

Sistem Chatbot Informasi Menggunakan Natural Language Processing Studi Kasus Bappeda Jabar

D.Irga B. Naufal Fakhri, Cahyo Prianto, Syafrial Fachri Pane

Jurusan Teknik Informatika
Politeknik Pos Indonesia
Jl. Sariasih No.54, Bandung
dirgabrajamusti@outlook.com

Abstrak— Informasi merupakan bagian penting dalam kehidupan sehari-hari, dimana informasi tersebut diharapkan bisa diperoleh dengan cepat. Penyampaian informasi harus akurat dan jelas. Berdasarkan hasil wawancara terhadap pegawai BAPPEDA JABAR diperoleh informasi bahwa untuk mencari informasi acara yang akan datang, informasi mendadak yang penting ataupun data pegawai diharuskan datang ke bagian yang terkait. Atas dasar masalah tersebut dan dengan adanya pandemi covid-19 ini perlu dibuat sebuah sistem yang mudah digunakan oleh pegawai untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan untuk menghindari keramaian dan sistem yang mudah digunakan. Sistem ini menggunakan bahasa sehari-hari atau bahasa alami (*natural language*) yang merupakan media yang digunakan manusia untuk saling berkomunikasi antar sesama. Pada penelitian ini dilakukan pembangunan sebuah sistem *chatbot* untuk informasi yang berhubungan dengan BAPPEDA Jawa Barat. Tujuannya adalah mempermudah pegawai dalam menerima informasi, mengirim informasi penting dan mengurangi keramaian agar menghindari penyebaran covid-19. Sistem ini dibangun dengan pendekatan *Natural Language Processing*. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa sistem *chatbot* ini sangat mudah digunakan dan dapat memperoleh informasi dengan tepat.

Kata kunci— bahasa alami, *chatbot*, *natural language processing*, *text mining*

I. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi tingkat penggunaan teknologi semakin meningkat. Contohnya penggunaan *messaging service* seperti aplikasi *whatsapp*. Penyebab terciptanya aplikasi *messaging service* adalah semakin banyaknya orang yang ingin bertukar informasi berbentuk teks dengan sangat cepat. *Messaging service* dapat mengurangi waktu yang diperlukan dalam mengirim pesan tersebut. Salah satu teknologi yang berkembang saat ini yaitu *chatbot* dirasakan bisa memberikan suasana baru dalam mencari informasi yang lebih cepat dan informatif [1].

Chatbot adalah salah satu sistem cerdas yang saat ini mulai banyak dibuat. Secara harfiah *chatbot* berasal dari dua kata yaitu *chat* dan *bot*. Dalam dunia komputer *chat* dapat diartikan sebagai kegiatan komunikasi yang menggunakan sarana tulisan. *Bot* merupakan program yang memiliki sejumlah data yang bila diberi *input* akan menghasilkan *output* sebagai jawaban. Dari

dua istilah di atas dapat diartikan bahwa *chatbot* adalah program komputer yang dapat melakukan percakapan melalui media tulisan. Percakapan dapat terjadi dengan manusia atau *chatbot* yang lain [2]. *Chatbot* memiliki berbagai cara dalam pembuatannya. Skema umum dari *chatbot* yaitu terdapat *pattern* (pola) dan *template* (*respon*). Proses pencocokan *pattern* dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti menggunakan *framework* AIML, menggunakan *pattern-matching* sederhana[3]. *Natural Language Processing*, NLP itu sendiri merupakan salah satu bidang ilmu Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*) yang mempelajari komunikasi antara manusia dengan komputer melalui bahasa alami[4]. Model komputasi seperti ini berguna untuk memudahkan komunikasi antara manusia dengan komputer dalam hal pencarian informasi, sehingga dapat terjadi suatu interaksi antara keduanya dengan menggunakan bahasa alami[5]. Metode yang akan digunakan untuk membantu *chatbot* mempelajari bahasa alami yaitu *text mining* secara garis besar, proses penalaran pada *chatbot* dengan menggunakan *text mining* memiliki beberapa proses. Di dalam setiap proses memiliki peranan masing-masing untuk mengenali kata [6]. Tujuan dari pemrosesan bahasa alami (*natural language processing*) adalah untuk mengambil *output* dari teks yang tidak terstruktur yang mengandung bahasa yang digunakan oleh manusia[7]. Lalu dengan penggunaan basis data untuk penyimpanan informasi-informasi penting yang nantinya akan digabung dengan sistem *chatbot*, basis data adalah kumpulan data atau informasi yang kompleks, data-data tersebut disusun menjadi beberapa kelompok dengan tipe data yang sejenis disebut *table/entity*), di mana setiap datanya dapat saling berhubungan satu sama lain atau dapat berdiri sendiri, sehingga mudah diakses [8].

