

Data Mining

Penerapan Algoritma Apriori dalam Menentukan Tingkat Penggunaan Open AI di Lingkungan Mahasiswa Teknik Informatika UISU

Fauzan Syahri Aulia^{}, Khairuddin Nasution, Oris Krianto Sulaiman*

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 07 Juni 2024
Revisi Akhir: 09 Juli 2024
Diterbitkan Online: 13 Juli 2024

KATA KUNCI

Data Mining; Apriori; Open AI;
Pemodelan Data

KORESPONDENSI

Phone: +62 812-8213-7310
E-mail: fauzan.aulia77@gmail.com

A B S T R A K

Penggunaan Open AI menjadi sorotan utama dalam pengembangan AI di berbagai bidang, termasuk Pendidikan tinggi. Penelitian ini mengevaluasi tingkat penggunaan OpenAI dikalangan mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Sumatera Utara (UISU) dengan menerapkan algoritma apriori untuk menganalisis pola penggunaan berdasarkan data transaksi. Dengan nilai minimum support 0,6 dan confidence 0,7, hasil menunjukan penggunaan ChatGPT sebagai AI membantu mahasiswa dengan nilai rata-rata 33,33% pada setiap kombinasi 3-itemset, menunjukan bahwa ChatGPT efektif dalam memudahkan pembelajaran mahasiswa. Temuan ini penting untuk pengembangan kurikulum dan strategi peningkatan pemahaman serta pemanfaatan OpenAI dikalangan akademik.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Di bulan november 2022 lalu, OpenAI merilis ChatGPT, sebuah Chatbot AI yang mampu merespon pertanyaan dengan efisien tinggi [1]. Mesin ini koheren, informatif, dan sistematis, dengan kemampuan menulis diatas rata-rata mahasiswa [2]. Kelebihan pada OpenAI meliputi teknologi AI maju, kreativitas, penyelesaian masalah kompleks, dan dampak positif pada pendidikan. Namun, kekurangannya meliputi keterbatasan sumber daya, kompleksitas perbaikan kendala, dana masalah regulasi [3]. ChatGPT memiliki keunggulan dalam respon cepat, penyeringan konten negatif, dan penggunaan bahasa alami, namun terbatas dalam pemahaman konten dan kesulitan membedakan fakta dan opini [4]. Algoritma Apriori di gunakan untuk menganalisis pola penggunaan ChatGPT, sederhana, intuitif, dan tidak memerlukan data berlabel, meskipun memerlukan perhitungan besar untuk dataset besar dan perlu pemindaian lengkap database [5].

Penerapan Data Mining Dengan Metode Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Pembelian Ikan di UD Mumu Jaya menunjukkan bahwa penjualan ikan belum terarah dengan baik karena transaksi dan pendataan masih dilakukan secara manual. Aplikasi ini bertujuan membantu pedagang untuk menentukan ikan yang paling diminati berdasarkan analisis menggunakan algoritma apriori [6].

Irwan Adji Darmawan, dkk (2022), Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Golongan Penyandang Masalah Kesejahteraan Sosial (PMKS), seperti pengemis, waria, pengamen, pemulung, dan asongan dalam konteks perkotaan. Mereka mengembangkan aplikasi untuk membantu memahami pola dan karakteristik kelompok ini menggunakan algoritma apriori [7].

Thaariq Nasrah, Khairuddin Nasuiton, Oris Krianto Sulaiman (2021), Penerapan Algoritma Apriori Pada Penjualan Kopi Arabica, Aplikasi Data Mining yang di bangun ini bertujuan dapat membantu Perusahaan dalam menentukan pola pembelian kopi arabica [8]

Perbedaan penelitian sebelumnya ialah pada penelitian ini penulis menggunakan Algoritma Apriori untuk menentukan kepuasan mahasiswa dalam menggunakan ChatGPT agar dapat mengetahui seberapa besar pengaruh ChatGPT terhadap mahasiswa.

Rumusan masalah ini bertujuan merancang dan membangun aplikasi berbeasis web untuk menentukan kepuasan mahasiswa dalam menggunakan ChatGPT di lingkungan mahasiswa Teknik Informatika UISU. Aplikasi ini menggunakan kuisioner yang diisi oleh 50 mahasiswa untuk evaluasi, dengan backend PHP, MySQL dan XAMPP sebagai database dan pemodelan aplikasi menggunakan data UML. Tujuan penelitian adalah membangun aplikasi tersebut serta menerapkan algoritma apriori untuk mengavaluasi tingkat kepuasan pengguna ChatGPT, dengan manfaat untuk meningkatkan pemahaman dalam mengembangkan aplikasi web berbasis PHP dan MySQL untuk keperluan penilai penggunaan ChatGPT.

TINJAUAN PUSTAKA

Data Mining

Data mining adalah suatu proses menemukan hubungan, pola, dan kecenderungan dalam data besar menggunakan teknik statistik dan matematika [9].

Algoritma

Algoritma berasal dari kata aloris dan ritmis, di perkenalkan oleh Abu Ja'far Muhammad Ibn Musa Al Khwarizmi pada 825 M melalui buku Al-Jabr Wa-al Muqabla. Dalam pemrograman, algoritma di definisikan sebagai serangkaian langkah yang terstruktur dan sistematis untuk menyelesaikan masalah bantuan komputer [10].

