

# Implementasi Algoritma Levenshtein Distance Sebagai Chatbot Agen Pariwisata Berbasis Aplikasi LINE

Fahri Firdausillah\*<sup>1</sup>, Arieansyah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Institution/affiliation; Jl. Imam Bonjol No. 27 Semarang, (024) 3517261  
e-mail: \*<sup>1</sup>fahri@dsn.dinus.ac.id, <sup>2</sup>111201408673@mhs.dinus.ac.id

## Abstrak

*Pariwisata merupakan salah satu sektor andalan pendapatan daerah di kabupaten Waringin Barat, Kalimantan. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, pola kunjungan wisatawan meliputi pencarian informasi, pemilihan destinasi, hingga pemesanan tempat dan moda transportasi. Dalam penelitian ini sebuah engine chatbot dikembangkan untuk membantu otomatisasi proses tersebut sehingga calon wisatawan dapat melakukan ketiga aktivitas tersebut dengan mudah pada satu tempat. Chatbot yang dikembangkan menggunakan Levenshtein Distance untuk mendapatkan respon yang paling tepat atas pertanyaan user dan diimplementasikan pada aplikasi chat LINE yang sudah banyak terinstall pada gawai masyarakat Indonesia. Hasil uji turing yang dilakukan, aplikasi chatbot ini dapat diterima dan layak diimplementasikan.*

**Kata kunci**—chatbot, Levenshtein Distance, pencarian relax, informasi pariwisata

## Abstract

*Tourism is one of the main sector of local income in district Waringin Barat, Kalimantan. According to conducted observation, the tourist will visit in tourism destination in such pattern as finding information about the location, selecting exact destinations, and booking hotel and transportation. In this research a chatbot engine is developed to automate such processes so that the tourist can do those activities easier in one place. The chatbot apply Levenshtein Distance as searching algorithm to find the most suitable responses for user instruction, and also the chatbot is implemented to LINE chat application that is widely used by Indonesian. The result of Turing test shows that this chatbot is acceptable to be implemented real case scenario.*

**Keywords**— chatbot, Levenshtein Distance, relaxed search, tourism information

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kabupaten Kotawaringin Barat pada tahun 2017, jumlah wisatawan yang berkunjung adalah 15.091 orang, jumlah wisatawan asing mencapai 8.929 orang dan jumlah wisatawan domestik 6164 [1]. Salah satu potensi wisata yang sangat diminati pada daerah tersebut adalah hutan yang masih hijau dan masih banyak terdapat satwa langka asli Kalimantan. Berdasarkan wawancara terhadap guide yang berkerja di salah satu objek wisata Taman Nasional Tanjung Puting, pola wisatawan yang datang berkunjung biasanya meliputi tiga proses yaitu (1) pencarian informasi dan tanya jawab seputar destinasi wisata, (2) memilih satu atau beberapa destinasi yang diinginkan, (3) melakukan booking penginapan dan transportasi baik dalam daerah maupun luar daerah.

Kondisi saat ini website resmi dinas pariwisata dan kebudayaan Kotawaringin Barat yang beralamat [dispar.kotawaringinbaratkab.go.id](http://dispar.kotawaringinbaratkab.go.id) hanya menyediakan informasi tentang objek wisata saja, tidak ada fitur tanya jawab secara interaktif, serta tidak ada fitur pemesanan untuk penginapan dan tiket transportasi menuju ke destinasi wisata. Akibatnya, wisatawan harus melakukan pencarian sendiri melalui beberapa tahap.

Terdapat beberapa alternatif solusi untuk menyederhanakan proses pembelian dan pencarian informasi sebagaimana disebutkan di atas, di antaranya adalah dengan menggunakan Chatbot yang diimplementasikan pada aplikasi *Chatbot* yang sudah banyak terinstall pada gawai calon wisatawan [2]. Pemilihan Chatbot sebagai alternatif solusi didasarkan pada beberapa kelebihan yang dimiliki antara lain:

1. Pengguna tidak perlu menginstall aplikasi tambahan, cukup menggunakan aplikasi chat yang sudah terinstall pada gawainya, sehingga memangkas proses pemasangan aplikasi tambahan.
2. Aplikasi messaging seperti LINE memiliki basis pengguna sangat besar yaitu kurang lebih 73 juta pengguna. Hal ini meningkatkan potensi penetrasi pasar yang lebih luas dibandingkan dengan meminta pengguna untuk men pasang aplikasi baru yang belum memiliki basis pengguna [3].
3. Fitur interaktif pada chat memudahkan pengguna untuk mendapatkan info secara singkat dan fokus pada inti informasi yang diperlukan untuk meningkatkan UX dibandingkan website konvensional pada umumnya.