Dengan pandemi covid-19 saat ini, pemerintah mengharapakan masyarakat untuk saling menjaga interaksi satu dengan lain. Permasalahan yang telah teridentifikasi adalah kebutuhan informasi bagi pegawai yang cepat yang akurat dan bagaimana mengurangi kerumunan yang ada pada ruangan. Dengan adanya *chatbot* yang menggunakan *natural language processing*, pegawai dapat menanyakan informasi kepada *chatbot* sesuai dengan informasi yang dibutuhkan.

Dari permasalahan yang telah dipaparkan, perusahaan membutuhkan suatu sistem yang dapat memberikan informasi dengan cepat dan akurat tanpa harus menghubungi langsung ke

pegawai terkait dan dengan *chatbot* yang menggunakan *natural language processing* dengan strategi di mana *user* dan sistem dapat memulai percakapan sesuai dengan kebutuhan, dengan ini kita bisa mengurangi respon yang tidak diketahui oleh sistem[9] sehingga perusahaan bisa berbagi informasi penting dengan cepat dan tepat.

II. METODE

A. Data Penelitian

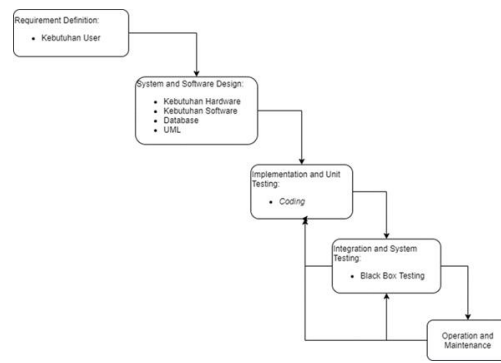
Data yang digunakan untuk penelitian adalah data-data acara yang diperoleh melalui *website bappeda jabar* seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 dan data yang dijadikan data sampel untuk pengisian pada sistem sebanyak 10 data, data tersebut diambil pada tanggal 18 Januari 2021.

TABEL 1. DATA ACARA YANG DIMASUKKAN KE SISTEM

No	Nama Acara	Tanggal Acara
1	Pembahasan Raperda tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Provinsi Jawa Barat N0.8 Tahun 2019 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Provinsi Jawa Barat Tahun 2018-2023	19/01/2021 10:00
2	Pelaksanaan Project Development Routemap Training Course (19-22 Januari 2021)	19/01/2021 09:00
3	Pemaparan Sistem Monitoring dan Evaluasi Berbasis Online	19/01/2021 09:00
4	Capaian pelaksanaan program dan kegiatan Renaksi PPK DAS Citarum Tahun 2020	19/01/2021 09:00
5	Capaian Pelaksanaan PPK DAS Citarum Tahun 2020 Sumber Pendanaan APBN oleh Kementrian/Lembaga	19/01/2021 09:00
6	Sosialisasi Penghargaan Pembangunan Daerah (PPD) 2021 Tingkat Provinsi	20/01/2021 08:30
7	FGD Penelitian " Keselamatan di Tempat Kerja dan Protokol Kesehatan selama COVID-19 di Indonesia: Studi Kepatuhan dan Praktik"	20/01/2021 09:00
8	Identifikasi Tautan Indikator Kabupaten/Kota Peduli Ham (KKPHAM) dan Indikator Sustainable Development Goals (SDGs) Nasional di Provinsi Jawa Barat	20/01/2021 10:00
9	Forum Konsultasi Publik Rancangan Awal RKPD Kab. Tasiklamaya Tahun 2022	20/01/2021 09:00
10	Rapat Evaluasi	18/01/2021 10:50

B. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian

Dari Gambar 1 menjelaskan tahapan penelitian yang terdiri dari requirement definition, system and software design, implementation and unit testing, integration and system testing, dan operation and maintenance.

1) Requirement Definition

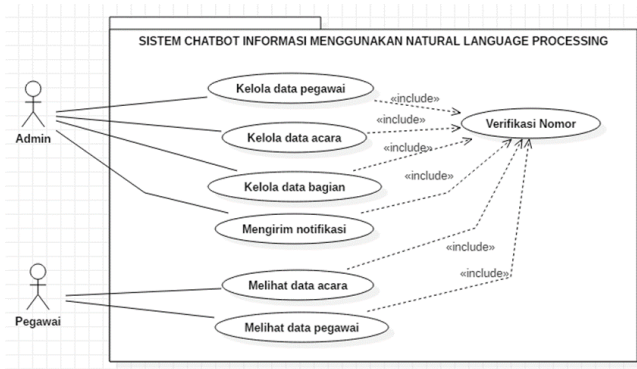
Tahapan *requirement definition* merupakan tahap dimana peneliti mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan dalam membangun sistem. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan kebutuhan secara lengkap yang kemudian dianalisis dan didefinisikan kebutuhan yang harus dipenuhi pada program. Pengumpulan data dalam tahap ini dapat dilakukan melalui sebuah wawancara, maupun studi literatur.

