

Pengembangan *Chatbot* Untuk Layanan Pimpinan Daerah Muhammadiyah Kota Yogyakarta Menggunakan Metode *Rule-based*

Dewi Soyusiawaty¹, Febi Ganda Putra²

^{1,2}Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia
E-mail: my_soyus@yahoo.com

Abstract

The use of information systems such as the Web is common in institution service processes and information media. The Muhammadiyah Regional Leadership (PDM) in Yogyakarta uses the web information system as a useful media service to provide services and information to the general public. However, when using these web services, the question-and-answer process is not yet effective in providing maximum service, as there are some system limitations in providing performance in the form of quick access. Chatbots are solutions that you can use to answer questions and answers problem. The development of this chatbot can support efforts to improve the service by responding quickly and accurately to questions according to user expectations. In this study, chatbot development uses the Rule-based method as a knowledge base. Based on the results of the tests performed, the accuracy value is 91.97%.

Keywords: chatbot, rule-based, PDM

Abstrak

Penggunaan sistem informasi seperti web sudah umum digunakan dalam proses pelayanan dan media informatif oleh suatu instansi. Pimpinan Daerah Muhammadiyah (PDM) Kota Yogyakarta telah memanfaatkan sistem informasi web sebagai layanan media informatif dalam memberikan pelayanan serta informasi kepada masyarakat. Penggunaan layanan web tersebut masih ada beberapa keterbatasan pada sistem dalam memberikan performansi berupa aksesibilitas yang cepat dan proses tanya jawab masih belum efektif dalam memberikan pelayanan secara maksimal. Chatbot merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan untuk menjawab persoalan tanya jawab. Pengembangan chatbot ini dapat membantu dalam upaya peningkatan pelayanan dengan memberikan respon terhadap pertanyaan secara cepat dan akurat sesuai dengan apa yang diharapkan oleh user. Pada penelitian ini pengembangan chatbot menggunakan metode Rule-based sebagai basis pengetahuan. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, didapatkan nilai akurasi sebesar 91,97%.

Kata Kunci: chatbot, rule-based, PDM

1. Pendahuluan

Lembaga maupun instansi yang bergerak dalam pelayanan masyarakat khususnya lingkungan organisasi kemuhammadiyah di wilayah kota Yogyakarta seperti Pimpinan Daerah Muhammadiyah (PDM) kota Yogyakarta telah memfasilitasi layanan publik melalui halaman sistem informasi. Melalui sistem informasi ini PDM kota Yogyakarta dapat memberikan bantuan dalam aktivitas organisasi sebagai media informatif bagi masyarakat umum terkait kemuhammadiyah khususnya lingkup daerah kota Yogyakarta. Dalam sistem informasi tersebut memuat informasi terkait profil dan struktur organisasi, berita, wawasan, dan pengumuman, yang berkaitan dengan PDM Kota Yogyakarta. Pada proses yang telah berjalan dari layanan *web*, performansi yang

diberikan untuk memberikan layanan masih belum maksimal, sebagaimana yang disampaikan oleh Sigit Haryo Yudanto selaku wakil ketua pimpinan harian PDM kota Yogyakarta. Dari hasil wawancara dan observasi terhadap layanan yang ada pada *web* PDM kota Yogyakarta, diperoleh informasi bahwa masih terdapat permasalahan dimana fitur untuk menanggapi pertanyaan-pertanyaan yang masuk masih belum ada sehingga masih mengandalkan pesan singkat (*chat*), *e-mail* dan telepon sebagai media komunikasi, namun upaya tersebut masih belum dapat maksimal digunakan pada saat ada proses layanan dengan kebutuhan pertanyaan yang masuk sama serta berulang yang terkadang susah untuk dapat diperoleh hanya dengan mengandalkan layanan *web* yang ada. Dari permasalahan yang menghambat proses layanan seperti tidak adanya respon yang cepat dan informasi yang masih kurang jelas dari *web* tersebut dapat menurunkan minat masyarakat untuk menggali lebih dalam informasi seputar Muhammadiyah dan juga beberapa proses administrasi yang perlu dilakukan dalam waktu yang cepat menjadi terhambat. Kurang maksimalnya pelayanan ini tentunya masih belum bisa menyukseskan 8 (delapan) langkah usaha Muhammadiyah dimana salah satunya yaitu memajukan dan inovasi dalam bidang Pendidikan serta memperluas ilmu pengetahuan dan penelitian. Tujuan utama adanya sistem informasi *web* tersebut bisa menjadi media informatif bagi siapa saja untuk serta membantu proses layanan seperti pendaftaran pegawai dan penelitian juga untuk lebih mengenal dan mengetahui Muhammadiyah secara umum dan PDM Kota Yogyakarta khususnya. Oleh karena itu untuk mengatasi masalah dalam meningkatkan performa layanan PDM Kota Yogyakarta dapat dikembangkan sebuah sistem aplikasi yang dapat digunakan sebagai asisten virtual berupa sistem aplikasi *chatbot*.

