

# Penerapan *Universal Sentence Encoder* (USE) untuk *Location-Aware Chatbot* pada Aplikasi Layanan Wisata Kebun Binatang

Vania Cikanindi, Dr. Tech. Ir. R.V. Hari Ginardi, M.Sc., dan Ir. Adhatus Solichah Ahmadiyah, S.Kom, M.Sc.

Departemen Informatika, Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl.Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: vcikanindi@gmail.com<sup>(1)</sup>, hari@its.ac.id<sup>(2)</sup>, adhatus@if.its.ac.id<sup>(3)</sup>

**Abstrak—** *Chatbot* merupakan program yang mampu melakukan percakapan dengan penggunaannya baik melalui teks maupun suara sehingga menghasilkan informasi dan atau melakukan tugas tertentu. Kebun binatang merupakan salah satu objek wisata sekaligus tempat edukasi yang terdampak pandemi Covid-19. Beberapa kebun binatang melakukan pengurangan pekerja sebagai salah satu usaha pencegahan penularan Covid-19. Pengurangan pekerja tersebut tidak terkecuali terhadap staf edukator. Dengan adanya pengurangan jumlah edukator, pengalaman berwisata dan informasi yang dapat diperoleh pengunjung menjadi berkurang sehingga menurunkan keinginan wisatawan untuk mengunjungi kebun binatang. Dalam penelitian ini, teknologi GPS dan *Universal Sentence Encoder* (USE) digunakan untuk membuat sebuah *location-aware chatbot* untuk aplikasi wisata kebun binatang. *Universal Sentence Encoder* digunakan untuk mencocokkan pertanyaan dari pengguna dengan data yang ada pada *brainfile*. Teknologi digunakan untuk mengetahui lokasi pengguna sehingga dapat memicu *chatbot* untuk memberikan informasi terkait koleksi kebun binatang. Hasil dari penelitian ini adalah terbangunnya *location-aware chatbot* untuk aplikasi *mobile* untuk wisata di salah satu kebun binatang di daerah Jawa Barat menggunakan *Universal Sentence Encoder* dan teknologi GPS. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, *chatbot* yang dibangun pada penelitian ini menghasilkan persentase jawaban yang relevan sebesar 78%, akurasi 80%, *recall* 90,7%, serta presisi sebesar 86,7%. Hasil dari pengujian *System Usability Scale* (SUS) menunjukkan bahwa aplikasi ini memiliki ketergunaan yang dapat diterima oleh pengguna.

**Kata Kunci—** *Chatbot*, *Geofencing*, *Universal Sentence Encoder*, *Location-Aware Applications*

## I. PENDAHULUAN

KEBUN binatang merupakan salah satu tempat wisata rekreasi edukasi yang diminati oleh berbagai kalangan. Dengan luas hampir 14 hektar dan koleksi sebanyak kurang lebih 800 satwa, salah satu kebun binatang di Jawa Barat memiliki berbagai fasilitas yang menarik untuk berwisata sambil belajar. Beberapa fasilitas dari kebun binatang yang dijadikan objek pada penelitian ini antara lain adalah taman bermain anak, teater satwa, perahu kayuh, dan gajah tunggang. Pengunjung juga menyediakan *educator* atau pemandu kebun binatang sesuai permintaan.

Saat Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) diterapkan oleh pemerintah, kebun binatang pada penelitian ini ditutup untuk sementara dimulai pada bulan Maret 2020 hingga

diterapkannya *new normal*. Saat dibuka kembali, kebun binatang tersebut mulai membatasi jumlah pekerja. Pengunjung yang datang juga berkurang secara drastis. Sebelum pandemi, pengunjung yang datang bisa mencapai 3000 orang pada hari Minggu dan saat ini pengunjung kebun binatang pada hari Minggu berjumlah kurang dari seribu pengunjung dan bahkan hanya 2 orang pengunjung dalam sehari. Keadaan ini sangat mengkhawatirkan mengingat sumber utama dana pembelian pakan satwa pada kebun binatang dalam penelitian ini berasal dari pembelian tiket masuk.

