sesuai	
	apakah nasi itu enak?		Tidak Sesuai	
	dimana letak alfamart?		Tidak Sesuai	
	Makanan Favorit ditempat wisata	Memberitahu Makanan Favorit	Sesuai	

	biasanya apa?			
	Harga Tiket masuk tempat wisata berapa?	Memberitahu harga tiket	Sesuai	
	Musala dimana??	Memberitahu mushola	Sesuai	
				50%
55	apa itu hotel?	Maaf tidak ada jawaban	Sesuai	$\frac{8}{10} \times 100$
	dimana bioskop?		Sesuai	
	berapa jumlah penjual?		Sesuai	
	siapa pembuat nasi pecel?		Sesuai	
	kapan saya bisa pulang?		Sesuai	
	apakah nasi itu enak?		Tidak Sesuai	
	dimana letak alfamart?		Tidak Sesuai	
	Makanan Favorit ditempat wisata biasanya apa?	Memberitahu Makanan Favorit	Sesuai	
	Harga Tiket masuk tempat wisata berapa?	Memberitahu harga tiket	Sesuai	
	Musala dimana?	Memberitahu mushola	Sesuai	
				80%
60	apa itu hotel?	Maaf tidak ada jawaban	Sesuai	$\frac{9}{10} \times 100$
	dimana bioskop?		Sesuai	
	berapa jumlah penjual?		Sesuai	
	siapa pembuat nasi pecel?		Sesuai	
	kapan saya bisa pulang?		Sesuai	
	apakah nasi itu enak?		Sesuai	
	dimana letak alfamart?		Sesuai	

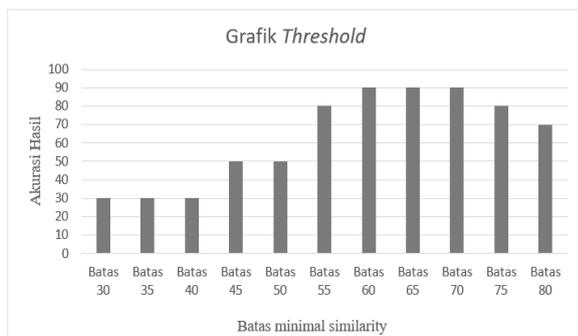
	Makanan Favorit ditempatkan wisata biasanya apa?	Memberitahu Makanan Favorit	Sesuai	
	Harga Tiket masuk tempat wisata berapa?	Memberitahu harga tiket	Sesuai	
	Musala dimana??	Memberitahu mushola	Tidak Sesuai	
				90%
65	apa itu hotel?	Maaf tidak ada jawaban	Sesuai	$\frac{9}{10} \times 100$
	dimana bioskop?		Sesuai	
	berapa jumlah penjual?		Sesuai	
	siapa pembuat nasi pecel?		Sesuai	
	kapan saya bisa pulang?		Sesuai	
	apakah nasi itu enak?		Sesuai	
	dimana letak alfamart?		Sesuai	
	Makanan Favorit ditempatkan wisata biasanya apa?	Memberitahu Makanan Favorit	Sesuai	
	Harga Tiket masuk tempat wisata berapa?	Memberitahu harga tiket	Sesuai	
	Musala dimana??	Memberitahu mushola	Tidak Sesuai	
				90%
70	apa itu hotel?	Maaf tidak ada jawaban	Sesuai	$\frac{9}{10} \times 100$
	dimana bioskop?		Sesuai	
	berapa jumlah penjual?		Sesuai	
	siapa pembuat nasi pecel?		Sesuai	
	kapan saya bisa pulang?		Sesuai	
	apakah nasi itu enak?		Sesuai	

	dimana letak alfamart?		Sesuai	
	Makanan Favorit ditempatkan wisata biasanya apa?	Memberitahu Makanan Favorit	Sesuai	
	Harga Tiket masuk tempat wisata berapa?	Memberitahu harga tiket	Sesuai	
	Musala dimana??	Memberitahu mushola	Tidak Sesuai	
				90%
75	apa itu hotel?	Maaf tidak ada jawaban	Sesuai	$\frac{8}{10} \times 100$
	dimana bioskop?		Sesuai	
	berapa jumlah penjual?		Sesuai	
	siapa pembuat nasi pecel?		Sesuai	
	kapan saya bisa pulang?		Sesuai	
	apakah nasi itu enak?		Sesuai	
	dimana letak alfamart?		Sesuai	
	Makanan Favorit ditempatkan wisata biasanya apa?	Memberitahu Makanan Favorit	Sesuai	
	Harga Tiket masuk tempat wisata berapa?	Memberitahu harga tiket	Tidak Sesuai	
	Musala dimana?	Memberitahu mushola	Tidak Sesuai	
				80%
80	apa itu hotel?	Maaf tidak ada jawdaban	Sesuai	$\frac{7}{10} \times 100$
	dimana bioskop?		Sesuai	
	berapa jumlah penjual?		Sesuai	
	siapa pembuat nasi pecel?		Sesuai	
	kapan saya bisa pulang?		Sesuai	