## 1. 2 Penelitian Terkait

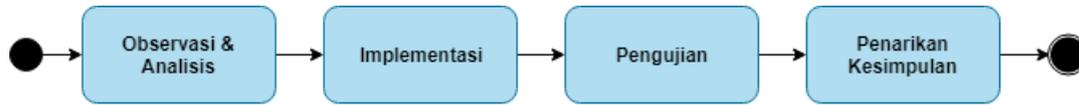
Elisabet Nila S. C. P dan Irawan Afrianto dalam penelitiannya “Rancang Bangun Aplikasi Chatbot Informasi Objek Wisata Kota Bandung Dengan Pendekatan Natural Language Processing” membangun sebuah aplikasi chatbot untuk informasi objek wisata kota bandung berbasis web [4]. Penelitian ini menggunakan pendekatan Natural Language Processing untuk mempelajari komunikasi antara manusia dengan komputer melalui bahasa alami dan metode text mining sebagai media penalaran untuk membuat kondisi-kondisi tertentu terhadap pertanyaan agar bisa dijawab. Dalam penelitian ini mereka menyimpulkan bahwa sistem dapat menjawab pertanyaan dengan arti yang sama meskipun user memasukan pertanyaan dengan pola yang berbeda-beda.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Egga Bahartyan, Nurdin Bahtiar dan Indra Waspada berjudul “Integrasi Chatbot Berbasis Aimi Pada Website E – Commerce Sebagai Virtual Assistant Dalam Pencarian Dan Pemesanan Produk (Studi Kasus Toko Buku Online Edu4indo.Com)” membuat chatbot sebagai virtual assitant untuk meningkatkan layanan pada toko buku Online edu4indo.com [5]. Penelitian ini memanfaatkan layanan AIML interpreter milik Pandorabots. AIML sebagai “otak” pada chatbot, berisi basis pengetahuan yang dipersiapkan untuk menghasilkan jawaban [5]. Hasil penelitian ini aplikasi chatbot dapat menjadi sebagai alternatif lain dalam pencarian dan pemesanan produk pada situs web edu4indo.com.

B. P. Pratama<sup>1</sup> dan S. A. Pamungkas dalam penelitiannya yang berjudul “Analisis Kinerja Algoritma Levenshtein Distance Dalam Mendeteksi Kemiripan Dokumen Teks” membuat sebuah sistem yang mampu mendeteksi tingkat kemiripan antar dokumen teks menggunakan algoritma Levenshtein Distance dengan menambahkan proses case folding, tokenizing, stopword removal, stemming, dan sorting [6]. Hasil pada penelitian tersebut adalah bahwa dengan menggunakan Algoritma Levenshtein Distance dapat mendeteksi kemiripan dokument teks dengan waktu sangat singkat yaitu kurang dari 1 detik.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini terdapat empat tahapan inti untuk memastikan penelitian membidik masalah yang tepat dan membarikan solusi yang sesuai dengan permasalahan yang ada. Keempat tahapan tersebut adalah observasi dan analisis, implementasi, pengujian, serta penarikan kesimpulan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1 di bawah ini. Keempat tahapan tersebut akan dijelaskan lebih lanjut pada bagian berikutnya.



Gambar 1. Alur Metode Penelitian

### 2. 1 Observasi dan Analisis

Tahapan ini terdiri dari beberapa aktivitas yaitu melakukan observasi secara langsung dengan melakukan wawancara pada pemandu local dan wisatawan, mengamati media dan aplikasi yang sudah tersedia dan berkaitan dengan penelitian, serta melakukan studi pustaka terhadap teori yang relevan. Aktivitas wawancara dilakukan pada pemandu dan wisatawan untuk mengumpulkan data primer (1) Alur proses pemesanan paket wisata (2) Pertanyaan apa saja yang paling banyak ditanyakan wisatawan (3) serta tempat wisata yang paling disukai wisatawan.

Aktivitas selanjutnya yaitu mengamati sistem yang sudah berjalan dengan penelitian terkait antara lain Website pariwisata. Pada bagian ini penulis mengamati alur pemesanan paket wisata dan konten utama yang harus ada pada sebuah aplikasi untuk memudahkan wisatawan memperoleh informasi agar chatbot yang penulis bangun mempunyai knowlagde base lebih banyak sehingga informasi dapat tersampaikan ke wisatawan secara akurat dan jelas.