Peneliti mengumpulkan data yang digunakan mulai dari data *outlet*, mesin, jenis layanan, dan lain sebagainya melalui hasil wawancara yang telah dilakukan oleh pihak kantor kepada *client* dan juga melalui studi literatur berupa jurnal. Data tersebut kemudian dianalisis sehingga menghasilkan dokumen *user requirement*. Dokumen tersebut yang kemudian akan dijadikan acuan oleh peneliti dalam merancang kebutuhan sistem. Kebutuhan perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan sistem ini adalah sistem operasi *windows 10*, *nodejs v14.15.0* sebagai penghubung antara *chatbot* dengan *whatsapp*, *python 3.7.7* sebagai *chatbot*, *mariadb* sebagai *databasenya* dan *visual studio code* untuk *tools* pembuatan sistem. Kebutuhan perangkat keras yang digunakan untuk pembuatan sistem ini adalah *processor Intel i5 1,7Ghz*, dan *ram sebesar 8gb*.

2) System and Software Design

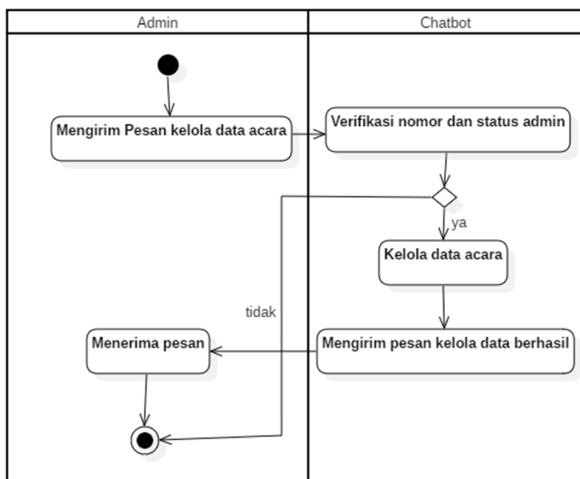
• Perancangan Sistem

Penelitian yang dilakukan untuk membangun sistem *chatbot* informasi menggunakan *natural language processing* menggunakan spesifikasi *hardware* komputer intel®Core™i5-4210U, RAM 8.0GB. Sistem operasi menggunakan Windows 10 64-bit. Untuk menghasilkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan, dilakukan pemodelan yang sesuai dengan keinginan. Pada Gambar 2 diperlihatkan *use case diagram* sistem, pada model ini yang berperan sebagai aktor adalah pegawai dan admin.



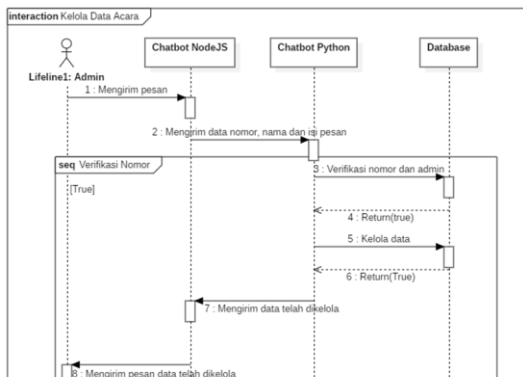
Gambar 2. Diagram Use Case

Dengan penggambaran *activity* diagram seperti pada Gambar 3 menunjukkan bagaimana sistem ini akan berinteraksi dengan aktor yang ada.

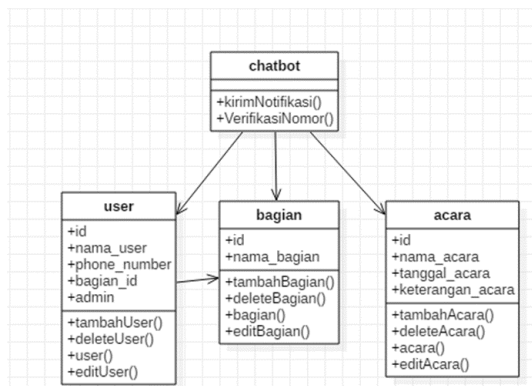


Gambar 3. Activity Diagram Kelola Data Acara

Serta *sequence diagram* ditunjukkan seperti pada Gambar 4. Menunjukkan bagaimana sistem berinteraksi satu dengan lain.