Saat ini, teknologi sudah banyak berkembang dan cara memperoleh informasi semakin mudah. Untuk mengakses informasi, *mobile device* menjadi perangkat yang menjadi favorit karena mudah digunakan dan mudah dibawa. Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk memperoleh informasi melalui *mobile device* adalah *chatbot*. *Chatbot* merupakan sebuah program yang mampu menyimulasikan percakapan dengan menggunakan teknologi kecerdasan buatan sehingga mampu memberikan respon.

Dalam penelitian ini, teknologi GPS dan metode *Universal Sentence Encoder* (USE) digunakan untuk membangun sebuah *chatbot* pada aplikasi wisata pada kebun binatang. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat menghasilkan sebuah *chatbot* untuk aplikasi pemandu wisata kebun binatang sehingga meningkatkan minat berpariwisata dan mengurangi interaksi pengunjung dengan dengan *zookeeper* untuk mencegah penularan Covid-19.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. *Chatbot*

*Chatbot* merupakan program yang dapat berinteraksi dengan penggunaannya menggunakan bahasa natural, baik menggunakan teks maupun melalui suara. Teknologi *chatbot* sudah digunakan dalam berbagai bidang seperti pendidikan, kesehatan, dan industri. Terdapat tiga jenis *chatbot* apabila digolongkan berdasarkan tujuan dari pembuatannya, yaitu *chatbot* informatif, berbasis percakapan, dan berbasis tugas (*task-based*). *Chatbot* informatif bertujuan untuk menyediakan informasi bagi penggunaannya, *chatbot* berbasis percakapan dirancang untuk melakukan percakapan dengan penggunaannya, dan *chatbot* berbasis tugas merupakan *chatbot* yang didesain untuk melakukan suatu tugas secara spesifik [1]. *Chatbot* terdiri dari atas program utama dan data *brainfile*. Program utama alias *bot*, terdiri dari *scanner* dan *parser*. Komponen ini bertugas

untuk mendapatkan *input* dari pengguna serta melakukan *parsing* untuk mendapatkan jawaban atau respon. Komponen kedua adalah *brainfile* yang berisi pengetahuan dan kosakata [2].

### B. Universal Sentence Encoder (USE)

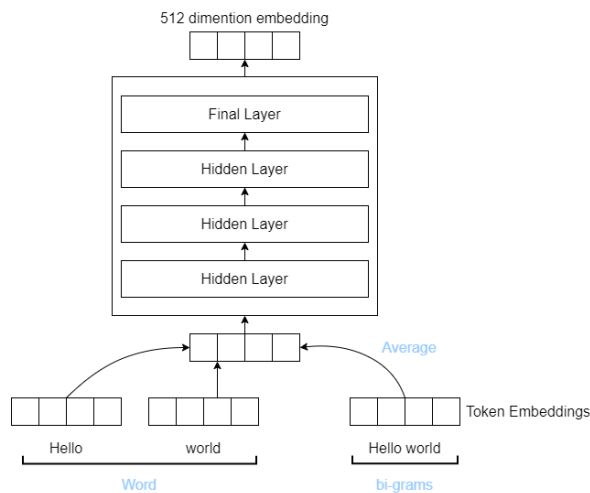
*Universal Sentence Encoder* mengkodekan data teks berbentuk kalimat dan menghasilkan vektor *embedding* 512 dimensi. *Universal Sentence Encoder* menyediakan dua *pre-trained* model yang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan seperti analisis sentimen, *clustering*, dan klasifikasi. Terdapat berbagai variasi model *Universal Sentence Encoder* yang dapat diimplementasikan melalui Tensorflow, diantaranya yaitu model untuk mendapatkan jawaban hingga model untuk multibahasa. Adapun komponen-komponen dari *Universal Sentence Encoder* adalah sebagai berikut.

