

RANCANG BANGUN CHATBOT SEBAGAI *VIRTUAL ASSISTANT* DALAM PELAYANAN PENCARIAN DATA DI BADAN PUSAT STATISTIK (BPS) KABUPATEN BADUNG BERBASIS WEBSITE

G.A.D.S.A.Ningsih¹, C.R.A.Pramartha², dan I.G.S.Astawa³

ABSTRAK

Badan Pusat Statistik Kabupaten Badung sebagai penyedia data resmi perlu merespon kebutuhan pengguna dengan cepat dan tepat. Proses penyampaian informasi data yang dibutuhkan pengguna masih bergantung pada kerja petugas, sehingga membuat penyampaian informasi terasa kurang efektif bagi pengguna yang ingin mendapatkan data dengan cepat tanpa batasan waktu. Oleh karena itu dibangun sebuah Chatbot Layanan Cari Data sebagai *Virtual Assistant* dalam Pelayanan Pencarian data di Badan Pusat Statistik kabupaten Badung. Dengan adanya chatbot ini, diharapkan pelayanan data di Badan Pusat Statistik Kabupaten Badung menjadi lebih efisien dan responsif terhadap kebutuhan pengguna dan mengurangi beban kerja petugas dengan otomatisasi jawaban terhadap pertanyaan yang diajukan. Pengembangan chatbot berbasis website menggunakan metode *Long Short Term Memory* untuk memproses dan memahami pertanyaan pengguna. Metode yang digunakan melibatkan penerapan Natural Language Processing dan pengembangan antarmuka pengguna dengan *Hypertext Markup Language*, *Cascading Style Sheets* dan *JavaScript*, serta pengelolaan komunikasi menggunakan Flask. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model chatbot memiliki akurasi sebesar 96,34%, yang menandakan bahwa chatbot mampu memberikan respons yang cepat dan akurat terhadap permintaan data pengguna.

Kata kunci : Chatbot, Pelayanan Data, Badan Pusat Statistik Kabupaten Badung, *Long Short Term Memory*, Otomatisasi

ABSTRACT

BPS-Statistics Indonesia Badung Regency as an official data provider, needs to respond to user needs quickly and accurately. The process of delivering the required data information still relies on the work of staff, making the information delivery feel less effective for users who want to obtain data quickly without time constraints. Therefore, a data search service Chatbot has been developed as a virtual assistant in data search services at the BPS-Statistics Indonesia Badung. The implementation of this chatbot is expected to make data services at the BPS-Statistics Indonesia Badung Regency more efficient and responsive to user needs, while reducing staff workload through automated responses to user inquiries. The development of a website-based chatbot uses the Long Short-Term Memory method to process and understand user questions. This method involves the application of Natural Language Processing and the development of a user interface with Hypertext Markup Language, Cascading Style Sheets, and JavaScript, along with communication handling via Flask. Test results show that the chatbot model achieves an accuracy of 96.34%, indicating that the chatbot is capable of providing fast and accurate responses to user data requests.

¹Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Kampus Unud Jimbaran, 80361, Badung-Indonesia, ningsih.2208561006@student.unud.ac.id.

²Program Studi Magister Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Kampus Unud Jimbaran, 80361, Badung-Indonesia, cokorda@unud.ac.id.

³Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Kampus Unud Jimbaran, 80361, Badung-Indonesia, santiastawa@gmail.com

Keywords: Chatbot, Data service, BPS-Statistics Indonesia Badung Regency, *Long Short Term Memory*, Automation

1. PENDAHULUAN

Badan Pusat Statistik (BPS) adalah Lembaga Pemerintah Non-Kementerian yang bertanggung jawab langsung kepada Presiden. BPS memiliki tugas mewujudkan Sistem Statistik Nasional yang efektif dan efisien guna mendukung kegiatan pembangunan nasional dalam menyiapkan data statistik yang lengkap, akurat, dan mutakhir. Badan Pusat Statistik bergerak dibidang survei dan sensus penduduk, yang mempunyai tugas untuk menyediakan data dan informasi statistik yang terpercaya bagi semua pengguna yang memerlukannya. Badan Pusat Statistik (BPS) terdiri dari dua instansi vertikal (BPS Provinsi dan BPS Kabupaten atau Kota), salah satunya adalah Badan Pusat Statistik Kabupaten Badung. BPS Kabupaten Badung adalah sebuah instansi yang bersifat vertikal, yang berada dibawah dan bertanggung jawab kepada Kepala Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi (Badan Pusat Statistik, 2009) .

Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Badung sebagai penyedia data resmi perlu merespon kebutuhan pengguna dengan cepat dan tepat. Dalam pelayanan data statistik bagi masyarakat luas, Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Badung memanfaatkan teknologi untuk memenuhi kebutuhan sarana prasarananya diantaranya Website, WhatsApp, Instagram dan E-mail. Namun dalam mengakses data melalui website masih terdapat kelemahan, seperti kurangnya pengetahuan pengguna, yang membuat kesulitan dalam pencarian data. Selain itu permintaan data melalui WhatsApp, E-mail ataupun Instagram juga memiliki keterbatasan karena tidak semua pertanyaan dapat dijawab secara langsung. Hal ini karena proses penyampaian informasi bergantung pada kerja petugas, sehingga membuat penyampaian informasi terasa kurang efektif bagi pengguna yang ingin mendapatkan data dengan cepat tanpa batasan waktu. Selain itu, jumlah petugas yang terbatas dibandingkan dengan banyaknya peminta data juga menjadi kendala bagi kedua pihak.

Penelitian yang dilakukan oleh Pramatha dan Mimba (2020) menunjukkan bahwa pendekatan *Business Process Reengineering* (BPR) yang didukung oleh digitalisasi proses dan pemanfaatan teknologi informasi mampu memberikan dampak signifikan terhadap efisiensi dan efektivitas layanan, seperti yang terlihat dalam percepatan proses pengajuan mahasiswa internasional di Universitas Udayana. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem layanan yang lebih optimal untuk mengakomodasi permintaan data pengguna dengan cepat dan tepat, sehingga dapat sehingga dapat memberikan kepuasan kepada pengguna. Solusi yang diusulkan mengatasi untuk masalah ini adalah dengan cara membangun sebuah Chatbot sebagai *virtual assistant* dalam Pelayanan Pencarian data di Badan Pusat Statistik (BPS) kabupaten Badung. Sistem ini yang akan mampu merespon setiap pertanyaan pengunjung tanpa batasan waktu, sehingga pengguna dapat mengajukan pertanyaan kapan saja, dan petugas tidak perlu menjawab secara langsung. Dengan adanya sistem ini, diharapkan proses permintaan data menjadi lebih efisien, serta dapat membantu petugas Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Badung dalam melayani permintaan data dengan lebih efektif.

Chatbot sebagai layanan tanya jawab terkait dengan pencarian data dibangun dengan pendekatan *Natural Language Processing*. Chabot menggunakan algoritma *Long Short-Term Memory* yang merupakan metode dari *Deep Learning*. Framework pemrograman yang digunakan adalah *Keras* dan *Tensorflow*. Pembuatan antarmuka pengguna dikembangkan menggunakan *Hypertext Markup Language* (HTML), *Cascading Style Sheets* (CSS) dan *JavaScript*. Pengguna dapat mengirim pesan ke chatbot melalui antarmuka ini, dan respons dari chatbot akan ditampilkan secara langsung di halaman web. Untuk mengelola komunikasi antara antarmuka pengguna dan modul NLP digunakan Flask (Putra dkk., 2024). Server Flask menerima input dari pengguna, memprosesnya, dan mengirimkan respons yang sesuai. Dengan sistem kerja yang dilakukan oleh chatbot, pengguna dapat dengan mudah mencari data yang diinginkan.

2. METODE PELAKSANAAN

Dalam pelaksanaan pengabdian ini, diterapkan pendekatan *waterfall* yang menguraikan langkah-langkah terperinci dalam proses pembuatan chatbot, dimulai dari Analisis Kebutuhan, Desain Sistem, Implementasi, serta Pengujian dan Evaluasi

2.1 Identifikasi Masalah

Tahap awal melibatkan wawancara dengan mitra untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan dalam pengembangan sistem, dengan fokus meningkatkan efisiensi layanan data di Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Badung menggunakan Chatbot sebagai basisnya. Berdasarkan hasil wawancara, beberapa fitur utama yang dibutuhkan antara lain:

1. Pencarian Data Otomatis
Chatbot menyediakan informasi yang relevan secara cepat sesuai permintaan pengguna, sehingga memudahkan akses data statistik tanpa pencarian manual.
2. Respon terhubung ke Website BPS Badung
Chatbot berfungsi sebagai perantara yang mengarahkan pengguna ke website BPS Badung untuk akses data lebih lanjut, dengan data utama tetap tersedia di website resmi.