Dalam proses pengembangan *chatbot* ini nantinya dapat digunakan untuk melakukan komunikasi berbasis pesan teks dimana dalam penyampaian informasinya secara dua arah dalam konsep *request-response* yaitu dari dan kepada pengirim pesan secara cepat dan efisien [1]. Pengguna dapat mengajukan pertanyaan seputar layanan PDM kota Yogyakarta meliputi informasi profil dan struktur kepengurusan, informasi donasi, pendaftaran pegawai, proses penelitian, dan beberapa informasi umum lainnya. Dalam proses pengembangan *chatbot* terdapat beberapa metode yang bisa diterapkan seperti *Cosine Similarity*, *Artificial Intelligence Markup Language (AIML)*, *Rule based method*, *Forward Chaining*, *TF-IDF Algorithm*, *Boyer-Moore Algorithm* dan sebagainya. Metode *Rule-based* merupakan metode yang menggunakan *rules* sebagai representasi pengetahuan untuk diimplementasikan ke dalam sistem. Metode *Rule-based* dipilih karena memiliki kelebihan dimana proses yang berjalan mudah untuk diverifikasi dan divalidasi pada sistem sederhana [2]. Pertanyaan yang masuk akan di proses pada basis aturan-aturan yang ada pada sistem, sehingga apabila pertanyaan memuat *rules* pada basis aturan maka sistem dapat memberikan jawaban sesuai dengan apa yang diharapkan. Adanya *chatbot* ini diharapkan dapat membantu meningkatkan proses layanan oleh PDM kota Yogyakarta.

2. Tinjauan Pustaka

Chatbot dapat dimanfaatkan untuk mendukung proses penyampaian informasi dengan cara yang baru. Secara khusus, pengguna dapat menggunakan *chatbot* untuk mengajukan pertanyaan terkait berita acara, orang, atau tempat, dan sistem dapat membalas dengan jawaban yang relevan [3]. Pada penelitian yang dilakukan dalam pemanfaatan IoT dan *chatbot* dalam upaya pemantauan kualitas budidaya perairan [4]. Dengan sistem *chatbot* tersebut, pengguna dapat menggunakan fitur aplikasi dan mengajukan pertanyaan tentang masalah budidaya. Penelitian lainnya adalah pengembangan *chatbot* untuk memberikan respon dan menjawab pertanyaan anggota unit kegiatan mahasiswa [5]. Pengujian terhadap *chatbot* dalam menjawab pertanyaan memberikan nilai akurasi 70%. Penelitian yang dilakukan pada *chatbot* yang bernama AIRA digunakan untuk membantu dalam peningkatan performa layanan *customer service* pada AirAsia (Malaysia) Berhad [6].

AIRA telah berhasil dikembangkan dan terbukti memberikan interaksi yang ramah bagi penggunaannya.

