

Implementasi AI Pada Aplikasi *Chatbot* Menggunakan *Data Source* dari Forum Diskusi Mahasiswa

Muhammad Andra Maulana¹, Muhammad Arhami^{2*}, Amirullah³

^{1,2,3} *Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA*

¹andramuhammad600@gmail.com

^{2*}muhammad.arhami@pnl.ac.id

³amirullah@pnl.ac.id

Abstrak— Mahasiswa sering menghadapi kendala dalam menemukan referensi yang sesuai dengan kebutuhan spesifik mereka karena keterbatasan waktu dan sifat umum informasi di internet. Untuk mengatasi hal ini, mereka sering bertanya kepada teman atau menggunakan bantuan AI seperti ChatGPT. Namun, informasi yang diberikan oleh chatbot lain tidak selalu sesuai dengan kebutuhan spesifik, terutama di Politeknik Negeri Lhokseumawe. Solusi dari permasalahan tersebut adalah memanfaatkan forum diskusi mahasiswa yang diisi oleh mahasiswa dan implementasi AI pada aplikasi chatbot untuk menjawab pertanyaan yang diajukan mahasiswa lainnya. Penelitian menunjukkan bahwa pengembangan forum diskusi mahasiswa bisa menjadi solusi. Platform ini memungkinkan pertukaran informasi, pertanyaan, dan tutorial antar mahasiswa, serta meningkatkan kolaborasi. Integrasi AI yang dapat meringkas jawaban dari banyak user hingga 69.28% tingkat akurasi dalam nilai recall, 20.14% dalam nilai precision, dan 31.04% dalam nilai F1-Score saat proses meringkas jawaban membuat forum dan chatbot lebih relevan dan spesifik bagi mahasiswa.

Kata kunci— Forum diskusi mahasiswa, Chatbot, Kecerdasan Buatan

Abstract— Students often face challenges in finding references that meet their specific needs due to time constraints and the general nature of information available on the internet. To address this, they often turn to peers or seek assistance from AI tools like ChatGPT. However, the information provided by other chatbots is not always tailored to their specific needs, especially at the State Polytechnic of Lhokseumawe. A solution to this issue is to utilize a student discussion forum, filled with contributions from students themselves, and implement AI in a chatbot application to answer questions posed by other students. Research shows that developing a student discussion forum can be a solution. This platform facilitates the exchange of information, questions, and tutorials among students, as well as fosters collaboration. The integration of AI, which can summarize answers from multiple users with up to 69.28% recall accuracy, 20.14% precision, and 31.04% F1-Score in the answer summarization process, makes the forum and chatbot more relevant and specific for students.

Keywords— Student Discussion Forum, Chatbot, Artificial Intelligence.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi merupakan perkembangan yang sangat signifikan terutama dalam bidang komputer dan teknologi informasi. Teknologi komputer sebagian besar telah digunakan oleh banyak instansi untuk mendukung dan memudahkan kegiatan pengolahan data dan informasi, salah satunya di kampus Politeknik Negeri Lhokseumawe. Politeknik Negeri Lhokseumawe (PNL) merupakan perguruan tinggi negeri yang menyelenggarakan pendidikan vokasi [1].

Dalam melaksanakan proses belajar mengajar, mahasiswa akan mendapatkan tugas dari pengajar yang harus diselesaikan. Keterbatasan waktu dalam penyampaian materi oleh pengajar membuat mahasiswa perlu melakukan pembelajaran secara mandiri untuk menyelesaikan tugas yang diberikan. Tugas yang dikerjakan harus sesuai dengan pedoman dan arahan dari pengajar dari Politeknik Negeri Lhokseumawe yang sulit ditemukan melalui pencarian dalam jaringan. Pencarian informasi dan pertanyaan yang dilakukan oleh mahasiswa saat ini yaitu dengan memanfaatkan kecerdasan buatan / Artificial Intelligence (AI) [2]. Masalah yang dihadapi oleh mahasiswa saat ini adalah hasil yang

diberikan oleh internet bersifat umum dan tidak selalu sesuai dengan kebutuhan mahasiswa di Politeknik Negeri Lhokseumawe.