2.2 Desain Sistem

Desain sistem chatbot ini terdiri dari beberapa komponen utama yang berinteraksi satu sama lain untuk menyediakan layanan yang diinginkan. Komponen-komponen utama tersebut meliputi

1. Antarmuka Pengguna (*User Interface*)
Antarmuka pengguna memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan chatbot melalui input teks.
2. Server Flask
Flask berfungsi sebagai server yang mengelola permintaan (*request*) dari antarmuka pengguna dan respons (*response*) dari modul *Natural Language Processing* (NLP).
3. Modul *Natural Language Processing* (NLP)
Modul NLP ini menggunakan *Long Short-Term Memory* (LSTM) untuk memproses dan memahami input bahasa alami dari pengguna, kemudian menghasilkan respons yang sesuai.

Diagram arsitektur sistem dapat digambarkan sebagai berikut



Gambar 2.1. Diagram arsitektur sistem

2.3 Implementasi

Pada tahap ini merupakan proses membuat program perangkat lunak sesuai dengan desain sistem yang telah dibuat, yang mana pada tahap ini akan dimulai pembuatan chatbot. Implementasi chatbot melibatkan beberapa langkah utama, yaitu:

1. Pembuatan Antarmuka Pengguna
Antarmuka pengguna dibangun menggunakan *Hypertext Markup Language* (HTML), *Cascading Style Sheets* (CSS) dan JavaScript. Melalui antarmuka ini, pengguna dapat mengirimkan pesan ke chatbot, dan chatbot akan menampilkan respons langsung di halaman web.
2. Pengembangan Server Flask
Flask digunakan sebagai server untuk mengelola alur komunikasi antara antarmuka pengguna dan modul pemrosesan bahasa alami (NLP). Server ini menerima input dari pengguna, memprosesnya, dan mengirimkan respons yang relevan.
3. Pengembangan Modul NLP
Modul NLP menggunakan *Long Short Term Memory* (LSTM) untuk memproses input bahasa alami dari pengguna.

2.4 Pengujian dan Evaluasi

Setelah dilakukan pembuatan sistem dilakukan pengujian terhadap sistem. Pengujian dilakukan dengan mengumpulkan berbagai pertanyaan dari pengguna dan mengevaluasi jawaban yang diberikan oleh chatbot. Pengujian sistem dilakukan dengan mengevaluasi tingkat akurasi jawaban yang diberikan oleh chatbot. Selain itu pengujian dengan *Black Box Testing* untuk memeriksa kinerja fitur-fitur yang ada pada chatbot.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

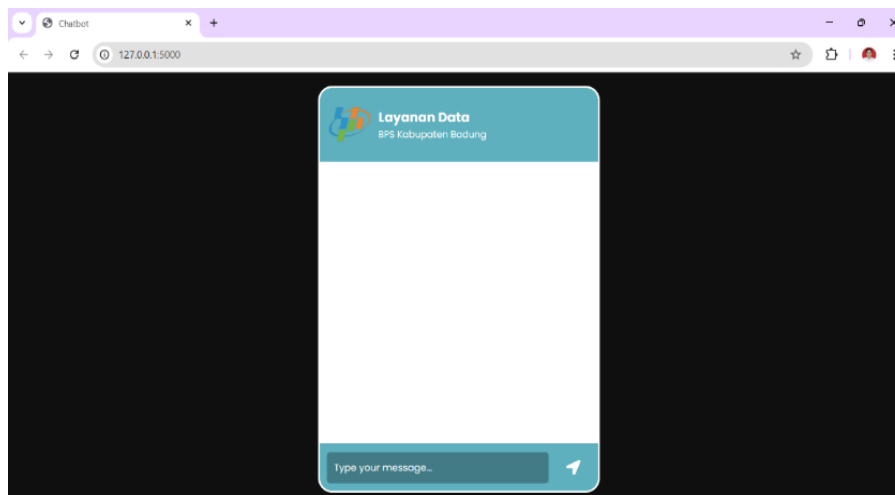
3.1 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan sistem mencakup pengumpulan, evaluasi, dan dokumentasi informasi untuk memahami secara menyeluruh kebutuhan pengguna. Hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi secara rinci persyaratan sistem. Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang diinginkan oleh pengguna terhadap sistem yang sedang di rancang. Pada rancangan sistem chatbot ini meliputi:

1. Chatbot memberikan respons berupa link yang mengarahkan pengguna ke website yang berisi data sesuai permintaan.
2. Chatbot memuat informasi lengkap mengenai data statistik, termasuk statistik demografi dan sosial, statistik ekonomi, serta statistik lingkungan hidup dan multi-domain.