Sedangkan aktivitas studi pustaka dilakukan dengan mempelajari teori-teori yang ada pada literatur, buku, dan jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan, diantaranya adalah algoritma terkait, metode implementasi, serta teknologi yang dibutuhkan untuk pengembangan chatbot engine.

### 2. 2 Implementasi

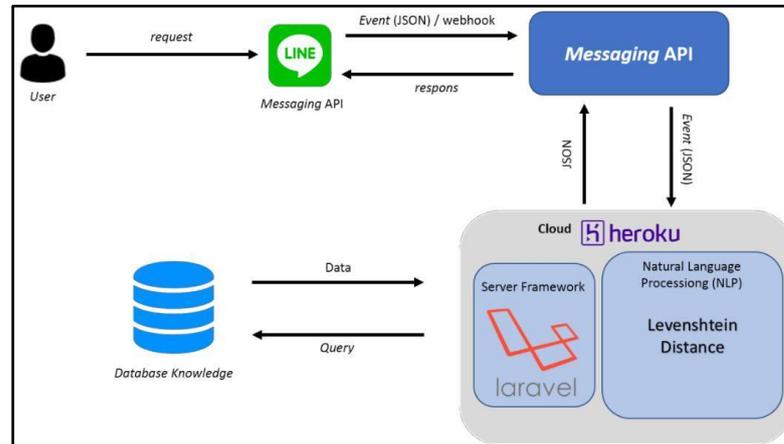
Tahapan implementasi dilakukan dengan melakukan desain awal aplikasi menggunakan diagram alir untuk menunjukkan proses bisnis yang dirancang, kemudian penggambaran arsitektur untuk menunjukkan kegunaan masing-masing komponen, dan juga diagram kelas untuk menunjukkan struktur perangkat lunak. Selanjutnya desain tersebut dikonversi kedalam sebuah kode sumber pemrograman yang diimplementasikan menggunakan framework PHP yaitu Laravel 5.4 sebagai web service sekaligus sebagai mesin inferensi. Aplikasi LINE sebagai sarana komunikasi user dengan sistem serta dintegrasikan dengan database PostgreSQL untuk menyimpan basis data pengetahuan.

### 2. 3 Pengujian

Pengujian sistem dilakukan dengan cara menggunakan uji Turing. Pengujian Turing merupakan metode untuk menguji sebuah mesin, apakah mesin dapat menirukan perilaku cerdas manusia. Pada penelitian ini pengujian dilakukan dengan meminta 10 orang pengguna untuk melakukan interaksi dengan chatbot yang telah dibuat dengan simulasi mulai dari pencarian informasi hingga melakukan pemesanan hotel dan transportasi. Kemudian 10 penguji tersebut akan menuliskan kesannya terhadap aplikasi, meliputi apakah proses yang dilakukan dapat berhasil dan juga interaksi yang dilakukan oleh sistem terasa wajar.

### 2. 4 Arsitektur Sistem

Sebuah chatbot pada umumnya terdiri dari beberapa komponen system yang saling terhubung menggunakan jaringan baik lokal maupun internet. Sistem chatbot yang dibangun ini juga tidak berbeda, ada beberapa komponen penting yang digunakan sebagaimana ditampilkan pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2 Arsitektur system chatbot pariwisata

Beberapa komponen penting yang ada pada gambar 2 adalah sebagai berikut:

1. Chat Channel Service: LINE Aplikasi LINE yang menjadi sisi klien (client side) yang berfungsi sebagai user berinteraksi dengan bot untuk mencari informasi dan melakukan pemesanan paket wisata.
2. Basisdata PostgreSQL: sebagai database dari sistem chatbot ini untuk menyimpan data informasi wisata dan log pertanyaan user untuk menjadi bahan menambah kosa kata pada knowledge base.
3. Cloud Platform Service Heroku: Heroku merupakan *Platform As a Service* (PaaS) yang berfungsi sebagai web service untuk mengelola informasi pariwisata dan knowledge base.
4. Server Side PHP Framework (Laravel 5.4): Web service server dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP framework (Laravel 5.4). Mesin inferensi yang menggunakan algoritma Levenshtein Distance juga ditanam di sini, sehingga pesan yang dikirimkan oleh pengguna dapat langsung diproses dan dicarikan respon yang sesuai.