Sebuah forum yang berperan sebagai wadah yang menampung pengetahuan dari para mahasiswa akan memudahkan mahasiswa untuk saling berinteraksi dalam pembelajaran dengan kreatif dan aktif [3]-[4]. Implementasi aplikasi chatbot untuk membantu mencari jawaban yang diinginkan sangat membantu minat mahasiswa dalam mengumpulkan informasi dan belajar di luar kelas [5]-[6].

Penelitian yang dilakukan sampai saat ini tentang forum diskusi mahasiswa hanya melakukan penelitian tentang tingkat efektivitas saja. Sedangkan, penelitian 3 tentang penggunaan chatbot yang dilakukan oleh sebagian peneliti hingga saat ini hanya menerapkan teknik Rule Based System dimana pertanyaan dan jawaban sudah diatur oleh admin sehingga kurang efektif untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan random yang diajukan oleh mahasiswa.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sebuah implementasi chatbot AI yang terhubung langsung dengan platform forum diskusi mahasiswa yang akan dilakukan pada penelitian ini diharapkan dapat melakukan pencarian yang lebih spesifik sesuai dengan kebutuhan.

Jawaban atas pertanyaan mahasiswa akan diambil dari data yang ada di dalam forum, yang merupakan kontribusi dari mahasiswa Politeknik Negeri Lhokseumawe sendiri sehingga platform ini akan terus sustainable dan berkembang seiring dengan meningkatnya pengguna dan aktifnya pengguna yang menggunakan Forum Diskusi Mahasiswa. Platform forum ini akan berfungsi sebagai wadah untuk berbagi ide, tutorial, dan bertanya pertanyaan, sementara chatbot akan menjawab berdasarkan informasi yang telah dikumpulkan dari forum tersebut sehingga chatbot akan terus berkembang seiring dengan berkembangnya forum dan bertambahnya pertanyaan-pertanyaan yang diajukan mahasiswa, dan jawaban yang diberikan oleh mahasiswa lain.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka rumusan masalah yang perlu diketahui pada saat ini adalah tentang bagaimana cara agar platform chatbot dapat dikolaborasi dengan platform forum diskusi mahasiswa untuk memberikan jawaban dari pertanyaan spesifik yang relevan dengan pembelajaran di Politeknik Negeri Lhokseumawe. Untuk menjawab masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah untuk mengkolaborasi penggunaan forum diskusi mahasiswa dengan aplikasi chatbot agar dapat dikombinasikan antara keduanya dalam penggunaan chatbot yang lebih maksimal untuk menjawab pertanyaan tentang pembelajaran di Politeknik Negeri Lhokseumawe. Penelitian ini akan memberikan manfaat langsung kepada mahasiswa Politeknik Negeri Lhokseumawe dalam mengatasi kesulitan mereka dalam mencari referensi dan informasi yang sesuai untuk menyelesaikan tugas akademik. Platform juga menjadi wadah untuk bertukar informasi dan bertukar pertanyaan terkait tugas akademik di Politeknik Negeri Lhokseumawe.

Natural Language Processing (NLP) merupakan salah satu cabang ilmu Kecerdasan Buatan yang berfokus pada pengolahan bahasa natural yang dapat digunakan untuk mengatasi hambatan pengenalan bahasa percakapan sehari-hari oleh sistem komputer [7]. NLP menganalisis teks dengan cara terkomputasi, pada penelitian ini NLP digunakan untuk mencari kata dasar pada kalimat yang dimasukkan oleh user. Proses menjawab pertanyaan yang dimasukkan oleh user menggunakan metode phrasing kalimat, kemudian metode lemmatization untuk mencari kata dasar, lalu dari kata dasar menggunakan rule-based untuk mencari jawaban yang sesuai [8].