Pengembangan sistem *chatbot* dapat dilakukan dengan menerapkan beberapa metode misalnya *rule-based*. Metode *rule-based* merupakan salah satu basis dari sistem pakar yang menggunakan kecerdasan manusia untuk memecahkan permasalahan sehari-hari yang direpresentasikan dengan aturan. Dengan demikian, bentuk kompleksitas sistem yang menggunakan metode basis aturan akan sangat tergantung dengan jumlah aturan yang telah dibuat, contohnya pada penelitian rancang bangun sistem tanya-jawab berbasis aturan [7]. Pengujian terhadap chatbot berbasis aturan memiliki akurasi yang tinggi dalam ketepatan eksekusi proses dengan nilai 98,95%. Penelitian lainnya pada implementasi *chatbot* yang dikenal sebagai *APU Admin Bot* [8]. Penelitian ini bermaksud untuk memberi siswa solusi yang lebih cepat dalam menjawab pertanyaan mereka, daripada harus mengurusnya pada kantor administrasi. Manfaat dari metode *rule-based* adalah lebih tepat, dan memungkinkan pengembang untuk membuat dan menghapus aturan untuk menangani situasi baru dan mengatasi *bug* dengan jelas. Penelitian lainnya yang serupa terkait pengembangan sistem pemberitahuan dan tanya-jawab untuk menghubungkan antara admin jaringan dengan sistem monitoring melalui *chatbot* [9]. Basis aturan mengklasifikasi hasil proses dan menghasilkan kesimpulan untuk hasil data monitoring dan disusun menjadi jawaban. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menjawab pertanyaan dengan akurasi sebesar 95%.

Berdasarkan hasil pengamatan terkait kajian terdahulu terhadap pengembangan sistem *chatbot* dengan menggunakan metode *rule-based* memberikan hasil akurasi yang baik, maka dalam pengembangan sistem *chatbot* layanan PDM kota Yogyakarta akan menggunakan metode *rule-based* sebagai basis pengetahuan sistem.

2.1. Pemrosesan Bahasa Alami

Pemrosesan bahasa alami adalah cabang penting dari kecerdasan buatan dimana mempelajari interaksi antara manusia dan komputer menggunakan bahasa alami. Bahasa alami, mempelajari teknologi dasar untuk ekspresi pada makna kata, frasa, kalimat, dan dokumen, dan untuk pemrosesan sintaksis dan semantik seperti pemecahan kata, penguraian sintaksis, dan penguraian semantik serta mengembangkan aplikasi seperti mesin penerjemah / *machine translation* (MT), tanya jawab / *question - answering* (QA), informasi temu kembali, dialog, pembuatan teks, dan sistem rekomendasi. Pemrosesan bahasa alami sangat penting untuk mesin pencarian atau *search engines*, sistem dukungan pelanggan, intelijen bisnis, dan asisten virtual (*chatbot*) [10].

2.2. Chatbot

Chatbot adalah sistem perangkat lunak yang memungkinkan untuk proses percakapan serta dirancang untuk meniru kemampuan komunikasi manusia serta berinteraksi secara otomatis dengan pengguna [11]. *Chatbot* berbentuk program komputer yang dirancang untuk mensimulasikan sebuah percakapan atau komunikasi yang interaktif kepada pengguna (manusia) melalui bentuk teks, suara, maupun visual [12].

Chatbot dikategorikan menjadi dua jenis berdasarkan cara pemberian respon. *Chatbot* berbasis aturan / *rule-based* menggunakan algoritma baik itu baru dibuat atau yang sudah ada sebagai pengambil keputusan untuk mengidentifikasi pengetahuan dan respon. Contoh *chatbot* berbasis aturan adalah ELIZA yang menggunakan pencocokan pola untuk mengidentifikasi masukan dari pengguna. *Chatbot* berbasis AI adalah *chatbot* yang menggunakan algoritma pembelajaran mesin untuk menghasilkan respon bergantung pada data yang diberikan dan terus mengembangkannya pada model pembelajaran yang telah ada. Contoh *chatbot* berbasis AI *chatbot* adalah AliMe yang menghasilkan respon kepada pengguna dari informasi di setiap percakapan [13].

2.3. Rule-based

Sistem berbasis aturan / *Rule-based* adalah tipe khusus dari sistem pakar, yang terdiri dari seperangkat aturan, yang biasanya mengambil bentuk aturan jika-maka (*If-then*) [14]. Sistem berbasis aturan dapat dirancang dengan dua cara yaitu desain berbasis pakar dan desain berbasis data. Polanya mengikuti pendekatan pada teknik tradisional sedangkan yang terakhir mengikuti pendekatan pembelajaran mesin. Karena ukuran data mengalami peningkatan yang pesat, pendekatan pembelajaran mesin menjadi semakin populer terhadap desain dari sistem berbasis aturan.