apakah nasi itu enak?		Sesuai
dimana letak alfamart?		Sesuai
Makanan Favorit ditempat wisata biasanya apa?	Memberitahu Makanan Favorit	Tidak Sesuai
Harga Tiket masuk tempat wisata berapa?	Memberitahu harga tiket	Tidak Sesuai
Musala dimana?	Memberitahu mushola	Tidak Sesuai
70%		

Dapat dilihat hasil percobaan pada table 1, preestase yang dihasilkan dari beberapa nilai similarity yang berbeda. Dari nilai 30, 35 dan 40 menghasilkan presentase yang sama 30%, nilai 45 dan 50 menghasilkan presentase yang sama tetapi sedikit lebih tinggi yaitu 50%, nilai 55 menghasilkan peningkatan presentase yang signifikan yaitu 80%, pada nilai 60, 65, dan 70 adalah presentase tertinggi dan terbaik yaitu 90%. Sedangkan ketika nilai batas minimal similarity naik menjadi 75, prosentase jawaban mengalami penurunan yaitu 80%, begitu juga untuk nilai minimal similarity 80 prosentase jawaban tepat menjadi 70%. Dari percatahan hasil percobaan yang diperoleh nilai presentasi terbaik terdapat pada nilai kemiripan 60, 65, dan 70 sedangkan nilai presentase terendah dari percobaan di atas terdapat pada nilai kemiripan 30, lalu untuk nilai 75 dan di atasnya presentase mulai turun lagi di angka 80%, dan semakin turun lagi ketika menyentuh nilai di atasnya yaitu 80 ke atas.

Jadi batas nilai minimal yang terlalu rendah tidak bagus untuk menentukan kecocokan jawaban yang tepat karena pertanyaan yang keluar dari topik tetap akan mendapatkan jawaban meskipun tidak sesuai, sebaliknya nilai yang terlalu tinggi juga tidak bagus karena pertanyaan yang seharusnya mempunyai jawaban tetapi salah dalam pengejaan pertanyaannya (typo) atau mempunyai format pertanyaan yang tidak terstruktur jadi tidak bisa dijawab karena standar nilai kemiripan yang terlalu tinggi. Jadi pada penelitian ini akan di pakai nilai 60, 65 atau 70 untuk nilai kemiripan minimal. Lihat gambar 12.



Gambar 12. Grafik threshold nilai similarity

E. Hasil Pengujian Akurasi Hasil Chat

Pada pengujian akurasi hasil chat ini, diujicoba dengan pertanyaan yang dibuat langsung oleh user atau pengunjung, yang terdiri dari 4 orang pengunjung di tempat wisata dan 4 orang diluar tempat wisata dengan total 32 pertanyaan yang dimana setiap orang memberikan 4 pertanyaan yang bervariasi, 16 Pertanyaan pertama adalah pertanyaan pengunjung di tempat wisata dan 16 pertanyaan selanjutnya adalah pertanyaan yang dibuat oleh pengguna diluar tempat wisata. Sama seperti pengujian akurasi sebelumnya, pengujian ini dilakukan dengan menginputkan pertanyaan atau pesan secara langsung pada aplikasi chatbot dengan mengharapkan respon jawaban yang sesuai dengan yang diinginkan oleh user. Pengujian ini dilakukan dengan penetapan minimal nilai kemiripan 60.