1. Mengubah kalimat menjadi huruf kecil dan tokenisasi menggunakan *Penn Treebank Tokenization* (PTB).
2. Menggunakan model pengkodean kalimat. Kedua model tersebut dijelaskan sebagai berikut[3].

#### a. Transformer

Model pertama menggunakan bagian *encoder* dari arsitektur Transformer. Terdapat 6 lapisan transformer yang setiap lapisannya memiliki *self-attention module* dan jaringan *feed-forward*. Model ini didesain untuk mendapatkan akurasi yang tinggi. Akan tetapi, model ini memakan sumber daya yang cukup besar.

#### b. Deep Averaging Network (DAN)



Gambar 1. Diagram Arsitektur *Deep Averaging Network* [4]

Pada model ini, bi-grams dan *embeddings* untuk kata dari kalimat yang dimasukkan dirata-ratakan. Kemudian, hasil dari rata-rata tersebut dimasukkan kedalam 4 lapisan *feed-forward deep neural network* (DNN) hingga akhirnya menghasilkan vektor *embedding* 512 dimensi. Model ini menghasilkan akurasi yang sedikit lebih rendah dibandingkan model Transformer, tetapi menggunakan sumber daya yang lebih sedikit. Variasi model ini didesain untuk efisiensi dan kecepatan.

### C. Cosine Similarity

*Cosine similarity* adalah salah satu metode untuk mengukur kesamaan dua vektor dengan memperhatikan nilai cosine dari kedua vektor tersebut. Kemiripan dua vektor *embedding* dapat diukur menggunakan *cosine similarity*. Persamaan dari *cosine similarity* ditunjukkan pada persamaan 1.

$$\text{Sim}(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| |\vec{b}|} = \frac{\sum_{i=1}^J w_{ai} \times w_{bi}}{\sqrt{\sum_{i=1}^J (w_{ai})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^J (w_{bi})^2}} \quad (1)$$

### D. Persamaan Haversine

Persamaan Haversine adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk menghitung jarak antara dua titik pada bumi. Metode Haversine menggunakan posisi pada garis bujur dan garis lintang bumi serta diameter bumi dalam mengukur jarak antar dua titik pada permukaan bumi. Rumus dari persamaan Haversine ditunjukkan pada persamaan 2.

$$d = 2r \sin^{-1} \left( \sqrt{\sin^2 \left( \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} \right) + \cos(\varphi_1) \cos(\varphi_2) \sin^2 \left( \frac{\psi_2 - \psi_1}{2} \right)} \right) \quad (2)$$

$d$  merupakan nilai jarak antara dua titik dengan  $r$  adalah radius bumi.  $(\psi, \varphi)$  adalah letak dari posisi pada garis bujur dan garis lintang.

### E. Global Positioning System (GPS)

GPS dikembangkan oleh *United States Departement of Defence* untuk kebutuhan militer. Prinsip dari teknologi ini adalah mengukur jarak antar penerima sinyal satelit dengan beberapa satelit. Posisi dari penerima sinyal dapat diketahui berdasarkan lokasi satelit dan jarak penerima sinyal. Penggunaan GPS biasanya digunakan untuk penentuan lokasi serta navigasi. Saat ini, GPS telah mampu diaplikasikan untuk berbagai kebutuhan seperti pelacakan dan penentuan lokasi. GPS terdiri dari 3 segmen, yaitu *space segment*, *user segment*, dan *control segment*. *Space segment* merupakan jaringan dari satelit-satelit yang mengorbit bumi. *User segment* adalah penerima sinyal GPS. *Control segment* bertugas untuk mengontrol dan memelihara satelit agar tetap dapat bekerja. Pemeliharaan yang dilakukan *control segment* antara lain adalah menjaga satelit agar tetap berada di jalur orbit, mengamati status dan kesehatan *subsystem*, tingkat daya baterai, dan tingkat propelan yang digunakan untuk bermanuver [5].