Metode *Rule-based* menggunakan teknik yang sederhana, dimulai dengan dasar aturan yang berisi semua pengetahuan dari permasalahan yang dihadapi yang kemudian dikodekan ke dalam aturan *if-then* yang mengandung data, pernyataan dan informasi awal. Sistem akan memeriksa semua aturan kondisi *if* yang menentukan subset, set konflik yang ada. Jika ditemukan, maka sistem akan melakukan kondisi *then*. Perulangan ini akan terus berlanjut hingga salah satu atau dua kondisi bertemu, jika aturan tidak berhasil ditemukan maka sistem tersebut harus keluar dari perulangan.

3. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu pengumpulan data, pembangunan sistem, pengujian dan evaluasi.

3.1. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan dengan cara mengumpulkan data dari wawancara bersama pimpinan harian secara langsung terkait hal-hal apa saja yang sering ditanyakan terkait aktivitas pelayanan PDM kota Yogyakarta kemudian juga mengklasifikasi informasi dari *e-mail* masuk yang selama ini digunakan sebagai sarana layanan tanya jawab dari pihak PDM. Data yang telah didapat kemudian diolah dan diklasifikasikan berdasarkan kelompok bagian dan diperoleh sebanyak 7 buah skenario yang nantinya akan digunakan dalam menyusun *rules*. Pada Tabel 1, diberikan beberapa klasifikasi data yang telah diolah untuk digunakan dalam pengembangan *chatbot*.

Tabel 1. Contoh sampel data yang akan digunakan

Skenario	Rules	Responses
Sapaan	Assalamualaikum,Hello,halo, hai,hey,hola,pagi,siang,malam,sore,petang,kabar,tes,cek,w oi,oi,ui	Halo, selamat datang, perkenalkan saya chatbot layanan web PDM, ada yang bisa saya bantu?
Profil	Berdiri, didirikan, tahun, kapan, tanggal	PDM berdiri tahun 1968 Untuk info detail silahkan klik link berikut: https://pdmjogja.org/sejarah-singkat/
Pendaftaran pegawai	proses seleksi,seleksi	1. Pengumuman. 2. Pendaftaran Offline dan Online. 3. Seleksi Administrasi. 4. Pengumuman hasil seleksi administrasi.
Donasi	Setor Tunai,Setor Tunai Z.I.S	Anda dapat langsung menyetor secara tunai zakat.
Penelitian	syarat penelitian,persyaratan penelitian	Persyaratan administrasi yang harus dipenuhi peneliti: 1.Surat rekomendasi penelitian dari Fakultas yang ditujukan kepada Majelis DIKDASMEN PDM Kota Yogyakarta. Di dalam surat tersebut harus spesifik sekolah Muhammadiyah yang dituju...
Pengurus jabatan	penasehat,jabatan penasehat	Penasehat PDM Kota Yogyakarta saat ini: 1.Drs. H. Hadjam Murusdi, SU. 2.H. Marwan DS
Umum	kontak,info	Informasi kontak: 1. Sekretariat: 0274-

Skenario	Rules	Responses
kontak email, telepon, informasi kontak, narahubung	375116	pdmjogja@yahoo.com, 2. Dikdasmen: 0274-375917
		dikdasmenjogja@gmail.com, 3. Keuangan: 0274-389201
		pdmjogja@gmail.com

Data yang telah dikelompokkan kemudian diubah dengan mengikuti pola penulisan pada kode program untuk dapat menjalankan proses *rules* terbaca oleh sistem seperti pada Gambar 1 berikut:

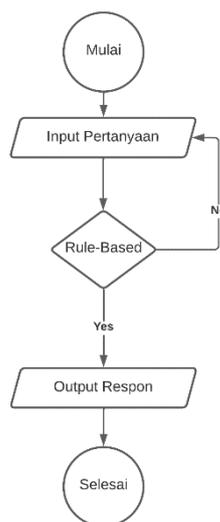
```

{ "skenario": "Sapaan",
  "rules": [
    "Assalamualaikum",
    "halo",
    "hai",
    "selamat pagi",
    "selamat siang",
    "selamat malam",
    "test",
    "cek",
    "ping",
    "apa kabar",
    "siapa ini"
  ],
  "responses": [
    "Halo, selamat datang, perkenalkan saya chatbot layanan PDM, ada yang bisa saya bantu?"
  ],
}
    
```

Gambar 1. Contoh struktur data pada basis aturan

3.2. Pengembangan Sistem

Sistem *chatbot* dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman Python versi 3.10.4 *Library* yang ditambahkan pada sistem *chatbot* untuk mempermudah proses pengolahan data, di antaranya adalah Natural Language Toolkit (NLTK) untuk keperluan tokenisasi. Diagram alir mengenai cara kerja sistem dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir cara kerja sistem

3.3. Pengujian Sistem

Rancangan pengujian yang akan dilakukan menggunakan pengujian fungsional (*black box testing*). Pengujian ini bertujuan untuk menguji fungsionalitas dari setiap aturan yang diterapkan dapat berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Skenario pengujian yang akan diterapkan adalah dengan menguji setiap *rules* dengan hasil keluaran yang dicapai, apabila hasil *output* tidak sesuai dengan harapan atau rancangan aturan yang ada maka dinyatakan gagal, sebaliknya jika *output* sesuai dengan harapan maka dinyatakan berhasil. Adapun untuk skema perhitungan akurasi menggunakan persamaan (1).

$$akurasi = \frac{\sum jawaban\ benar}{\sum data\ test} \times 100\% \quad (1)$$

4. Hasil Dan Pembahasan

Dalam proses pengembangan sistem *chatbot* terdapat 8 sub skenario basis data yang digunakan, di mana untuk setiap skenario memiliki jumlah *rules* yang berbeda-beda seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rules

Skenario	Jumlah Rules	Keterangan
Sapaan	2	Pertanyaan seputar perkenalan bot
Profile PDM	8	Pertanyaan seputar informasi profile PDM
Pendaftaran pegawai	6	Pertanyaan seputar pendaftaran pegawai
Donasi	8	Pertanyaan seputar donasi
Penelitian	4	Pertanyaan seputar penelitian
Jabatan Pimpinan	4	Pertanyaan seputar nama pengurus jabatan
Umum	3	Pertanyaan seputar layanan umum PDM

Proses pengujian berupa pertanyaan dari *user*, kemudian sistem akan memproses data inputan dengan pengecekan pada basis aturan. Inputan yang memuat *rules* akan memberikan hasil yang sesuai dengan apa yang diharapkan, sebaliknya bila terjadi kegagalan atau tidak berhasil diproses maka sistem tidak memberikan respon sesuai dengan permintaan *user*. Untuk melihat proses yang terjadi pada sistem dapat terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Sampel proses pada sistem

No.	Skenario	Input	Rules	Output
1.	Sapaan	Assalamualaikum halo chatbot	Assalamualaikum, halo	Halo, selamat datang, perkenalkan saya chatbot layanan web PDM, ada yang bisa saya bantu?
2.	Profil Instansi	dimana lokasi pdm kota?	lokasi	Jalan Sultan Agung No. 14, Kota Yogyakarta, Kode Pos 5515
3.	Layanan Pendaftaran Pegawai	apa saja persyaratan pendaftaran pegawai pdm kota yogyakarta?	Persyaratan pendaftaran	Untuk persyaratan pendaftar terdiri dari persyaratan umum dan persyaratan administrasi
4.	Layanan Donasi	bagaimana prosedur jemput z.i.s?	jemput z.i.s	Kapanpun dan dimanapun petugas kami siap menjalankan amanah mulia untuk membantu anda menunaikan zakat, infaq dan shodaqoh dengan menjemput langsung donasi anda
5.	Layanan Penelitian	bagaimana cara mendapatkan	Surat memo	Untuk mendapatkan memo / surat resmi dari sekolah