Tabel 2. Tabel pengujian akurasi chat

No	Pertanyaan	Respon Jawaban	Kesimpulan
1	Kapan tempat wisata ini tutup ?	Pantai Pasir putih ini tutup pada jam 05.00 sore.	Sesuai
2	Makanan enak apa yang bisa saya coba ?	Makanan Favorit disini adalah ikan bakar asap	Sesuai
3	Dimana toilet disini ?	Menjelaskan lokasi toilet atau kamar mandi di tempat wisata	Sesuai
4	Apa saja fasilitas disini ?	Menjelaskan apa saja fasilitas yang ada ditempat wisata	Sesuai
5	Apa disini ada tempat untuk ibu menyusui ?	Menjelaskan apa saja fasilitas yang ada ditempat wisata	Tidak Sesuai
6	Dimana anak saya bisa menyewa permainan banana boat?	Menjelaskan apa saja fasilitas dan penyewaan yang ada ditempat wisata	Sesuai
7	Apa oleh-oleh yang bisa saya bawa dari sini ?	Menjelaskan berbagai macam oleh oleh yang bisa dibeli ditempat wisata	Sesuai
8	Apa makanan enak yang bisa saya coba ?	Menjelaskan daftar menu makanan yang bisa dibeli ditempat wisata	Sesuai
9	Dimana toilet ?	Menjelaskan lokasi toilet atau kamar mandi di tempat wisata	Sesuai
10	Apa disini ada mukena untuk sholat ?	Menjelaskan tentang mushola ditempat wisata dan perlengkapan sholat yang ada didalamnya	Sesuai
11	Apakah ada tempat penitipan barang disini ?	Maaf Kami Kurang Mengerti Maksud anda, silahkan tanyakan lebih detail lagi 😊	Tidak Sesuai
12	Apa ada petugas keamanan yang menjaga disini ?	Maaf Kami Kurang Mengerti Maksud anda, silahkan tanyakan lebih detail lagi 😊	Tidak Sesuai
13	Apa disini bebas berenang ?	Menjelaskan ketentuan untuk berenang.	Sesuai
14	Dimana lokasi kamar mandi ?	Menjelaskan lokasi toilet atau kamar mandi di tempat wisata	Sesuai
15	Apa makanan yang bisa saya coba disini ?	Menjelaskan daftar menu makanan yang bisa dibeli ditempat wisata	Sesuai
16	Apa sourvenir yang bisa saya beli dari sini ?	Menjelaskan berbagai macam oleh oleh yang bisa dibeli ditempat wisata	Sesuai

17	Berapa harga tiket masuk ?	Harga Tiket masuk untuk anak usia 3 Tahun - Dewasa sekarang adalah Rp.10.000	Sesuai
18	Dimana saya bisa parkir motor ?	Menjelaskan lokasi parkir motor	Sesuai
19	Apa saja Makanan khas disana ?	Menjelaskan daftar menu makanan yang bisa dibeli ditempat wisata	Sesuai
20	Apa kondisi air disana bagus ?	Menjelaskan kondisi air ditempat wisata	Sesuai
21	Berapa tiket masuknya ?	Menjelaskan harga tiket masuk	Sesuai
22	Apa pantai buka ditanggal merah ?	Silahkan Berkunjung, tempat wisata Buka setiap hari Senin-Minggu, Jam buka pukul 07.00 sampai 17.00 WIB	Tidak Sesuai
23	Apa ada tempat istirahat disana ?	Menjelaskan tempat dan lokasi untuk bisa beristirahat	Sesuai
24	Apa ada tempat parkir mobil ?	Menjelaskan lokasi parkir mobil	Sesuai
25	Jam berapa tempat wisata buka ?	Silahkan Berkunjung, tempat wisata Buka setiap hari Senin-Minggu, Jam buka pukul 07.00 sampai 17.00 WIB	Sesuai
26	Berapa harga tiketnya ?	Menjelaskan harga tiket masuk	Sesuai
27	Apa ada tempat untuk sholat ?	Menjelaskan tentang tempat untuk sholat beserta perlengkapannya.	Sesuai
28	Dimana lokasi pantai ini ?	Menunjukkan lokasi dana rah menuju pantai	Sesuai
29	Dimana lokasi tempat wisata ini ?	memunculkan semua jawaban yang menunjukan lokasi semua objek wisata	Tidak Sesuai
30	Berapa harga tiket masuknya?	Menjelaskan harga tiket masuk	Sesuai
31	Apa wisata ini buka setiap hari?	Silahkan Berkunjung, tempat wisata Buka setiap hari Senin-Minggu, Jam buka pukul 07.00 sampai 17.00 WIB	Sesuai
32	Apa fasilitas yang bisa saya nikmati disana?	Menjelaskan apa saja fasilitas dan penyewaan yang ada ditempat wisata	Sesuai