Metode *Natural Language Processing* dapat menjadi solusi yang efektif untuk memecahkan permasalahan tersebut. Dengan menggunakan metode NLP tersebut dapat menerjemahkan bahasa manusia sehingga dapat dipahami oleh sistem di *platform chatbot* yang berfungsi untuk menjawab pertanyaan berdasarkan beberapa penelitian terdahulu sebagai berikut.

Penelitian pertama, yang dilakukan oleh Satria, Faisal Chasanah, Nur Iskandar, dan Dadang., dengan judul penelitian "Aplikasi Forum Diskusi Himpunan Mahasiswa Teknik Universitas Jenderal Soedirman Menggunakan Laravel" yang menyimpulkan bahwa proses penyebaran informasi pada himpunan ke anggota dan mahasiswa di kampus masih belum sepenuhnya terbuka yang mengakibatkan kurangnya

pemahaman dan urgensi terhadap informasi yang diberikan [9].

Penelitian kedua, yang dilakukan oleh Soraya Fatmawati., pada tahun 2019 dengan judul "Efektivitas Forum Diskusi Pada E-Learning Berbasis Moodle Untuk Meningkatkan Partisipasi Belajar". Penelitian yang dilakukan tentang efektifitas penggunaan forum diskusi berhasil mendapatkan kesimpulan positif, yaitu 8 adanya peningkatan nilai rata-rata dari 5,060 menjadi 6,938 atau peningkatan sebesar 37% [10].

Penelitian ketiga, yang dilakukan oleh Nuzul Hikmah, Dyah Ariyanti & Ferry Agus Pratama., dengan judul "Implementasi Chatbot Sebagai Virtual Assistant di Universitas Panca Marga Probolinggo Menggunakan Metode TF-IDF". Penelitian terkait mendapatkan hasil positif dimana tingkat akurasi dalam menjawab pertanyaan mencapai 85,7% dan pengujian UAT (*User Access Testing*) tahap pertama mencapai 84,1% dan 82,1% di tahap ke dua.

Penelitian keempat, yang dilakukan oleh Marwan Noor Fauzy & Kusri., dengan judul "Chatbot Menggunakan Metode Fuzzy String Matching Sebagai Layanan Informasi Akademik". Penelitian yang dilakukan telah berhasil membuat sebuah aplikasi chatbot menggunakan metode fuzzy untuk melayani layanan akademik di Politeknik Indonesia Surakarta. Penerapan chatbot yang dikembangkan dapat berjalan dengan baik sehingga user mendapatkan informasi akademik yang diinginkan.

Penelitian kelima, yang dilakukan oleh Saud Maruli Panjaitan, Hendri & Ronald Naibaho., dengan judul "Perancangan Forum Diskusi Mahasiswa Berbasis Website (Studi Kasus Universitas Dinamika Bangsa Jambi)". Penelitian terkait merancang sebuah forum diskusi mahasiswa berbasis website yang memanfaatkan fitur CRUD (Create, Read, Update, Delete) pada sebuah website yang menjadi sebuah forum diskusi.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Analisis Kebutuhan Sistem

Pada penelitian pembuatan Sistem *Chatbot* dan Forum Diskusi Mahasiswa dilakukan pengumpulan data secara sekunder. Data sekunder adalah data yang dikumpulkan oleh pihak tertentu dan telah didokumentasikan sehingga dapat digunakan oleh pihak lain yang membutuhkan. Pengumpulan data dilakukan dengan membuat banyak contoh pertanyaan umum yang nantinya akan dimasukkan ke Sistem Forum Diskusi Mahasiswa untuk digunakan sebagai *database* yang nantinya akan digunakan untuk menjawab pertanyaan pada Sistem *Chatbot*.

B. Analisa dan Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang dapat mempermudah suatu proses pengolahan data pada sistem. Adapun kebutuhan yang diperlukan dalam membuat perancangan sistem ini adalah sebagai berikut.