#### 2. 4 Levenshtein Distance

Levenshtein Distance dinamakan atas Vladimir Levenshtein, yang mengembangkan algoritma ini pada tahun 1965. Levenshtein Distance adalah sebuah matriks string yang digunakan untuk mengukur jarak perbedaan (distance) antara dua buah string. Nilai distance antara dua string ini ditentukan oleh jumlah minimum dari operasi penyisipan (insertion), penghapusan (deletion), penukaran (substitution) perubahan yang diperlukan untuk melakukan transformasi dari suatu string menjadi string lainnya [6]. Algoritma Levenshtein Distance merupakan algoritma yang cocok untuk mengatasi kecocokan keyword base (kata kunci) pada chatbot dengan memasukkan pengguna. Pondasi matematis dari algoritma ini adalah sebagaimana ditampilkan pada gambar 3 di bawah ini.

$$lev_{a,b}(i,j) = \begin{cases} (i,j) & \text{if } (i,j) = 0, \\ \{lev_{a,b}(i-1,j) + 1, lev_{a,b}(i,j-1) + 1, lev_{a,b}(i-1,j-1) + 1\}_{(a_i \neq b_j)} & \text{otherwise} \end{cases}$$

Gambar 3 Notasi matematika Levenshtein Distance

Algoritma ini menghitung angka terendah dari operasi edit yang dibutuhkan untuk mengubah satu string untuk menuju ke string yang lain. Cara yang paling umum adalah dengan menghitung ini dengan pendekatan pemrograman dinamis sebagai berikut:

1. Sebuah matriks diinisialisasi untuk perhitungan dalam (m, n) Levenshtein distance antara karakter pada posisi m dengan karakter lain pada posisi n.
2. Matriks tersebut kemudian diisi dari kiri atas hingga kanan bawah.
3. Masing-masing huruf kemudian berpindah secara horizontal atau vertical untuk menambahkan atau menghapus sesuai dengan kebutuhan.
4. Nilai yang dibutuhkan biasanya akan diset sebagai 1 untuk setiap operasi
5. Perpindahan diagonal dapat bernilai 1 jika dua karakter dalam baris dan kolom tidak sama dan bernilai 0 jika keduanya sama. Setiap sel selanjutnya mengurangi nilai secara lokal.
6. Dengan jalan ini nilai yang ada di bagian kanan bawah adalah jarak Levenshtein distance antara kedua kata.

		H	Y	U	N	D	A	I
	0	1	2	3	4	5	6	7
H	1	0	1	2	3	4	5	6
O	2	1	1	2	3	4	5	6
N	3	2	2	2	2	3	4	5
D	4	3	3	3	3	2	3	4
A	5	4	4	4	4	3	2	3

Gambar 4 representasi jarak Levenshtein pada kata HONDA dan HYUNDAI

Gambar 4 menunjukkan representasi contoh perhitungan antara dua kata yaitu “Honda” dan “Hyundai”. Pada gambar tersebut ditunjukkan jarak antara kedua kata tersebut adalah 3 sebagaimana nilai terakhir pada sel kanan bawah.

Penerapan algoritma ini pada mesin chatbot adalah dengan membandingkan jarak dari pesan yang diinputkan dengan berbagai macam kemungkinan. Selanjutnya jika jarak terdekat data respon dengan kalimat yang diinputkan kurang dari 20, maka chatbot akan menampilkan respon terdekat. Sedangkan jika jarak terdekat lebih dari 20 maka chatbot akan menampilkan respon pesan tidak dikenali.

Sebagai contoh, misalkan ada inputan “wisata kota waringin barat apa aja”, maka chatbot akan membandingkan inputan tersebut dengan data yang tersimpan pada knowledgebase sebagaimana ditampilkan pada tabel 1 di bawah ini:

Selanjutnya, karena jarak terdekat dari respon kurang dari 20, maka chatbot akan mengirimkan respon yang sesuai dengan knowledge base untuk pesan “wisata waringin barat apa”.