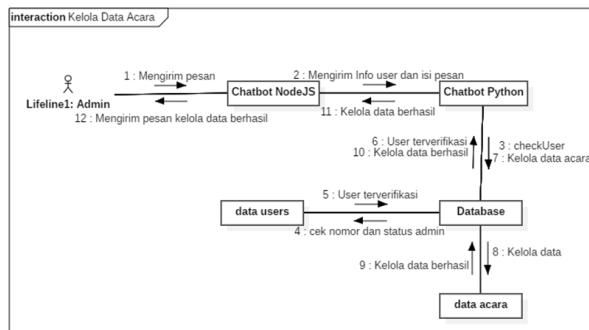
Gambar 4. Sequence Diagram Kelola Data Acara



Gambar 5. Class Diagram

Gambaran class diagram pada perancangan sistem diperlihatkan pada Gambar 5. Semua perancangan yang dilakukan menjadi acuan untuk mengimplementasikannya kedalam sebuah bahasa pemrograman.

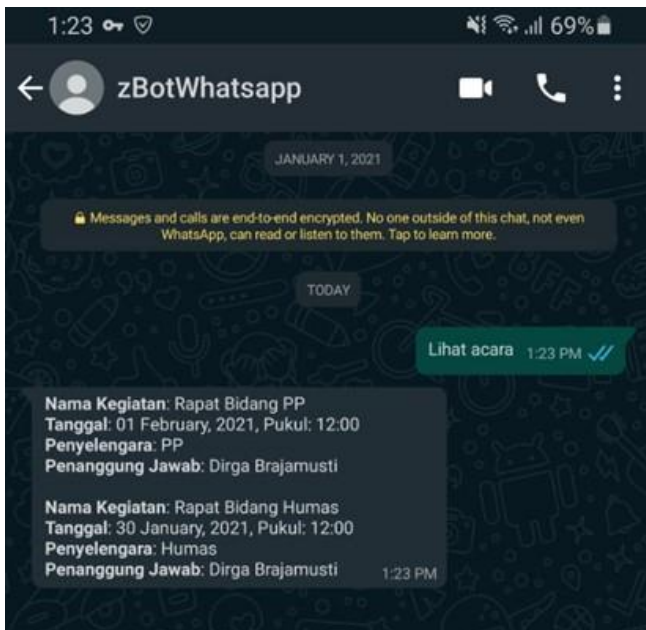
Pada Gambar 6 menunjukkan bagaimana sistem terhubung antara satu sama lain. Ketika aktor mengirimkan pesan kepada *chatbot* lalu bagaimana *chatbot* merespon dari pesan yang dikirim oleh aktor.



Gambar 6. Collaboration Diagram

3) Implementation and Unit Testing

Tahap *implementasi and unit testing* merupakan pelaksanaan pembuatan rancangan sistem yang telah dibuat ke dalam satu bentuk aplikasi yang utuh dan dapat berjalan sesuai kebutuhan. Peneliti melakukan pembuatan fungsi-fungsi pada *python* dengan cara *coding* dan membuat *chatbot* sesuai dengan hasil perancangan yang telah dilakukan sebelumnya dengan mengombinasikan bahasa pemrograman *python* dan *nodejs*.



Gambar 7. Tampilan Chatbot

Library yang digunakan untuk membantu pembuatan *natural language processing*nya menggunakan *natural language tool kit* untuk pembuatan *tokenize* (mengubah kalimat menjadi kata-kata), *bag of word* (mengubah kata menjadi 1 jika ada pada kalimat dan 0 jika tidak ada) lalu penggunaan *library* sastra untuk bagian *stemming* kata (mengubah kata menjadi kata dasar seperti mengambil menjadi ambil), dan yang terakhir adalah *pytorch* untuk melakukan *training data natural language processing*.

Untuk mengimplementasi perancangan dari model yang sudah dibuat, Pada penelitian ini digunakan bahasa pemrograman *python* dan *nodejs* dan *visual studio code* sebagai *tools* yang digunakan. Hasil implementasi sistem informasi *chatbot* yang dibangun dan dikembangkan adalah seperti yang diperlihatkan pada Gambar 7.

4) Integration and System Testing

Tahap *integration and system testing* merupakan tahap dimana peneliti mengintegrasikan aplikasi dan melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat agar mendapatkan hasil yang baik dan optimal.

Peneliti melakukan pengujian sistem dengan menggunakan pendekatan *blackbox* yang berbasis spesifikasi. hasil uji sistem akan didapatkan melalui *output* maupun *input* yang diberikan untuk fungsi yang ada tanpa melihat bagaimana proses untuk mendapatkan *output*nya. Jika *input* maupun *output* telah sesuai dengan yang dirancang, maka didapatkan hasil bahwa sistem telah berjalan sesuai dengan kebutuhan.