## III. PERANCANGAN

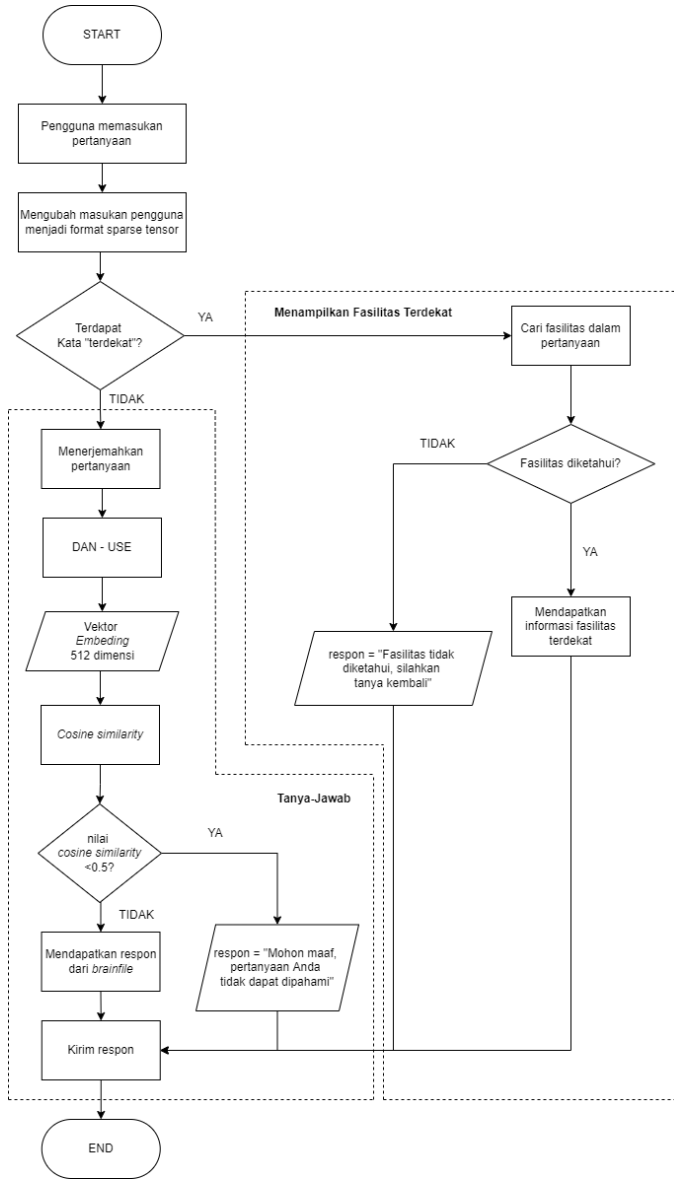
### A. Perancangan Basis Data

Basis data untuk sistem ini menggunakan *real-time database* Firebase. Data *brainfile* untuk *chatbot* disimpan dalam bentuk *node* yang

### B. Perancangan Chatbot

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan *location-aware chatbot* dengan mengimplementasikan *Universal Sentence Encoder* dan GPS pada aplikasi wisata kebun binatang berbasis Android sehingga menghasilkan jawaban yang relevan agar dapat membantu pengunjung berwisata di kebun binatang. Sistem pada penelitian ini dibangun menggunakan *tools* Android Studio. Sistem ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman Java serta bahasa pemrograman Python yang

digunakan untuk pemodelan *chatbot*. Agar dapat diintegrasikan dengan bahasa pemrograman Java digunakan Chaquopy SDK. Penggunaan Chaquopy SDK pada penelitian ini memungkinkan integrasi antara model yang menggunakan *library* untuk *Machine Learning* dengan bahasa utama sistem yang menerapkan bahasa pemrograman Java. Diagram alir dari rancangan *chatbot* pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