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada tabel 2 diatas, hasil yang didapatkan dari total 32 pertanyaan yang diujicoba kan sistem dapat menjawab 27 pertanyaan dengan benar dan 5 sisanya tidak terjawab atau mendapat response jawaban yang salah. Untuk mendapatkan nilai akurasi hasil chat dilakukan perhitungan dengan membagi jumlah jawaban yang sesuai dengan total jawaban yang ada kemudian dikalikan 100, Berikut hasilnya :

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Sesuai}}{\text{Total Pertanyaan}} \times 100 \% \quad (1)$$

$$\text{Akurasi} = \frac{27}{40} \times 100\% = 84,375 \%$$

Dari hasil perhitungan di atas, nilai akurasi yang didapat dari pengujian adalah sebesar 84,375%. Berdasarkan hasil yang didapat penulis melakukan analisa dan mendapatkan hasil bahwa rata-rata pertanyaan yang tidak bisa terjawab atau menampilkan jawaban tetapi jawaban tersebut salah atau tidak sesuai adalah pertanyaan yang memang tidak mempunyai jawaban dari apa yang di tanyakan atau keyword

dari inti pertanyaan yang di ajukan tidak terdaftar di database, dan sistem menampilkan jawaban tetapi tidak sesuai karena mungkin nilai minimal similarity yang dipakai dalam pengujian ini yaitu nilai 60 termasuk kurang tinggi, jadi sistem akan tetap mengeluarkan jawaban meskipun jawaban yang diharapkan itu tidak sesuai. Karena keyword itu yang mempunyai nilai yang paling tinggi dalam perhitungan algoritma Smith-Waterman. Ada juga beberapa pertanyaan yang tidak bisa terjawab adalah pertanyaan yang memang format atau struktur pertanyaannya sudah jelas tetapi kalimatnya terlalu panjang atau mempunyai banyak kata penjelas dibelakang inti pertanyaannya, jadi menurunkan nilai perhitungan dari algoritma Smith-Waterman. Dari hasil analisa, penulis mempunyai beberapa saran yang mungkin bisa meningkatkan nilai akurasi yang akan di dapat yang bisa diujicobakan.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian dan penelitian yang dilakukan, penelitian tentang penerapan algoritma smith-waterman untuk chatbot cerdas sebagai helpdesk objek wisata (studi kasus : wisata pantai pasir putih delegan) disimpulkan yaitu, presentase terbaik minimal similarity untuk tampil jawaban terdapat pada nilai 70%. Pada pengujian akurasi hasil chat, didapatkan nilai akurasi sebesar 84,375%. Dari hasil pengujian diambil kesimpulan bahwa pertanyaan yang terlalu panjang dan mempunyai format yang tidak terstruktur sangat mempengaruhi akurasi chat, dan belum bisa ditentukan mana kata terpenting dari kalimat pertanyaan yang merupakan inti dari pertanyaan nya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, adapun saran yang perlu diperhatikan yaitu dilakukan pengkategorian kata dengan dibuatkan list untuk kata dasar apa saja yang merupakan kata penting atau inti kata dari apa saja objek yang ada di tempat wisata tersebut. Jadi ketika ada kalimat pertanyaan yang mempunyai kata penjelas terlalu panjang atau berbelit maka sistem akan dapat mengidentifikasi dan menentukan mana kata yang merupakan inti pertanyaan nya, jadi kata yang akan di lakukan komputasi dengan algoritma smith-waterman adalah keyword inti pertanyaan.

REFERENSI

- [1] R. Wijayanto, F. Pradana, and F. A. Bachtiar, "Pembangunan Sistem Chatbot Informasi Objek Wisata Kota Malang berbasis Web," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 5, pp. 1524–1530, 2020, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/7267>.
- [2] D. Suryani and E. L. Amalia, "Aplikasi Chatbot Objek Wisata Jawa Timur Berbasis AIML," *SMARTICS J.*, vol. 3, no. 2, pp. 47–54, 2017.
- [3] B. Rusmarasy, B. Priyambadha, and F. Pradana, "Pengembangan Chat Bot pada CoMa untuk memberikan motivasi kepada pengguna menggunakan AIML," *Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 5, pp. 4484–4490, 2019.
- [4] Z. Xia *et al.*, "A Review of Parallel Implementations for the Smith–Waterman Algorithm," *Interdiscip. Sci. – Comput. Life Sci.*, vol. 14, no. 1, pp. 1–14, 2022, doi: 10.1007/s12539-021-00473-0.
- [5] L. Amsir, S. Anraeni, P. Lestari, and L. Belluano, "Penerapan Algoritma Smith Waterman Untuk Mengukur Kemiripan Tugas Kuliah Mahasiswa Implementation of Smith Waterman Algorithm In Measuring of Student Task Study," *Pros. Semin. Nas. Komun. dan Inform.*, no. 2009, pp. 63–68, 2019.
- [6] A. N. Puteri, F. Tamrin, K. R. Nasir, D. W. Anggraeni, and M. Arafah, "Aplikasi Chatbot untuk Layanan Informasi Penerimaan Mahasiswa Baru," pp. 168–174, 2022.
- [7] A. Y. Chandra, D. Kurniawan, and R. Musa, "Perancangan Chatbot Menggunakan Dialogflow Natural Language Processing (