5) Operation and Maintenance

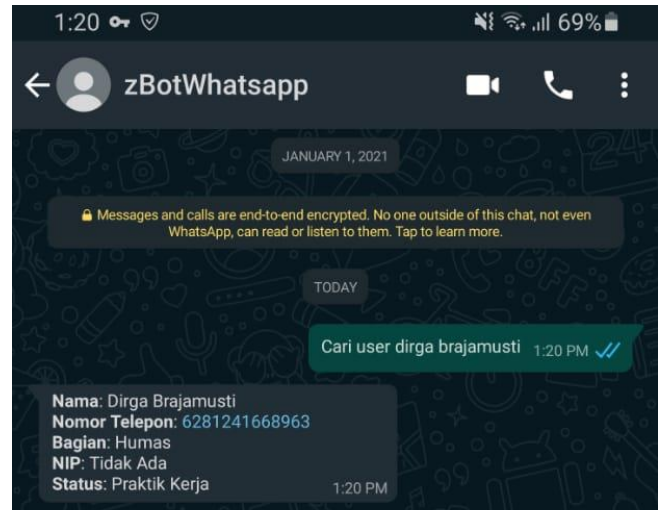
Tahap *operation and maintenance* merupakan tahap di mana peneliti melakukan pengoperasian sistem, serta melakukan perawatan sistem yang berhubungan dengan

perangkat keras, perangkat lunak, dan media lainnya. Perawatan sistem diperlukan agar performa sistem tetap stabil dalam penggunaannya

III. HASIL DAN DISKUSI

A. Hasil

Hasil yang telah dibuat pada penelitian ini adalah chatbot pada messaging service whatsapp seperti yang dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Mencari data pegawai

Chatbot dapat mengirimkan notifikasi jika acara sudah akan berlangsung, menambah acara, melihat data acara, dan menambah data-data seperti data acara, data pegawai dan data bagian.

B. Hasil Pengujian

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian menggunakan metode *blackbox*. Pada Tabel 2 terdapat pengujian sistem apakah sistem dapat mengenali apakah *user* yang menghubungi *chatbot* adalah admin atau pegawai.

TABEL 2. PENGUJIAN VERIFIKASI ADMIN DAN PEGAWAI

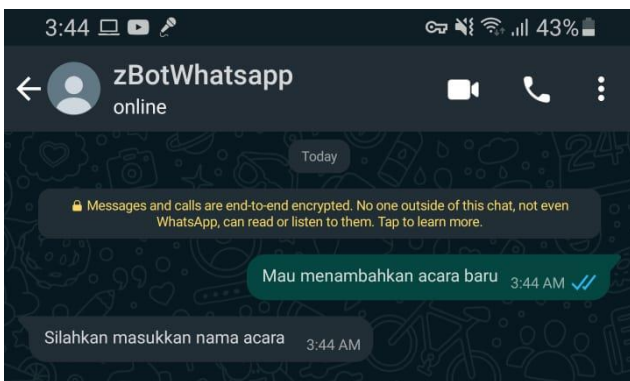
Identifikasi	Pengujian
Deskripsi	Pengujian dengan mengirim pesan sesuai hak akses
Prosedur Pengujian	Mengirim pesan kepada chatbot
Masukan	Keyword hai
Keluaran yang Diharapkan	Chatbot membalas pesan
Kriteria Evaluasi Hasil	Chatbot membalas pesan kepada pegawai
Hasil yang Didapat	Sesuai dengan keluaran yang diharapkan
Simpulan	Diterima

Pada Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5 terdapat pengujian sistem untuk menguji menambah data.

TABEL 3. PENGUJIAN PENAMBAHAN DATA ACARA

Identifikasi	Pengujian
Deskripsi	Pengujian tambah data acara
Prosedur Pengujian	Mengirim pesan kepada <i>chatbot</i>
Masukan	<i>Keyword Mau menambahkan acara (keterangan)</i>
Keluaran yang Diharapkan	<i>Chatbot</i> membalas pesan data untuk memasukkan nama acara
Kriteria Evaluasi Hasil	<i>Chatbot</i> membalas pesan kepada admin bahwa akan ada pengisian data acara
Hasil yang Didapat	Sesuai dengan keluaran yang diharapkan
Simpulan	Diterima

Pada Gambar 9 terdapat hasil dari pengujian pada Tabel 3.

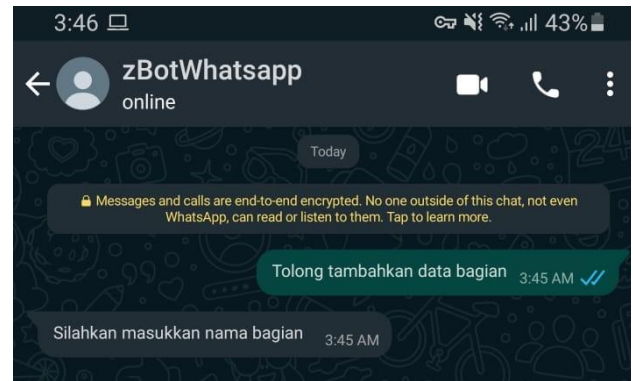


Gambar 9. Pengujian Tabel 3

TABEL 4. PENGUJIAN PENAMBAHAN DATA BAGIAN

Identifikasi	Pengujian
Deskripsi	Pengujian tambah data bagian
Prosedur Pengujian	Mengirim pesan kepada <i>chatbot</i>
Masukan	<i>Keyword Tolong tambahkan data bagian (keterangan)</i>
Keluaran yang Diharapkan	<i>Chatbot</i> membalas pesan untuk memasukkan data
Kriteria Evaluasi Hasil	<i>Chatbot</i> membalas pesan kepada admin untuk mengisi data yang akan dimasukkan
Hasil yang Didapat	Sesuai dengan keluaran yang diharapkan
Simpulan	Diterima

Pada Gambar 10 terdapat hasil dari pengujian Tabel 4.