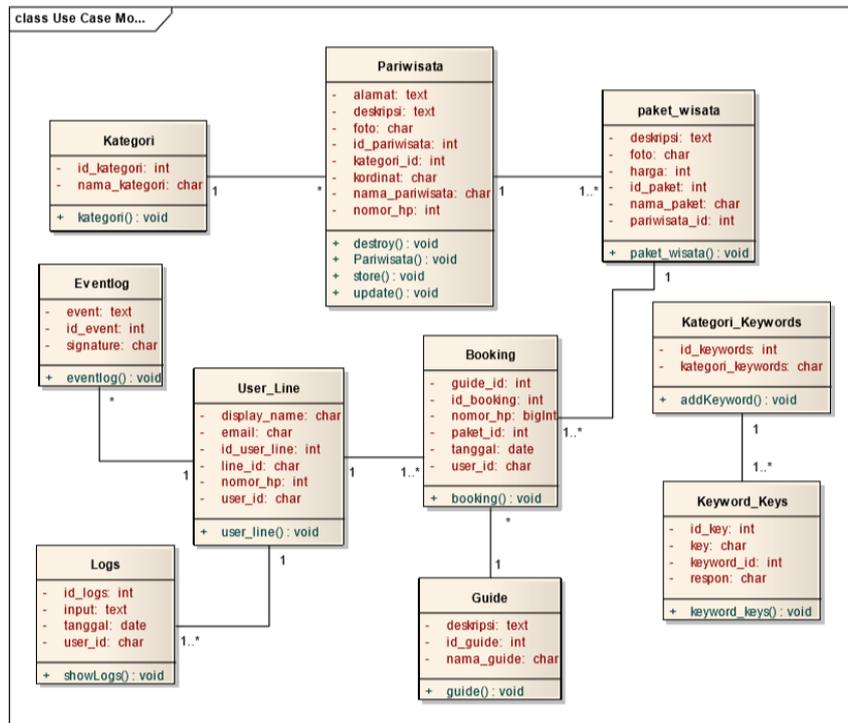
Tabel 1. Contoh implementasi Levenshtein Distance untuk mencocokkan query

Query: wisata kota waringin barat apa aja	
Daftar pertanyaan	Jarak
bagaimana kabar	28
waringin barat di mana	20

wisata waringin barat apa	9
salam kenal	28

### 2. 5 Class Diagram

Struktur aplikasi basis server Sistem Chatbot, hubungan antar komponen, serta atribut dan operasi masing-masing komponen ditampilkan Class Diagram diagram pada gambar 5 di bawah ini. Ada 10 kelas yang saling terkait masing-masing untuk menangani informasi pariwisata, paket pariwisata, pemesanan, pemendu, serta data pengguna yang menggunakan aplikasi. Selain menyimpan data tersebut, class tersebut juga menangani kata kunci dan respon untuk kata kunci tersebut.



Gambar 5 Diagram kelas aplikasi basis server untuk merepresentasikan struktur aplikasi sisi server

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3. 1 Tampilan aplikasi LINE

Halaman chat dapat dilihat dengan membuka aplikasi LINE dan menambahkan chatbot sebagai teman dengan menggunakan gambar barcode. Nama chatbot yang dikembangkan adalah TravelNeo. Gambar 6 menampilkan interaksi antara pengguna dengan chatbot yang dibangun melalui aplikasi chat LINE.



Gambar 6 Interaksi pengguna dengan chatbot pada aplikasi LINE

Gambar 6 menunjukkan interaksi chat dimulai dengan perkenalan selanjutnya percakapan biasa, selanjutnya perbincangan berlanjut pada pertanyaan informasi seputar wisata yang ada. Pada bagian informasi, chatbot dapat menampilkan informasi dalam bentuk gambar yang disertai keterangan untuk terlihat lebih baik. Kemudian percakapan diakhiri dengan pemesanan paket wisata yang telah disediakan.

### 3. 2 Pengujian Turing

Sebuah program kecerdasan buatan harus disangka sebagai oleh manusia setidaknya 30% dari juri yang sedang melakukan pengujian [7].

Berikut tabel hasil dari pengujian telah dilakukan oleh beberapa interogator.

Dengan indikator pengujian sebagai berikut:

1. Lulus jika interogator tidak dapat membedakan mesin dan manusia saat melakukan chatting.
2. Tidak lulus jika interogator dapat membedakan mesin dan manusia saat melakukan chatting

Tabel 2. Hasil pengujian interogator terhadap aplikasi

No	Interogator	Hasil
1.	Interogator 1	Tidak Lulus
2.	Interogator 2	Tidak Lulus
3.	Interogator 3	Tidak Lulus
4.	Interogator 4	Lulus
5.	Interogator 5	Tidak Lulus
6.	Interogator 6	Tidak Lulus
7.	Interogator 7	Lulus
8.	Interogator 8	Tidak Lulus
9.	Interogator 9	Lulus
10.	Interogator 10	Lulus

Total Lulus = 4 dan Tidak Lulus = 6

Dari hasil tabel pengujian diatas dapat diambil kesimpulan:

1. Dari 10 interogator yang mengajukan pertanyaan minimal 10 pertanyaan 4 diantaranya menyatakan tidak bisa membedakan mana jawaban mesin dan mana jawaban manusia. Sedangkan 6 diantaranya mengaku sedang melakukan chat dengan mesin.