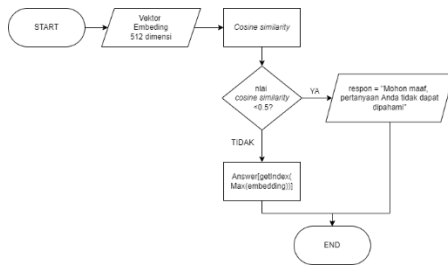
Gambar 1. Diagram Alir *Chatbot* Sistem

Penjelasan lebih lanjut dari rancangan aturan *chatbot* pada penelitian ini dijelaskan sebagai berikut.

1. *Chatbot* akan melakukan pengecekan terlebih dahulu terhadap *input* pengguna. Pengecekan *input* pengguna dilakukan untuk mengetahui apakah pengguna bertanya mengenai pertanyaan umum atau pertanyaan tentang letak dari fasilitas terdekat.
2. Apabila *input* pengguna mengandung kata “terdekat” maka *chatbot* akan memproses *input* pengguna sebagai berikut.

- a. *Chatbot* melakukan pengecekan terhadap fasilitas yang ditanyakan. Pada proses ini, sistem memeriksa apabila terdapat nama fasilitas dari kebun binatang pada masukan pengguna.
  - b. Apabila terdapat salah satu fasilitas yang tersimpan pada basis data ditemukan pada *input* pengguna, maka menu peta akan terbuka dan menunjukkan lokasi fasilitas yang ditanyakan.
  - c. Apabila terdapat lebih dari satu fasilitas ditemukan dalam basis data, maka sistem akan memperoleh lokasi pengguna melalui layanan lokasi GPS. Setelah didapatkan titik koordinat pengguna, sistem melakukan perhitungan jarak dengan menggunakan perhitungan Haversine (2) untuk menentukan fasilitas yang terdekat dengan pengguna.
  - d. Apabila tidak ditemukan satu pun fasilitas dari kebun binatang pada *input* pengguna, maka *chatbot* akan mengirimkan pesan bahwa fasilitas yang ditanyakan tidak diketahui atau tidak sesuai dengan yang terdata.
3. Apabila *input* pengguna tidak mengandung kata “terdekat”, maka *chatbot* akan memproses *input* pengguna sebagai berikut.

- a. Tahapan pertama dari memperoleh jawaban menggunakan model *Universal Sentence Encoder* adalah menerjemahkan pertanyaan pengguna. Hal tersebut perlu dilakukan karena *Universal Sentence Encoder* merupakan *pretrained model*, yaitu model yang telah dilatih sebelumnya menggunakan data berbahasa Inggris. Pada proses penerjemahan pertanyaan pengguna, digunakan bahasa pemrograman Python dan *library* googletans. Output dari proses ini adalah variabel string berisi pertanyaan pengguna yang sudah diterjemahkan.
- b. Hasil terjemahan *input* pengguna dimasukkan kedalam model *Universal Sentence Encoder* beserta data pertanyaan dari *brainfile* untuk didapatkan vektor *embedding*-nya.
- c. Vektor *embedding* pertanyaan pada *brainfile* dibandingkan dengan vektor *embedding* pertanyaan pengguna menggunakan *cosine similarity* dan menghasilkan vektor baru yang berisi nilai kemiripan berdasarkan *cosine similarity* (1). Apabila nilai terbesar dari *cosine similarity* pada vektor tersebut bernilai kurang dari 0.5, maka jawaban yang akan dikirimkan akan berupa pernyataan bahwa pertanyaan yang diajukan tidak dapat dipahami oleh *chatbot*. Apabila nilai tertinggi lebih dari atau sama dengan 0.5, maka didapatkan indeks dari vektor yang memiliki nilai tertinggi tersebut dan kemudian berdasarkan indeks tersebut didapatkan jawaban dari *brainfile*. Proses perolehan jawaban tersebut dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Perolehan Jawaban

- d. *Chatbot* mengirimkan respon yang dihasilkan sebagai jawaban.