Gambar 10. Pengujian Tabel 4

TABEL 5. PENGUJIAN PENAMBAHAN DATA PEGAWAI

Identifikasi	Pengujian
Deskripsi	Pengujian tambah data pegawai
Prosedur Pengujian	Mengirim pesan kepada <i>chatbot</i>
Masukan	<i>Keyword Mau menambahkan data pegawai (keterangan)</i>
Keluaran yang Diharapkan	<i>Chatbot</i> membalas pesan data telah berhasil disimpan
Kriteria Evaluasi Hasil	<i>Chatbot</i> membalas pesan kepada admin bahwa data telah berhasil disimpan
Hasil yang Didapat	Sesuai dengan keluaran yang diharapkan
Simpulan	Diterima

Pada Gambar 11 terdapat hasil dari pengujian pada Tabel 5



Gambar 11. Pengujian Tabel 5

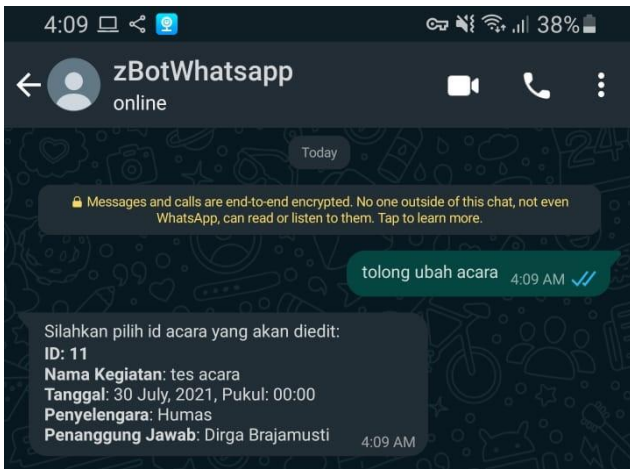
Pada Tabel 6, Tabel 7 dan Tabel 8 terdapat hasil dari pengujian mengubah data sistem melalui *chatbot*.

TABEL 6. PENGUJIAN PENGUBAHAN DATA ACARA

Identifikasi	Pengujian
Deskripsi	Pengujian ubah data acara
Prosedur Pengujian	Mengirim pesan kepada <i>chatbot</i>

Masukan	<i>Keyword tolong ubah acara</i>
Keluaran yang Diharapkan	<i>Chatbot membalas pesan untuk memilih id acara yang akan diubah</i>
Kriteria Evaluasi Hasil	<i>Chatbot membalas pesan kepada admin untuk memilih id acara yang akan diubah</i>
Hasil yang Didapat	Sesuai dengan keluaran yang diharapkan
Simpulan	Diterima

Pada Gambar 12 terdapat hasil dari pengujian pada Tabel 6.



Gambar 12. Pengujian Tabel 6

TABEL 7. PENGUJIAN PENGUBAHAN DATA BAGIAN

Identifikasi	Pengujian
Deskripsi	Pengujian ubah data bagian
Prosedur Pengujian	Mengirim pesan kepada <i>chatbot</i>
Masukan	<i>Keyword mau mengubah data bagian</i>
Keluaran yang Diharapkan	<i>Chatbot membalas pesan untuk memilih data yang akan diubah</i>
Kriteria Evaluasi Hasil	<i>Chatbot membalas pesan kepada admin untuk memilih data yang akan diubah</i>
Hasil yang Didapat	Sesuai dengan keluaran yang diharapkan
Simpulan	Diterima

Pada Gambar 13 terdapat hasil dari pengujian pada Tabel 7.



Gambar 13. Pengujian Tabel 7

TABEL 8. PENGUJIAN PENAMBAHAN DATA PEGAWAI

Identifikasi	Pengujian
Deskripsi	Pengujian ubah data pegawai
Prosedur Pengujian	Mengirim pesan kepada <i>chatbot</i>
Masukan	<i>Keyword ubah data pegawai</i>
Keluaran yang Diharapkan	<i>Chatbot membalas pesan untuk memilih data yang akan diubah</i>
Kriteria Evaluasi Hasil	<i>Chatbot membalas pesan kepada admin untuk memilih data yang akan diubah</i>
Hasil yang Didapat	Sesuai dengan keluaran yang diharapkan
Simpulan	Diterima

Pada Gambar 14 terdapat pengujian Tabel 8.