- Studi Kasus : Sistem Pemesanan pada Coffee Shop),” *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 4, no. 1, pp. 208–215, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i1.1505.
- [8] R. Wijanarko and I. Afrianto, “Rancang Bangun Aplikasi Chatbot Media Informasi Parenting Pola Asuh Anak Menggunakan LINE,” *J. MATRIX*, vol. 10, no. 1, pp. 1–10, 2020.
- [9] Eka Yuniar and Heri Purnomo, “Implementasi Chatbot ‘Alitta’ Asisten Virtual Dari Balittas Sebagai Pusat Informasi Di Balittas,” *Antivirus J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 13, no. 1, pp. 24–35, 2019, doi: 10.35457/antivirus.v13i1.714.
- [10] E. Adamopoulou and L. Moussiades, “Chatbots: History, technology, and applications,” *Mach. Learn. with Appl.*, vol. 2, no. November, p. 100006, 2020, doi: 10.1016/j.mlwa.2020.100006.
- [11] E. Yuniar and H. Purnomo, “Implementasi Chatbot ‘Alitta’ Asisten Virtual Dari Balittas Sebagai Pusat Informasi Di Balittas,” *Antivirus J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 12, no. 1, pp. 24–35, 2019.
- [12] P. Studi, K. Toko, and B. Online, “INTEGRASI CHATBOT BERBASIS AIML PADA WEBSITE E-COMMERCE SEBAGAI VIRTUAL ASSISTANT DALAM PENCARIAN DAN PEMESANAN,” *J. Masy. Inform.*, vol. 5, no. 10, pp. 34–43, 2018, doi: 10.14710/jmasif.5.10.34-43.
- [13] D. Mediana and A. I. Nurhidayat, “RANCANG BANGUN APLIKASI HELPDESK (A-DESK) BERBASIS WEB MENGGUNAKAN FRAMEWORK LARAVEL (STUDI KASUS DI PDAM SURYA SEMBADA KOTA SURABAYA),” *J. Manaj. Inform.*, vol. 8, no. 02, pp. 75–77, 2018.
- [14] R. M. Bahrudin, M. Ridwan, and H. S. Darmojo, “Penerapan Helpdesk Ticketing System Dalam Penanganan Keluhan Penggunaan Sistem Informasi Berbasis Web,” *JUTIS*, vol. 7, no. 1, pp. 71–82, 2019.
- [15] S. A. Thorat and V. Jadhav, “A Review on Implementation Issues of Rule-based Chatbot Systems,” *SSRN Electron. J.*, no. Icicc, pp. 1–6, 2020, doi: 10.2139/ssrn.3567047.
- [16] J. Singh, M. H. Joesph, and K. B. A. Jabbar, “Rule-based chabot for student enquiries,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1228, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1228/1/012060.
- [17] S. Khomsah and Agus Sasmito Aribowo, “Model Text-Preprocessing Komentar Youtube Dalam Bahasa Indonesia,” *Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi, RESTI*, vol. 4, no. 10, pp. 648–654, 2020.
- [18] Y. Cheng, I. Izadi, and T. Chen, “Pattern matching of alarm flood sequences by a modified Smith-Waterman algorithm,” *Chem. Eng. Res. Des.*, vol. 91, no. 6, pp. 1085–1094, 2013, doi: 10.1016/j.cherd.2012.11.001.
- [19] D. P. Ernawati and Ambar Pravitasari, “IMPLEMENTASI ALGORITMA SMITH-WATERMAN PADA LOCAL ALIGNMENT DALAM PENCARIAN KESAMAAN PENSEJAJARAN BARISAN DNA (STUDI KASUS: DNA TUMOR WILMS),” *J. Pseudocode*, vol. 1, no. 2, pp. 170–177, 2014.