Model yang digunakan pada proses *embedding* ini adalah versi ringan dari *Deep Averaging Network* (DAN) *Universal Sentence Encoder* milik TensorFlow. Model ini mengimplementasikan arsitektur *Deep Averaging Network*. Beberapa pertimbangan dari penggunaan versi ringan model *Universal Sentence Encoder* tersebut adalah sebagai berikut.

1. Model *Deep Averaging Network* dan *Transformer* dari *Universal Sentence Encoder* pada tensorflow memiliki ukuran yang besar. Apabila model yang digunakan memiliki ukuran yang besar maka akan membutuhkan waktu lebih lama untuk memuatnya.
2. Tidak tersedianya modul-modul yang dibutuhkan untuk mengimplementasikan model *Universal Sentence Encoder Transformer* dan DAN pada Chaquopy.

#### IV. UJI COBA DAN EVALUASI

##### A. Lingkungan Uji Coba

Uji coba dilakukan pada perangkat telepon genggam dengan spesifikasi sebagai berikut.

Jenis perangkat : Samsung Galaxy A30  
 Proceccor : Exynos 7904  
 Memory : 4 GB  
 Sistem operasi : Android 10

##### B. Uji Coba Fungsionalitas

Dilakukan tiga jenis pengujian pada sistem ini, yaitu pengujian fungsionalitas sistem, uji coba kerelevanan jawaban *chatbot*, serta *System Usability Scale* (SUS). Pengujian fungsionalitas sistem dilakukan untuk memastikan bahwa sistem telah berjalan sesuai dengan alur yang sudah dirancang dan sesuai dengan fungsionalitasnya. Pengujian ini dilakukan dengan metode *black box* dengan mengacu kepada alur sistem pada deskripsi kasus penggunaan dari sistem ini. Pada pengujian ini, perilaku sistem harus sesuai dengan alur normal dan alur alternatif. Pada pengujian ini didapatkan bahwa sistem sudah sesuai dengan rancangan sistem dan dapat berjalan dengan semestinya.

##### C. Uji Coba Kerelevanan Chatbot

Pengujian kerelevanan *chatbot* dilakukan dengan menilai 50 pasangan pertanyaan dan jawaban menggunakan fitur *chatbot* sebanyak 50 kali oleh 12 sukarelawan. Kemudian berdasarkan penilaian sukarelawan tersebut, diambil suara mayoritasnya untuk menentukan apakah jawaban dari pasangan pertanyaan-jawaban tersebut relevan atau tidak. Uji coba ini dilakukan dengan 300 data *brainfile* yang berisi informasi

mengenai satwa dan informasi umum seputar kebun binatang. Dari pengujian ini, didapatkan 39 dari 50 pertanyaan menghasilkan jawaban yang relevan.

##### D. System Usability Scale

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui penilaian pengguna terhadap kemudahan penggunaan aplikasi aplikasi yang telah dibangun berdasarkan performa dari sistem yang telah dibuat. Pengujian ini dilakukan oleh 12 sukarelawan yang juga melakukan pengujian kerelevanan jawaban *chatbot*. Relawan diminta untuk menggunakan fitur dari aplikasi yang telah dibangun kemudian menilai pernyataan berdasarkan pendapat relawan dengan skala 1 hingga 5. Hasil dari kuesioner tersebut ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1.