1. *Login*, mahasiswa dapat melakukan login di forum.
2. Registrasi, calon user dapat melakukan register di forum.
3. *Input*, pengguna dapat melakukan input berupa membuat postingan / membalas postingan milik sendiri atau orang lain.

4. *Output*, pengguna dapat melihat postingan-postingan dan pertanyaan dari orang lain.
5. *Logout*, pengguna dapat melihat postingan-postingan dan pertanyaan dari orang lain.

C. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data pengguna yang diperoleh seiring berjalannya waktu dengan bertambahnya topik-topik dan pertanyaan yang ada di forum diskusi mahasiswa yang dibuat dan dijawab oleh mahasiswa lainnya. *Chatbot* yang bekerja akan mengambil data berdasarkan dari forum diskusi mahasiswa secara *realtime* dan akan menyampaikan jawaban yang paling sesuai dengan pertanyaan user. Terdapat dua teknik pengumpulan data yang nantinya akan digunakan dalam proses penelitian yaitu sebagai berikut.

1. Data Pengguna

Data pengguna yang dimaksud adalah data *realtime* yang dikumpulkan dari postingan-postingan yang ada di forum yang di posting oleh mahasiswa lain. Semua hal yang ada di forum diskusi mahasiswa akan masuk ke dalam *database* sebagai bank data dan nantinya akan dipergunakan untuk mendapatkan jawaban dari pertanyaan yang dicari menggunakan *chatbot*.

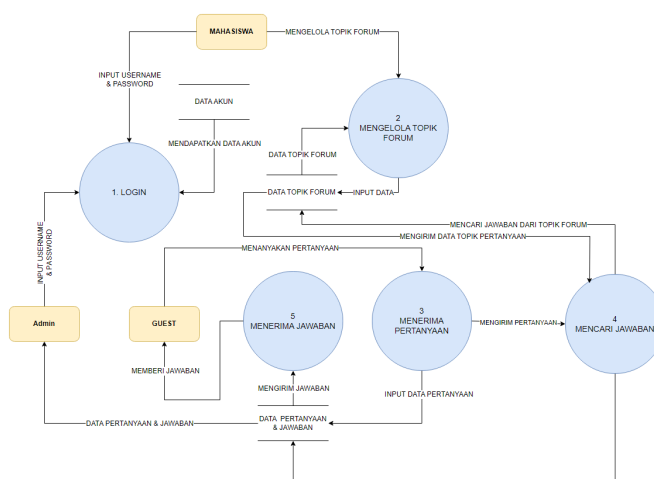
2. Data Import

Data import adalah data yang dimasukkan secara manual yang berisi tentang informasi-informasi umum yang kemungkinan besar tidak dapat ditemukan di forum seperti nama-nama dosen, informasi dosen, program studi, kampus, roster, jadwal, dan lainnya.

D. Rancangan *Data Flow Diagram*

Pada aplikasi chatbot yang berfungsi untuk menjawab pertanyaan dari Mahasiswa Politeknik Negeri Lhokseumawe ini memiliki 2 (dua) jenis platform, yaitu aplikasi chatbot dan forum. User yang mengakses chatbot dapat mengirimkan pertanyaan melalui aplikasi chatbot. Kemudian, chatbot mengirimkan pertanyaan ke forum untuk mencari pertanyaan serupa dari thread dan data pertanyaan yang ada di forum. Selanjutnya, developer dapat menerima data user dari forum dan melihat data-data pertanyaan yang ada untuk dijadikan referensi. Setelah menemukan jawaban yang sesuai, maka chatbot akan mengirimkan jawaban 19 kepada user melalui aplikasi chatbot. Dalam kerangka aplikasi chatbot yang dirancang untuk merespons pertanyaan dari Mahasiswa Politeknik Negeri Lhokseumawe, peran penting diberikan kepada administrator (admin) sebagai pemegang kendali utama. Admin bertanggung jawab untuk melakukan proses login ke dalam sistem, memastikan keamanan, dan menerima serta mengelola data yang berkaitan dengan pertanyaan dan jawaban yang diajukan oleh pengguna. Mahasiswa, sebagai pengguna utama aplikasi, memiliki hak istimewa setelah melakukan login. Mereka dapat mengelola berbagai aspek forum diskusi mahasiswa, termasuk tetapi tidak terbatas pada membuat posting baru, mengedit postingan atau topik yang ada, dan berpartisipasi aktif dalam berbagai topik diskusi yang relevan dengan lingkungan Politeknik Negeri Lhokseumawe. Selain itu, Mahasiswa juga memiliki peran strategis dalam