2. Chatbot dinyatakan lulus karena mendapatkan skor lebih dari 30% yaitu 40% dari 10 introgator yang melakukan pengujian terhadap chatbot.

#### 4. KESIMPULAN

1. Chatbot pariwisata Kabupaten Kotawaringin Barat sebagai media pencarian informasi dan pemesanan paket wisata dinyatakan lulus karena memberikan respon hampir mirip dengan manusia dan chatbot mendapatkan skor lebih dari 30% dari hasil uji test turing terhadap 10 introgator dengan minimal 10 pertanyaan.
2. Chatbot pariwisata Kabupaten Kotawaringin Barat hanya dapat memberikan respon jika pertanyaan dari pengguna terdapat kecocokan kata dengan kata kunci yang ada dalam knowledge base chatbot. Jika pertanyaan pengguna tidak terdapat dengan kata kunci yang ada dalam knowledge base chatbot maka chatbot akan memberikan default respon yang sudah diset oleh bot master dan setiap pertanyaan pengguna akan secara otomatis masuk ke dalam data history chat untuk dikelola oleh admin.
3. Algoritma Levenshtein Distance sebagai pencocokan pertanyaan pengguna dengan kata kunci yang ada dalam knowledge base chatbot dapat diterapkan sebagai teknik pencocokan pola pada chatbot ditambah lagi dengan kelebihan algoritma Levenshtein Distance yang dapat mencocokkan pertanyaan pengguna ketika mengalami kesalahan ejaan yang disebabkan oleh human error.

#### 5. SARAN

1. Chatbot dapat dikembangkan memberikan respon lebih bervariasi tidak hanya berupa text, seperti respon berupa gambar dan voice.
2. Pertanyaan pengguna dapat dikembangkan dengan pertanyaan berupa voice yang akan diproses berupa text (speech to text) sehingga tanya jawab lebih dinamis dan layaknya sesama manusia.
3. Peningkatan pengalaman penggunaan dapat dicapai dengan melakukan studi percakapan pada aplikasi pemesanan dan aplikasi chatting yang banyak digunakan, sehingga respon yang diterima oleh pengguna tidak terlalu kaku dan bisa terbaca seperti percakapan biasa.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] O. Suharto, "Statistik Daerah Kabupaten Kotawaringin Barat 2017," 2017.
- [2] C. Luo, "The Rise of Chatbots: Targeting Southeast Asia's Booming Chat Commerce Space," 2016. [Online]. Available: <https://ecommerceiq.asia/chatbot-revolution-in-southeast-asia-social-commerce/>. [Accessed: 01-Mar-2018].
- [3] H. F. and others Wowor, "Rancang Bangun Chatbot Helpdesk untuk Sistem Informasi Terpadu Universitas Sam Ratulangi," *J. Tek. Inform.*, vol. 11, no. 1, 2017.
- [4] E. N. S. C. P and I. Afrianto, "Rancang Bangun Aplikasi Chatbot Informasi Objek Wisata Kota Bandung dengan Pendekatan Natural Language Processing," *J. Ilm. Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 49–54, 2015.

- [5] E. Bahartyan and N. Bahtiar, “Integrasi Chatbo Berbasis AIML pada Website E-Commerce Sebagai Virtual Assistant dalam Pencarian dan Pemesanan Produk (Studi Kasus Toko Buku Online Edu4indo.com),” *J. Masy. Inform.*, vol. 5, pp. 34–43, 2014.
- [6] B. P. Pratama and S. A. Pamungkas, “Analisis Kinerja Algoritma Levenshtein Distance dalam Mendeteksi Kemiripan Dokumen Teks,” *J. “LOG!K@,”* vol. 6, no. 2, pp. 131–143, 2016.
- [7] D. Geman, S. Geman, N. Hallonquist, and L. Younes, “Visual Turing test for computer vision systems,” *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, vol. 112, no. 12, pp. 3618–3623, 2015.