Responden	Skor Pertanyaan									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	1	5	2	5	1	5	1	4	4
2	4	1	4	2	5	1	4	1	4	3
3	4	2	5	1	5	3	5	1	5	2
4	5	1	5	1	5	1	5	1	5	3
5	5	2	5	1	5	1	4	2	4	3
6	5	2	5	2	5	2	4	1	5	5
7	2	3	4	2	4	5	2	4	2	5
8	4	1	5	1	4	1	5	2	5	2
9	3	1	4	1	5	2	3	2	5	1
10	4	1	5	2	5	2	4	1	5	3
11	4	1	4	2	4	2	5	2	4	4
12	5	1	5	1	5	1	5	1	5	5

##### E. Evaluasi

Pada uji coba kerelevanan jawaban model *chatbot*, dilakukan uji coba pada model *chatbot* dengan menentukan kerelevanan dari 50 pasangan pertanyaan dan jawaban. Berdasarkan hasil dari uji coba tersebut, didapatkan sebanyak 39 jawaban *chatbot* dinilai relevan dengan pertanyaan pengujung dan 11 jawaban tidak relevan dengan pertanyaan pengujung. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kerelevanan jawaban untuk pertanyaan bebas dari model ini adalah sebesar 78%. Jawaban yang tidak relevan tersebut disebabkan kurangnya data *brainfile* mengenai topik yang berkaitan, seperti jumlah satwa yang ada di kebun binatang, tentang kotak saran, serta data fasilitas yang lebih detail. Berdasarkan jawaban yang telah didapat, dilakukan pula analisa untuk menentukan *confusion matrix* dengan menghitung banyak jawaban *true positive*, *false positive*, *true negative*, dan *false negative*. Analisa tersebut dilakukan dengan membandingkan hasil tanya-jawab dengan data yang ada pada data *brainfile* berdasarkan kondisi sebagai berikut.

1. TP (*true positive*) adalah banyak pertanyaan berkaitan dengan kebun binatang yang berhasil dijawab dan tepat.
2. FP (*false positive*) adalah banyak pertanyaan berkaitan dengan kebun binatang yang mendapatkan jawaban yang tidak relevan.

3. TN (*true negative*) merupakan banyak pertanyaan yang tidak berkaitan dengan kebun binatang dan tidak dipahami oleh sistem.
4. FN (*false negative*) adalah banyak pertanyaan yang tidak berkaitan dengan kebun binatang, tetapi mendapatkan respon jawaban dari *brainfile*.

Dari hasil dari analisa tersebut didapatkan *confusion matrix* yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2.  
*Confusion Matrix*

	Positive	Negative
True	39	1
False	6	4

Berdasarkan data tersebut, didapatkan nilai akurasi sebesar 80%, presisi sebesar 86,7%, serta *recall* sebesar 90,7%. Untuk mendapatkan kesimpulan berdasarkan *system usability scale*, dilakukan perhitungan berdasarkan jawaban setiap responden sebagai berikut.

- a. Skor yang didapatkan pada pernyataan nomor ganjil dikurangi 1.
- b. Skor yang didapatkan pada pernyataan nomor genap dilakukan dengan perhitungan dengan mengurangi nilai 5 dengan skor yang didapatkan tersebut.
- c. Seluruh nilai yang didapatkan pada poin a dan b dijumlahkan lalu kemudian dikalikan dengan 2,5 sehingga didapatkan nilai SUS.

Untuk mendapatkan nilai SUS akhir, dilakukan perhitungan nilai rata-rata skor SUS dengan menjumlahkan nilai SUS dari seluruh responden kemudian dibagi dengan jumlah responden. Perhitungan nilai SUS berdasarkan jawaban yang telah didapatkan ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3.  
Perhitungan Nilai Rata-Rata Skor SUS

Responden	Perhitungan Nilai Skor Pertanyaan										Jumlah Nilai	Skor SUS
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	3	4	4	3	4	4	4	4	3	1	34	85
2	3	4	3	3	4	4	3	4	3	2	33	82.5
3	3	3	4	4	4	2	4	4	4	3	35	87.5
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	38	95
5	4	3	4	4	4	4	3	3	3	2	34	85
6	4	3	4	3	4	3	3	4	4	0	32	80
7	1	2	3	3	3	0	1	1	1	0	15	37.5
8	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	36	90
9	2	4	3	4	4	3	2	3	4	4	33	82.5
10	3	4	4	3	4	3	3	4	4	2	34	85
11	3	4	3	3	3	3	4	3	3	1	30	75
12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	36	90
Skor SUS Akhir											81.25	