3.2 Desain Sistem

Desain sistem ini mencakup desain antarmuka pengguna. Berikut adalah halaman awal *chatbot* merupakan halaman awal sebelum memulai percakapan antara pengguna dengan *chatbot* seperti pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Halaman Awal Chatbot

Pada Gambar 3.1 merupakan halaman pertama pengguna pertama kali akan melihat halaman percakapan, pengguna juga melihat bagian *input text* untuk memberikan pertanyaan nantinya dan terdapat *icon* pesawat ketas sebagai tombol untuk mengirim pertanyaan nantinya.

3.3 Implementasi

Tahapan implementasi pada pengembangan chatbot ini yaitu meliputi proses preprocessing data hingga proses integrasi ke antarmuka pengguna

1. Pengumpulan Data

Data dikumpulkan diambil dari website <https://badungkab.bps.go.id/id> pada bagian statistik menurut subjek. Data yang dijadikan acuan untuk membuat jawaban dan data pertanyaan selanjutnya dibuat menjadi satu file JSON yang terdiri dari *intent*, *tag*, *pattern*, dan *response*.

Data tag sebagai label, patterns sebagai pertanyaan dan responses sebagai jawaban. Data tersebut dibuat dalam format JSON kemudian dikonversi menjadi dataframe pandas menjadi sebuah list patterns dan tag.

2. Data Preparation

Data preparation adalah tahapan dimana data mentah dibersihkan untuk keperluan analisis. Tahapan ini terdiri dari *stopword removal* yaitu menghapus kata-kata umum yang tidak relevan, dilakukan dengan menggunakan daftar stopwords dari NLTK dari bahasa Indonesia. *Stemming* yaitu proses mengubah kata ke bentuk dasar, dilakukan dengan menggunakan pustaka sastrawi. Tokenisasi yaitu mengubah teks menjadi daftar kata (token), dilakukan dengan menggunakan NLTK. Selanjutnya konversi teks menjadi urutan angka menggunakan Tokenizer dari Keras. Padding yaitu menyesuaikan panjang semua urutan token agar seragam dengan menambahkan nilai kosong (padding), dilakukan dengan menggunakan `pad_sequences`.

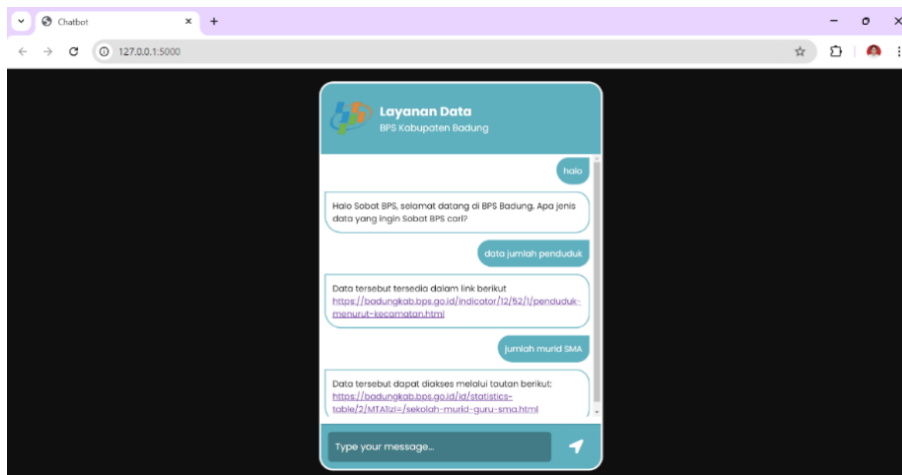
3. Training Model

Model chatbot ini menggunakan metode *Long Short Term Memory* (LSTM) untuk melatih data pertanyaan dan jawaban yang telah disiapkan sebelumnya. Model terdiri dari layer input, embedding, dan dropout, diikuti oleh layer LSTM yang memproses urutan data. Dua layer Dense digunakan untuk klasifikasi, dengan fungsi aktivasi ReLU dan Output softmax. Setelah mendefinisikan arsitektur, model dikompilasi dan dilatih menggunakan data pelatihan, diakhiri dengan evaluasi kinerja untuk memastikan akurasi respons kepada pengguna.