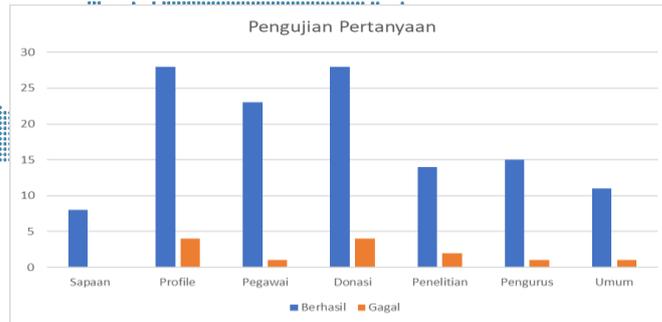
No.	Skenario	Input	Rules	Output
		surat memo?		Muhammadiyah yang dituju peneliti dapat menyerahkan surat rekomendasi penelitian fakultas untuk dipelajari oleh pihak sekolah yang menjadi lokasi penelitian.
6.	Pengurus Jabatan	siapakah saat ini yang menjabat pada posisi penasehat pdm kota	penasehat	Penasehat PDM Kota Yogyakarta saat ini: 1.Drs. H. Hadjam Murusdi, SU. 2.H. Marwan DS
7.	Pertanyaan Umum	email pdm kota yogyakarta	email	Informasi kontak: 1. Sekretariat: 0274-375116 pdmjogja@yahoo.com, 2. Dikdasmen: 0274-375917 dikdasmenjogja@gmail.com, 3. Keuangan: 0274-389201 pdmjogja@gmail.com

Pada tabel diatas terlihat beberapa contoh proses yang berjalan pada sistem untuk setiap skenario yang ada. Setiap pertanyaan yang memuat *rules* dapat memberikan jawaban sesuai dengan yang diharapkan. Hasil pengujian diperoleh dari proses pengujian dengan jumlah pertanyaan pada setiap skenario sebanyak 4 pertanyaan. Kemudian jumlah total keseluruhan *rules* skenario yang digunakan sebanyak 35 *rules* dan untuk pengujian total *rules* dikalikan 4 sehingga jumlah total pengujian sebanyak 140 buah pertanyaan. Adapun untuk hasil pengujian berupa sebaran *output* dari sistem terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian

Skenario	Berhasil	persentase valid	Gagal	persentase error	Total Uji
Sapaan	8	100%	0	0%	8
Profil Instansi	28	87,5%	4	12,5%	32
Layanan Pendaftaran Pegawai	23	95,83%	1	4,17%	24
Layanan Donasi	28	87,5%	4	12,5%	32
Layanan Penelitian	14	87,5%	2	12,5%	16
Pengurus Jabatan	15	93,75%	1	6,25%	16
Pertanyaan Umum	11	91,67%	1	8,33%	12
Total	127	643,75	13	56,25	140
Total Persentase	90,71%	91,97%	9,3%	8,03%	

Berdasarkan hasil pengujian seperti terlihat pada tabel 4, dari total jumlah pertanyaan sebanyak 127 pertanyaan memberikan *output* sesuai dengan yang diharapkan atau rata-rata sebesar 90,71% sedangkan untuk 13 pertanyaan tidak menampilkan *output* maupun memberikan hasil yang diharapkan atau sebesar 9,3%. Berikut sebaran data pada diagram batang terkait hasil pengujian terlihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Diagram hasil pengujian

Dari diagram di atas menunjukkan nilai keberhasilan sistem dalam memberikan jawaban sesuai dengan yang diharapkan ditunjukkan oleh diagram batang biru sedangkan untuk jawaban gagal atau memberikan respon tidak sesuai dengan yang diharapkan pada warna oranye, perbandingan hasil jawaban terlihat baik dengan menunjukkan nilai rata-rata hasil perhitungan jumlah total jawaban valid dibagi dengan jumlah total pertanyaan kemudian dikalikan 100% dan didapatkan nilai akurasi dari sistem ini sebesar 91,97%. Meskipun telah memberikan hasil yang cukup baik tetapi dengan adanya 9,3% kendala membuktikan masih perlu adanya perbaikan yang dilakukan untuk memberikan hasil yang lebih akurat.