mengelola topik-topik di forum diskusi. Adapun context diagram dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Rancangan *Data Flow Diagram*

E. Perancangan Metode

Proses menjawab pertanyaan yang ditanyakan oleh user perlu diterjemahkan terlebih dahulu ke bahasa natural agar dapat dimengerti oleh sistem. Penelitian ini akan menggunakan metode *Natural Language Processing* (NLP) untuk memahami, memproses dan merespon bahasa manusia dengan cara alami. NLP akan membantu chatbot dalam mengidentifikasi entitas, kata kunci, dan struktur kalimat.

NLP (Natural Language Processing)



Gambar 2. Tahapan Metode NLP

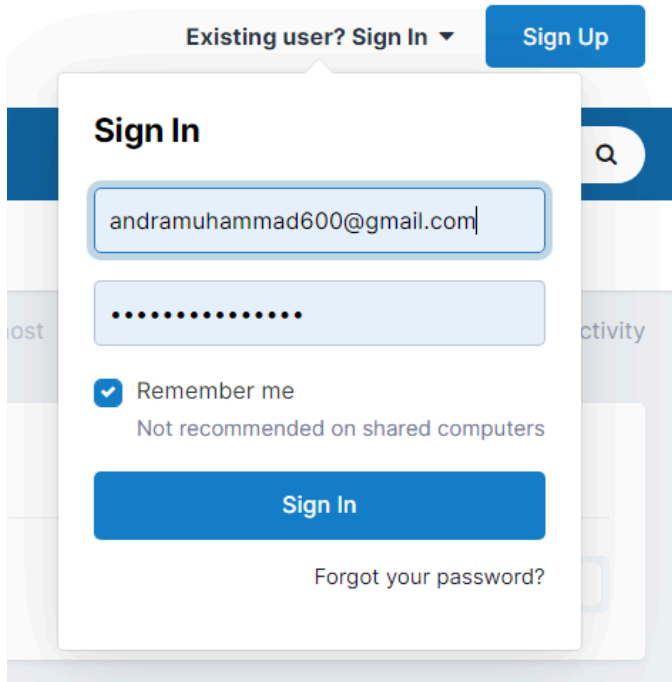
Dengan menerapkan metode NLP, *chatbot* dapat menerima kata-kata yang dianggap penting dan bermakna berupa *keyword* yang nantinya digunakan untuk mencari pertanyaan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Sistem

1. Halaman *Login*

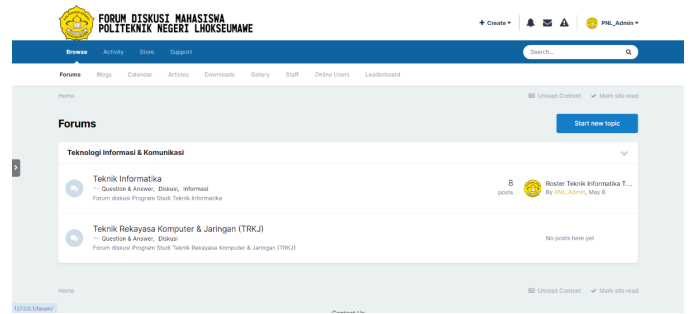
Halaman *login* digunakan sebagai langkah utama sebelum melakukan pemesanan pada sistem. Sistem yang dibangun memiliki dua *role* pengguna, yaitu mahasiswa dan *admin* atau moderator. Setiap *role* mempunyai hak akses yang berbeda-beda. Setelah setiap pengguna melakukan login ke dalam sistem, maka sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman masing-masing setiap pengguna. Berikut tampilan halaman *login* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Halaman *Login*