Dengan rata-rata skor SUS sebesar 81,25 menunjukkan bahwa aplikasi memiliki ketergunaan yang dapat diterima dan mudah dipahami oleh pengguna.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uji coba dan evaluasi yang telah dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Aplikasi ZooSite yang dikembangkan menggunakan *Universal Sentence Encoder* dan *cosine similarity* mampu menggantikan peran pemandu serta membantu pengunjung kebun binatang dengan menyediakan informasi yang dapat diperoleh dengan melakukan percakapan pada fitur *chatbot* dengan persentase korelevanan jawaban 78%, akurasi sebesar 80%, presisi 86.7%, dan *recall* 90.7%.
2. Dengan perolehan nilai skor SUS 81.25 menunjukkan bahwa ZooSite memiliki ketergunaan yang dapat diterima dan mudah dipahami oleh pengguna.
3. Penggunaan *Universal Sentence Encoder* pada *chatbot* mempermudah pengunjung untuk menggunakan kalimat secara bebas dalam melakukan tanya-jawab dengan *chatbot* serta menghasilkan jawaban yang cukup relevan.

Adapun saran dari penelitian ini berdasarkan hasil dari uji coba dan evaluasi adalah sebagai berikut.

1. Aplikasi ini tidak dipublikasikan dan belum mendapatkan lisensi resmi dari Chaquopy sehingga aplikasi dapat menutup apabila pengunjung menggunakan fitur *chatbot*. Oleh karena itu, agar aplikasi bisa digunakan sepenuhnya, diperlukan lisensi dari Chaquopy.
2. Menambahkan lebih banyak data *brainfile* karena relevansi jawaban bergantung pada kelengkapan data *brainfile*.
3. Memperbaiki tampilan agar lebih mudah dipahami oleh pengunjung seperti menambahkan legenda pada peta, menambahkan jalan, menampilkan indikator memproses jawaban untuk *chatbot*, dan mengubah penanda pada peta menjadi ikon yang melambangkan lokasi tersebut.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Pengerjaan tugas akhir ini dapat terselesaikan berkat dukungan dari berbagai pihak. Penulis dalam kesempatan ini ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Tech. Ir. R.V. Hari Ginardi, M.Sc. sebagai Dosen Pembimbing I, Ibu Ir. Adhatus Solichah Ahmadiyah, S.Kom, M.Sc. sebagai Dosen Pembimbing II, serta keluarga penulis yang selalu memberikan bimbingan dan bantuan dalam pengerjaan tugas akhir yang dikerjakan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adamopoulou E., Moussiades L. 2020. "An Overview of Chatbot Technology. In: Maglogiannis I., Iliadis L., Pimenidis E. (eds) Artificial Intelligence Applications and Innovations." AIAI 2020. IFIP Advances in Information and Communication Technology, vol 584. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-49186-4\\_31](https://doi.org/10.1007/978-3-030-49186-4_31)

- [2] Oktavia, Chaulina. 2020. "Implementasi Chatbot Menggunakan Dialogflow dan Messenger Untuk Layanan Customer Service Pada E-Commerce". J I M P - Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan. 4. 10.37438/jimp.v4i3.230.
- [3] D. Cer et al. 2018. "Universal Sentence Encoder" arXiv:1803.11175v2 [cs.CL]
- [4] Chaudhary, A., Jun. 2020. "Universal Sentence Encoder Visually Explained" <URL <https://amitnss.com/2020/06/universal-sentence-encoder/>> (diakses: 6 November 2021 21:10)
- [5] E. Kaplan dan C. Hegarty. 2006. "Understanding GPS: Principles and Applications", 2nd ed, Norwood: Artech House, Inc.