4. Integrasi Model ke dalam Chatbot

Integrasi model ke dalam chatbot dilakukan dengan menggunakan Flask, yang berfungsi untuk mengelola komunikasi antara antarmuka pengguna dan modul NLP. Flask menerima input dari pengguna, memrosesnya, dan mengirimkan respons yang sesuai berdasarkan model yang telah dilatih. Dengan pendekatan ini, chatbot dapat memberikan respons yang cepat dan akurat kepada pengguna

Setelah dilakukan proses integrasi model ke dalam chatbot, berikut adalah halaman Percakapan *chatbot*. Halaman percakapan chatbot merupakan halaman yang menampilkan hasil pertanyaan dari pengguna dan jawaban yang diberikan dari sistem *chatbot* tersebut, seperti terlihat pada Gambar 3.2

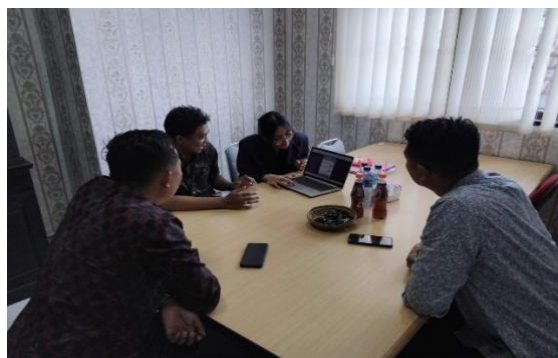


Gambar 3.2 Halaman Percakapan Chatbot

Pada gambar 3.2 merupakan halaman yang menampilkan isi percakapan antara pengguna dengan *bot*. Dimana pada tahapan ini pertanyaan yang sudah diinputkan oleh pengguna dan di proses oleh sistem, maka sistem akan memberikan *responses* dengan cara memberikan jawaban dan menampilkannya di bagian *body* pada halaman *chatbot*. Terlihat pada gambar 3.2 menampilkan hasil dari pertanyaan data yang ingin dicari pengguna. Dari responses yang diberikan oleh chatbot menandakan bahwasannya chatbot bekerja dengan baik dan memberikan jawaban yang akurat.



Gambar 3.3. Kegiatan Pengabdian



Gambar 3.4. Presentasi Di Tempat Pengabdian

3.4 Pengujian dan Evaluasi

Setelah dilakukan proses pelatihan selama 150 epoch, hasil evaluasi model menunjukkan akurasi sebesar 96.34% dengan nilai loss sebesar 0.0775. Hal ini menunjukkan bahwa model telah belajar dengan baik dari data pelatihan, mampu mengklasifikasikan input dengan tingkat akurasi yang tinggi dan loss yang rendah, yang menunjukkan bahwa kesalahan dalam prediksi model cukup minim. Evaluasi ini menunjukkan performa model yang baik dan menjanjikan untuk diterapkan dalam sistem chatbot. Berdasarkan pengujian black box, pengguna berhasil mengetik dan mengirim pertanyaan melalui input text, dan sistem (chatbot) merespons dengan informasi yang sesuai, menunjukkan bahwa fungsi berjalan sesuai ekspektasi.

4. KESIMPULAN

Pengembangan Chatbot untuk pelayanan data di BPS Kabupaten Badung berbasis website dengan menggunakan metode *Long Short Term Memory* (LSTM) telah berhasil dilaksanakan. Sistem ini mampu mengatasi keterbatasan dalam proses penyampaian informasi data yang sebelumnya bergantung pada petugas. Dengan menggunakan pendekatan Natural Language Processing (NLP), chatbot mampu memproses dan memahami pertanyaan dari pengguna, serta memberikan respons yang cepat dan akurat dengan akurasi mencapai 96,34%. Implementasi chatbot ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pelayanan data di BPS Kabupaten Badung, sehingga kebutuhan pengguna akan data dapat terpenuhi dengan lebih efektif dan tanpa batasan waktu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan Terima Kasih kepada Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Badung karena sudah memberikan kesempatan untuk melakukan proses pengabdian yang sangat berguna untuk Penulis. Penulis juga mengucapkan terima kasih untuk Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana karena telah Memfasilitasi dan juga telah mengarahkan Proses Pelaksanaan Pengabdian.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (2009). *Peraturan Kepala Badan Pusat Statistik Nomor 9 Tahun 2009 Tentang Penyelenggaraan Statistik Sektoral Oleh Pemerintah Daerah*. Jakarta, Badan Pusat Statistik.
- Huda, B. M (2023). Implementasi Smart Chatbot menggunakan Metode Jaro Winker berbasis Artificial Intelligence Markup Language. *etheses.uin-malang.ac.id*. [Online]. Available: <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/53800>
- Pramartha, C., & Mimba, N. P. S. H. (2020). Udayana University International Student Management: A Business Process Reengineering Approach. *Computer, Mathematics and Engineering Applications (ComTech)*, 11(2), 57-64.
- Putra, A. F. A., Ache, S. M., Nasution, A., Hasibuan, M. S., & Supiyandi. (2024). Pengembangan Chatbot Sederhana Untuk Informasi Akademi Menggunakan Python dan Flash Untuk Masyarakat. *Journal of Informatics and Business*, 2(2), 183-189.