2. Halaman Beranda

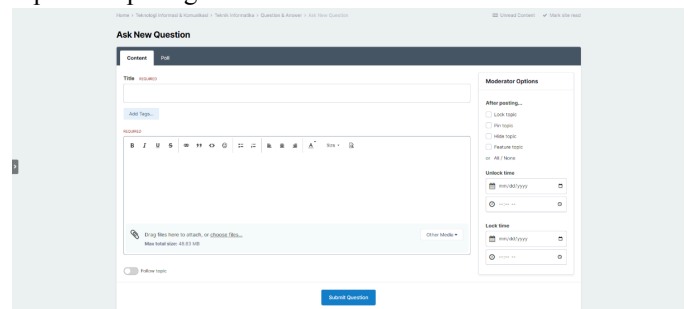
Mahasiswa dapat melihat halaman beranda, sesuai dengan yang sudah disusun oleh admin/moderator yang sesuai dengan urutan. Mahasiswa dapat melihat keseluruhan forum dari halaman beranda yang pada Gambar 4.2 menampilkan terdapat 2 buah forum yaitu Teknik Informatika & Teknik Rekayasa Komputer & Jaringan. Masing-masing forum tersebut memiliki subforum seperti Question & Answer, Diskusi, dan Informasi. Berikut tampilan halaman register dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Halaman *Register*

3. Halaman Pembuatan *Post / Topic / Pertanyaan*

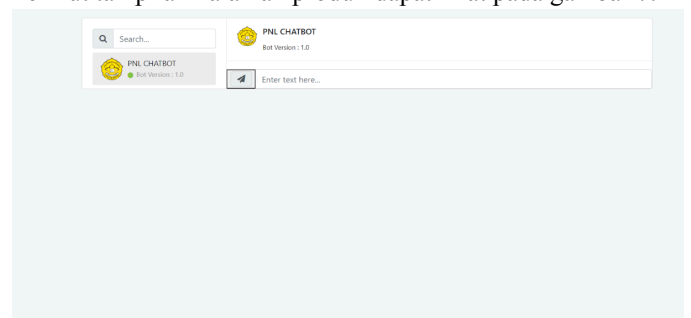
Pengguna forum dapat membuat berbagai macam postingan pada Forum Diskusi Mahasiswa untuk membuat topic atau mengajukan pertanyaan. Pada halaman ini pengguna akan melihat tampilan forum saat pengguna sedang membuat sebuah potongan di Forum Diskusi Mahasiswa. Terdapat banyak pilihan yang dapat diambil untuk membuat postingan mulai dari UI untuk membuat teks menjadi *bold*, *italic*, *underline*, dan lainnya. Berikut tampilan halaman utama dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Halaman *Create Post*

4. Halaman *Chatbot*

Halaman chatbot menampilkan aplikasi chatbot secara keseluruhan. Pengguna dalam hal ini *guest* dapat memasukkan pertanyaan pada kolom pesan dan chatbot akan menerima pertanyaan dan mengirimkan jawaban di halaman yang sama. Berikut tampilan halaman produk dapat dilihat pada gambar 7.