Adapun hasil analisis terkait kendala yang ditemukan ini dibagi atas 3 permasalahan utama yaitu inputan tidak mengandung token yang terdapat pada *rules*, terdapat token yang sama terkandung dalam *rules* berbeda, serta inputan berupa term typo atau tidak dikenali oleh sistem. pada Tabel 5, diberikan beberapa contoh kasus yang menampilkan hasil yang tidak diharapkan.

Tabel 5. Sampel kegagalan yang terjadi pada sistem

No	Skenario	Input	Output
1	Profil instansi	bentuk pimpinan di pdm itu bagaimana ya?	None
2	pendaftaran pegawai	apa saja syarat untuk mendaftar sebagai pegawai di pdm kota?	None
3	layanan donasi	donasi dengan setor tunai	Berikut ini layanan penerimaan Z.I.S dari para donatur / muzakki yang disediakan: 1. Jemput Z.I.S, 2. Setor tunai Z.I.S
		apakah bisa transfer untuk shadaqah?	untuk informasi lengkap terkait infaq zakat dan shadaqah bisa mengunjungi tautan berikut: https://pdmjogja.org/lazismu/
4	pengurus jabatan	jbtn pmpn hrian	None

Dari contoh yang terlihat pada tabel 5, pengujian pada no 1 dan 2 terkait skenario profil dan pendaftaran pegawai, pertanyaan yang diinputkan tidak memberikan jawaban sesuai yang diharapkan dan ditandai dengan pesan *None*, ini menunjukkan bahwa pertanyaan tidak memuat *pattern* yang ada pada *rules*. Pada pengujian no 3 terkait layanan donasi, sistem memberikan jawaban yang tidak sesuai dengan harapan dan menampilkan jawaban dari *pattern* lainnya. Pada pengujian no 4 skenario pengurus jabatan sistem tidak memberikan jawaban karena inputan berupa kata tidak baku atau tulisan *typo* sehingga tidak dikenali oleh sistem. Beberapa permasalahan diatas masih

perlu dikembangkan kembali untuk memberikan performansi yang lebih akurat terkait layanan sistem.

5. Kesimpulan

Pengembangan *chatbot* layanan PDM Kota Yogyakarta dapat memberikan hasil validitas sebesar 91,97%. Dalam proses pengujian dan pengembangannya masih ditemukan beberapa kendala yaitu pertanyaan yang tidak memuat *rules* pada sistem, pertanyaan yang memuat kesamaan pada *rules* lainnya. Kemudian kendala terkait pertanyaan yang tidak memuat kata baku atau masih berbentuk *typo* sehingga sistem tidak mampu memberikan hasil jawaban yang sesuai dengan harapan.

Untuk memberikan hasil yang lebih akurat ada beberapa hal yang dapat dilakukan untuk meningkatkan akurasi sistem pertama untuk mengurangi permasalahan terkait kebutuhan pertanyaan yang belum terdapat pada sistem dapat ditambahkan *rules* baru sesuai dengan pengembangan dan kebutuhan layanan, kemudian setiap *rules* dapat dibedakan untuk memberikan hasil yang akurat sehingga permasalahan terkait output yang tidak diharapkan tidak terjadi. Untuk inputan yang mengandung kata tidak baku maupun *typo* dapat mengembangkan sistem dengan menambahkan *library* yang sesuai sehingga nantinya seluruh pertanyaan dapat diidentifikasi oleh sistem.