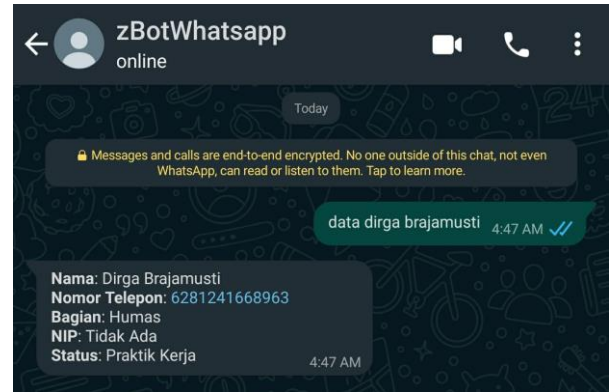


Gambar 14. Pengujian Tabel 8

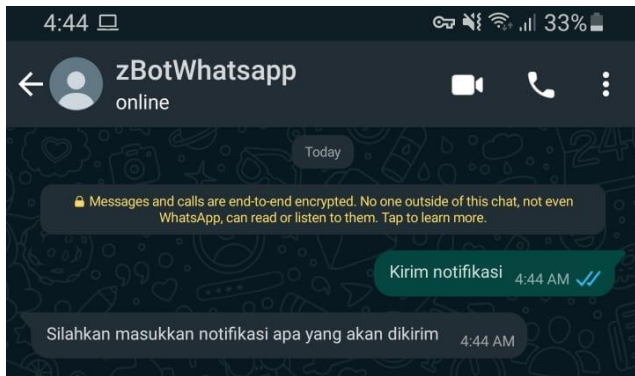
Pada Tabel 9 terdapat pengujian notifikasi dari admin yang ketika dijalankan maka sistem akan mengirimkan pesan tersebut kepada seluruh pegawai.

TABEL 9. PENGUJIAN PENGIRIMAN NOTIFIKASI

Identifikasi	Pengujian
Deskripsi	Pengujian mengirim notifikasi
Prosedur Pengujian	Mengirim pesan kepada chatbot
Masukan	Keyword kirim notifikasi
Keluaran yang Diharapkan	Chatbot membalas pesan untuk mengisi notifikasi yang akan dikirimkan
Kriteria Evaluasi Hasil	Chatbot membalas pesan kepada admin untuk mengisi notifikasi yang akan dikirimkan
Hasil yang Didapat	Sesuai dengan keluaran yang diharapkan
Simpulan	Diterima



Pada Gambar 15 terdapat hasil dari pengujian pada Tabel 9.



Gambar 15. Pengujian Tabel 9

Pada Tabel 10 terdapat pengujian melihat data pegawai menggunakan konsep *natural language processing* dan memastikan bahwa *chatbot* tetap dapat menjawab *keyword* yang digunakan tidak terstruktur.

TABEL 10. PENGUJIAN MELIHAT DATA PEGAWAI

Identifikasi	Pengujian
Deskripsi	Pengujian melihat data pegawai
Prosedur Pengujian	Mengirim pesan kepada <i>chatbot</i>
Masukan	<i>Keyword: data (keterangan), mau minta data (keterangan) dan kirimkan data (keterangan)</i>
Keluaran yang Diharapkan	<i>Chatbot</i> membalas pesan data pegawai yang diinginkan
Kriteria Evaluasi Hasil	<i>Chatbot</i> membalas pesan kepada pegawai data pegawai yang diinginkan
Hasil yang Didapat	Sesuai dengan keluaran yang diharapkan
Simpulan	Diterima

Pada Gambar 16 terdapat pengujian Tabel 10.

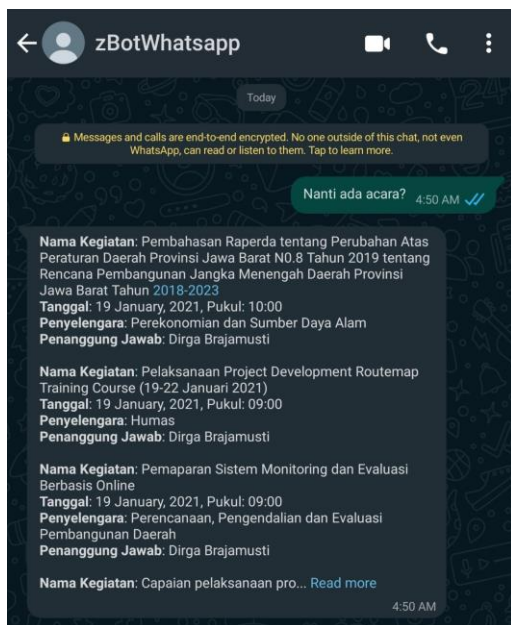
Gambar 16. Pengujian Tabel 10

Pada Tabel 11 terdapat pengujian pegawai meminta data acara yang nanti akan datang dengan menggunakan *keyword* yang semau pegawai namun masih berhubungan dengan permintaan data acara.