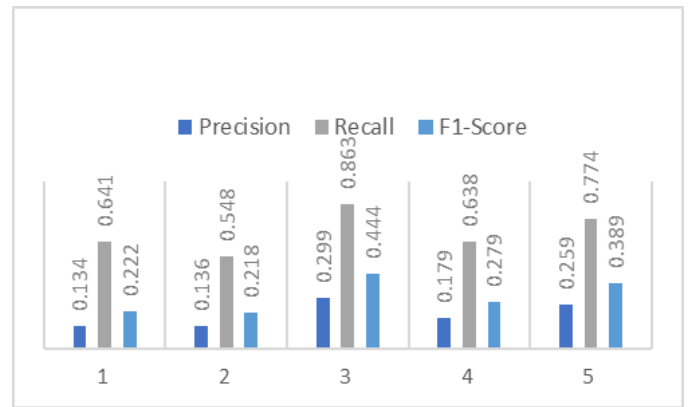


Gambar 6. Halaman *Chatbot*

B. Perhitungan Metode *Natural Language Processing*

1. *Preprocessing*

Preprocessing dilakukan untuk membersihkan data deskripsi menu dari hal-hal yang tidak diperlukan seperti simbol, angka, dan kata-kata yang kurang memiliki arti. Setelah melalui proses preprocessing, pertanyaan yang sebelumnya terdiri dari beberapa kalimat dengan huruf kapital dan tanda baca dirubah menjadi beberapa kata dasar yang berasal dari pertanyaan yang diberikan. Untuk melakukan stopword removal diperlukan algoritma buatan yang berfungsi untuk menghapus kata-kata yang dianggap tidak bermakna. Kata-kata stopwords removal ditampung di sebuah file khusus yang nanti fungsinya akan dipanggil saat pertanyaan diterima dan sebelum dilakukan query untuk mencari jawaban. Proses stopwords removal dapat dilihat pada tabel berikut.



Gambar 7. Hasil pengujian untuk recall, precision, dan F1-Score menggunakan dataset CNN/DailyMail

TABEL I

PROSES PREPROCESSING

Pertanyaan	Lowercasing	Stopword Removal	Tokenization
Apa saja aplikasi yang saya butuhkan untuk mata kuliah GIS semester 7?	apa saja aplikasi yang saya butuhkan untuk mata kuliah gis semester 7?	aplikasi mata kuliah gis semester 7	['aplikasi', 'mata', 'kuliah', 'gis', 'semester', '7',]
Bagaimana cara membuat website sederhana dengan bootstrap?	bagaimana cara membuat website sederhana dengan bootstrap?	website sederhana bootstrap	['website', 'sederhana', 'bootstrap',]

Setelah melalui proses *preprocessing*, pertanyaan yang sebelumnya terdiri dari beberapa kalimat dengan huruf kapital dan tanda baca dirubah menjadi beberapa kata dasar yang berasal dari pertanyaan yang diberikan. Untuk melakukan *stopword removal* diperlukan algoritma buatan yang berfungsi untuk menghapus kata-kata yang dianggap tidak bermakna. Kata-kata stopwords removal ditampung di sebuah file khusus yang nanti fungsinya akan dipanggil saat pertanyaan diterima dan sebelum dilakukan *query* untuk mencari jawaban.

2. Pengujian Recall, Precision, dan F1-Score

Sebelum aplikasi chatbot mengirimkan jawaban yang ditulis oleh mahasiswa pada platform forum diskusi mahasiswa di aplikasi chatbot, maka bot terlebih dahulu melakukan *text summarization* untuk meringkas jawaban yang panjang dari database dan meringkas jawaban yang diambil menjadi jawaban singkat dengan bobot yang dihitung terlebih dahulu. Perhitungan tersebut perlu diuji untuk melihat skor kemampuan dari bot dalam hal meringkas jawaban sebelum diberikan kepada pemberi pertanyaan. Untuk dapat melakukan perhitungan, maka perlu dibuatkan sebuah program baru untuk membandingkan teks asli dan teks yang sudah di ringkas untuk dihitung nilai-nilai dari skor yang akan dihitung.

$$\text{Precision} = \frac{1.007}{5} = 0.2014 \text{ (20.14\%)} \tag{1}$$

$$\text{Recall} = \frac{3.464}{5} = 0.6928 \text{ (69.28\%)} \tag{2}$$

$$\text{Rata-Rata F1-Score} = \frac{1.552}{5} = 0.3104 \text{ (31.04\%)} \tag{3}$$