Daftar Pustaka

- [1] R. Jumardi, L. Farokhah, And M. Maghfirah, "Kolaborasi Digital Signage Dan Chatbot Messenger Sebagai Layanan Penyedia Informasi Akademik," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, Vol. 4, No. 2, 2020, Doi: 10.30865/Mib.V4i2.2061.
- [2] M. A. P. Subali And C. Fatichah, "Kombinasi Metode Rule-Based Dan N-Gram Stemming Untuk Mengenali Stemmer Bahasa Bali," *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, Vol. 6, No. 2, 2019, Doi: 10.25126/Jtiik.2019621105.
- [3] A. Veglis And T. A. Maniou, "Chatbots On The Rise: A New Narrative In Journalism," *Studies In Media And Communication*, Vol. 7, No. 1, P. 1, Jan. 2019, Doi: 10.11114/Smc.V7i1.3986.
- [4] T. Journal, M. Udin Harun Al Rasyid, S. Sukaridhoto, M. Iskandar Dzulqornain, And A. Rifa, "Integration Of Iot And Chatbot For Aquaculture With Natural Language Processing Cite This Paper Integration Of Iot And Chatbot For Aquaculture With Natural Language Processing," Vol. 18, No. 2, Pp. 640–648, 2020, Doi: 10.12928/Telkonnika.V18i1.14788.
- [5] A. Boyer Moore, B. Moore Algorithm, And A. Gandi Mitra Sanjung, "Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi Analisis Ketetapan Respon Chatbot Menggunakan." [Online]. Available: [Http://Sistemasi.Ftik.Unisi.Ac.Id](http://Sistemasi.Ftik.Unisi.Ac.Id).
- [6] V. Kasinathan, M. H. A. Wahab, S. Z. S. Idrus, A. Mustapha, And K. Z. Yuen, "Aira Chatbot For Travel: Case Study Of Airasia," In *Journal Of Physics: Conference Series*, 2020, Vol. 1529, No. 2. Doi: 10.1088/1742-6596/1529/2/022101.
- [7] F. Ishlakhuddin, A. Basir, J. Teknik Informatika, S. Muhammadiyah Paguyangan Brebes, J. Sistem Informasi, And J. Pangeran Diponegoro, "Rancang Bangun Sistem Tanya-Jawab Berbasis Aturan Stmik Muhammadiyah Paguyangan Brebes Dengan Menggunakan Telegram Chatbot," Vol. 5, No. 3, 2020.
- [8] J. Singh, M. H. Joesph, And K. B. A. Jabbar, "Rule-Based Chabot For Student Enquiries," In *Journal Of Physics: Conference Series*, Jun. 2019, Vol. 1228, No. 1. Doi: 10.1088/1742-6596/1228/1/012060.
- [9] F. Ishlakhuddin And A. Sn, "Ontology-Based Chatbot To Support Monitoring Of Server Performance And Security By Rule-Base," *Ijccs (Indonesian Journal Of Computing And Cybernetics Systems)*, Vol. 15, No. 2, P. 131, Apr. 2021, Doi: 10.22146/Ijccs.58588.

- [10] M. Zhou, N. Duan, S. Liu, And H. Y. Shum, “Progress In Neural Nlp: Modeling, Learning, And Reasoning,” *Engineering*, Vol. 6, No. 3. Elsevier Ltd, Pp. 275–290, Mar. 01, 2020. Doi: 10.1016/J.Eng.2019.12.014.
- [11] M. Nuruzzaman And O. K. Hussain, “A Survey On Chatbot Implementation In Customer Service Industry Through Deep Neural Networks,” In *Proceedings - 2018 Ieee 15th International Conference On E-Business Engineering, Icebe 2018*, Dec. 2018, Pp. 54–61. Doi: 10.1109/Icebe.2018:00019.
- [12] D. Rahayu, M. Mukrodin, And R. Hariyono, “Penerapan Artificial Intelligence Dalam Aplikasi Chatbot Sebagai Helpdesk Objek Wisata Dengan Permodelan Simple Reflex-Agent (Studi Kasus : Desa Karangbenda),” *Smart Comp :Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, Vol. 9, No. 1, 2020, Doi: 10.30591/Smartcomp.V9i1.1813.
- [13] A. Y. Purwaningrum And F. N. Yusuf, “Students’ Voices Towards The Integration Of Mall To Promote Autonomous Language Learning,” In *Acm International Conference Proceeding Series*, 2019, Vol. Part F148391. Doi: 10.1145/3323771.3323823.
- [14] H. Liu, A. Gegov, And M. Cocea, “Rule-Based Systems: A Granular Computing Perspective,” *Granular Computing*, Vol. 1, No. 4, Pp. 259–274, Dec. 2016, Doi: 10.1007/S41066-016-0021-6.