TABEL 11. PENGUJIAN MEMINTA DATA ACARA YANG AKAN DATANG

Identifikasi	Pengujian
Deskripsi	Pengujian melihat data pegawai
Prosedur Pengujian	Mengirim pesan kepada <i>chatbot</i>
Masukan	<i>Keyword: nanti ada acara?, apakah nanti akan ada acara?, setelah ini apakah ada acara?</i>
Keluaran yang Diharapkan	<i>Chatbot</i> membalas pesan data pegawai yang diinginkan
Kriteria Evaluasi Hasil	<i>Chatbot</i> membalas pesan kepada pegawai data pegawai yang diinginkan
Hasil yang Didapat	Sesuai dengan keluaran yang diharapkan
Simpulan	Diterima

Pada Gambar 17 terdapat hasil dari pengujian pada Tabel 11.



Gambar 17. Pengujian Tabel 11

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan tampilan, hasil implementasi, hasil percobaan dan fungsionalitas aplikasi ini, didapat kesimpulan sistem yang dibangun telah mampu memberikan informasi, mengelola informasi acara dan pegawai yang diperlukan oleh pegawai melalui aplikasi *whatsapp* dan dengan kehadiran sistem ini pegawai dapat menghindari kontak langsung kepada pegawai untuk menanyakan informasi. Dengan menggunakan konsep *natural language processing*, kita dapat menghilangkan proses menjelaskan cara penggunaan *chatbot* kepada pengguna dan cukup memberi tahu saja kepada pengguna apa saja yang bisa dilakukan oleh *chatbot* sehingga kehadiran *chatbot* ini membantu pengguna dan tidak membuat pengguna merasa kesusahan karena harus belajar lagi menggunakan suatu sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Paliwahet, I. Nyoman Satria, I. Made Sukarsa, and I. Ketut Gede Darma Putra. "Pencarian Informasi Wisata Daerah Bali Menggunakan Teknologi Chatbot." *Lontar Komputer: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi* (2017): 144-153.
- [2] Suryani, Dhebys, and Eka Larasati Amalia. "Aplikasi Chatbot Objek Wisata Jawa Timur Berbasis AIML." *Smartics Journal* (2017).
- [3] Nila Scp, Elisabet, and Irawan Afrianto. "Rancang Bangun Aplikasi Chatbot Informasi Objek Wisata Kota Bandung dengan Pendekatan Natural Language Processing." *KOMPUTA-Jurnal Komputer & Informatika 4.1* (2016).
- [4] Kusumadewi, Sri. "Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)". Ed. I YOGYAKARTA: Graha Ilmu, 2003. Teks Book.
- [5] Paliwahet, I. Nyoman Satria, I. Made Sukarsa, and I. Ketut Gede Darma Putra. "Pencarian Informasi Wisata Daerah Bali Menggunakan Teknologi Chatbot." *Lontar Komputer: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi* (2017): 144-153.
- [6] Kusrini, luthfi taufiq Emha. "Algoritma Data Mining", 2009. [E-book] Available: diglib.amikom.ac.id
- [7] Tur, G., & Mori, R. D. *Spoken language understanding: systems for extracting semantic information from speech*. Hoboken, NJ: Wiley (2011).

- [8] Sovia, Rini, and Jimmy Febio. "Membangun Aplikasi E-Library Menggunakan Html, Php Script, Dan Mysql Database." *Jurnal Processor 6.2* (2017).
- [9] McTear, M., Callejas, Z., & Griol, D. *The conversational interface: talking to smart devices*. Cham: Springer. (2016).
- [10] Paliwahet, I. Nyoman Satria, I. Made Sukarsa, and I. Ketut Gede Darma Putra. "Pencarian Informasi Wisata Daerah Bali Menggunakan Teknologi Chatbot." *Lontar Komputer: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi* (2017): 144-153
- [11] Domarco, David, and Ni Made Satvika Iswari. "Rancang Bangun Aplikasi Chatbot Sebagai Media Pencarian Informasi Anime Menggunakan Regular Expression Pattern Matching." *Ultimatics: Jurnal Teknik Informatika 9.1* (2017): 19-24.
- [12] Nila Scp, Elisabet, and Irawan Afrianto. "Rancang Bangun Aplikasi Chatbot Informasi Objek Wisata Kota Bandung dengan Pendekatan Natural Language Processing." *KOMPUTA-Jurnal Komputer & Informatika 4.1* (2016).