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, Forum diskusi mahasiswa yang berfungsi sebagai *data source* dapat dikolaborasikan dengan aplikasi chatbot dalam memfasilitasi pengguna dalam bertanya dan chatbot dalam menjawab pertanyaan. Implementasi AI (*Artificial Intelligence*) dapat digunakan untuk aplikasi *chatbot* untuk dapat meringkas jawaban dari berbagai macam user, sehingga semakin banyak aktifitas pada forum, maka *chatbot* akan semakin berkembang dengan memberikan jawaban yang lebih beragam. Sistem juga dapat memberikan tingkat akurasi sebesar 90% dalam melakukan pencarian jawaban, dan menggunakan dataset dari *CNN/DailyMail* diketahui bahwa sistem memberikan tingkat akurasi 69.28% dalam nilai *recall*, 20.14% dalam *precision*, dan 31.04% dalam *F1-Score* saat proses meringkas jawaban dari forum.

REFERENSI

[1] Statuta_PNL, "Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia No. 37 Tahun 2018 tentang Statuta Politeknik Negeri Lhokseumawe," pp. 1-77, 2018, [Online]. Available: http://pnl.ac.id/download/file/jdih_ristekdikti_9632803b-f2b3-4515-ad1d-a9dd84460ab9-5.pdf

[2] A. A. S. Juniarty Salmi, "Persepsi Mahasiswa Terhadap Penggunaan Chatgpt di Era Pendidikan 4.0," *https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP*, vol. 27, no. 2, pp. 58-66, 2019, [Online]. Available: <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP>

[3] R. Fitria, E. Susanti, D. Yulisda, S. Informasi, U. Malikussaleh, and A. Utara, "Pengembangan Forum Diskusi Umum Berbasis Web," *J. Sist. Inf.*, vol. 6, pp. 24-34, 2022.

[4] S. M. Al Wahid, D. Kusnadi, and F. A. Fantiro, "Persepsi

- Mahasiswa dalam Penggunaan Ragam Platform Pembelajaran Daring,” *J. Pemikir. dan Pengemb. Sekol. Dasar*, vol. 8, no. 2, pp. 170–178, 2020, doi: 10.22219/jp2sd.v8i2.15030.
- [5] G. Guntoro, Loneli Costaner, and L. Lisnawita, “Aplikasi Chatbot untuk Layanan Informasi dan Akademik Kampus Berbasis Artificial Intelligence Markup Language (AIML),” *Digit. Zo. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 11, no. 2, pp. 291–300, 2020, doi: 10.31849/digitalzone.v11i2.5049.
- [6] Ardiansyah and H. F. A. Sari, “Analisis Minat Mahasiswa Dalam Menggunakan Aplikasi Chatbot Pada Mata Kuliah Akuntansi,” *J. Teknodik*, vol. 8, no. 2, pp. 33–50, 2023, doi: 10.32550/teknodik.vi.1009.
- [7] E. H. Muktafin, K. Kusriani, and E. T. Luthfi, “Analisis Sentimen pada Ulasan Pembelian Produk di Marketplace Shopee Menggunakan Pendekatan Natural Language Processing,” *J. Eksplora Inform.*, vol. 10, no. 1, pp. 32–42, 2020, doi: 10.30864/eksplora.v10i1.390.
- [8] R. Khoirunisa, “Penggunaan Natural Language Processing Pada Chatbot Untuk Media Informasi Pertanian,” *Indonesian Journal of Applied Informatics*, vol. 4, no. 2, p. 55, 2020, doi: 10.20961/ijai.v4i2.38688.
- [9] F. Satria, N. Chasanah, and D. Iskandar, “Aplikasi Forum Diskusi Himpunan Mahasiswa Teknik Universitas Jenderal Soedirman Menggunakan Laravel,” *J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2020, doi: 10.20884/1.jutif.2020.1.1.5.
- [10] S. Fatmawati, “Efektivitas Forum Diskusi Pada E-Learning Berbasis Moodle Untuk Meningkatkan Partisipasi Belajar,” *Refleks. Edukatika J. Ilm. Kependidikan*, vol. 9, no. 2, 2019, doi: 10.24176/re.v9i2.3379.