Apriori

Apriori adalah algoritma yang terkenal untuk mencari frequent itemset menggunakan teknik association rules. Algoritma ini menggunakan knowledge tentang frequent itemset sebelumnya untuk memproses informasi selanjutnya, dengan memperhatikan minimum support untuk menentuka kandidat yang muncul [11].

Nilai *support* 1 item:

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi Untuk A}}{\text{Total Transaksi}} \quad (1)$$

Nilai *support* 2 item :

$$\text{Support (A,B)} = P(A \cap B) \quad (2)$$

$$\text{Support (A,B)} = \frac{\sum \text{Transaksi untuk A dan B}}{\sum \text{Transaksi}} \quad (3)$$

$$\text{Confidence} = P(B|A) = \frac{\sum \text{Transaksi untuk A dan B}}{\sum \text{Transaksi untuk A}} \quad (4)$$

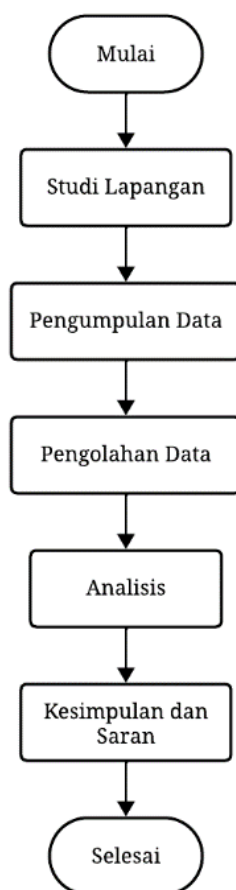
ChatGpt

ChatGPT, dikembangkan oleh OpenAI, mampu menghasilkan teks berdasarkan percakapan dengan beragam topik dan memberikan jawaban kreatif, misalnya memberikan tips membuat makalah yang baik. Penggunaan AI juga terbukti efektif dalam mendukung pekerjaan pelajar dan mahasiswa, seperti studi tentang intruksi individual berbasis AI di *journal of educational computing research* [2].

METODOLOGI

Flowchart Penyelesaian Masalah

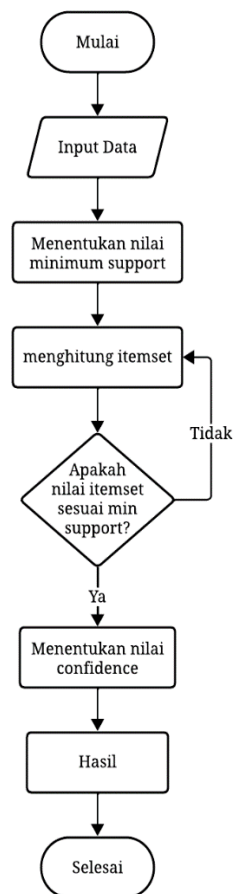
Penelitian ini dimulai dengan mengamati masalah penggunaan ChatGPT, diikuti dengan studi lapangan di Universitas Islam Sumatera Utara untuk pengumpulan data mahasiswa terkait penggunaan ChatGPT. Data yang dikumpulkan meliputi data mahasiswa dan tingkat penggunaan ChatGPT. Selanjutnya, data tersebut diolah untuk memenuhi kebutuhan riset skripsi penulis. Dilanjutkan dengan analisis hasil untuk mencapai kesimpulan dan memberikan saran. Dengan demikian penelitian ini diakhiri setelah semua tahapan tersebut selesai. Berikut flowchar yang di rancang di tunjukan pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Penyelesaian Masalah

Flowchart Algoritma Apriori

Langkah-langkah dalam algoritma apriori di mulai dengan penginputan data kuisioner mahasiswa ke database, kemudian nilai minimum support di tetapkan pada 0,6 untuk menentukan itemset yang relevan. Perhitngan itemset dilakukan untuk mengevaluasi persentase kategori. Jika itemset memenuhi nilai minimum support, proses berlanjut, jika tidak, dilakukan perhitungan ulang. Selanjutnya nilai confidence di tetapkan untuk menentukan hasil akhir. Setelah semua tahapan selesai, proses algoritma selesai. Berikut flowchat yang di rancang di tunjukan pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Algoritma Apriori

Perhitungan Algoritma Apriori

Support

$$\text{Support}(A) = \frac{\text{Jumlah Tingkat Kepuasan}(A)}{\text{Total Pertanyaan}}$$

Iterasi 1:

$$\text{Support}(\text{Sangat Puas}) = \frac{536}{15} = 35,733$$

$$\text{Support}(\text{Memuaskan}) = \frac{118}{15} = 7,867$$

$$\text{Support}(\text{Cukup Puas}) = \frac{66}{15} = 4,4$$

$$\text{Support}(\text{Tidak Puas}) = \frac{30}{15} = 2$$

Iterasi 2:

$$\text{Support}(A \cap B) = \frac{\text{Jumlah Tingkat Kepuasan } (A \cap B)}{\text{Total Pertanyaan}}$$



$$\text{Support}(\text{Sangat Puas} \cap \text{Memuaskan}) = \frac{15}{15} = 1$$

$$\text{Support}(\text{Sangat Puas} \cap \text{Cukup Puas}) = \frac{15}{15} = 1$$

$$\text{Support}(\text{Sangat Puas} \cap \text{Tidak Puas}) = \frac{8}{15} = 0,533$$

$$\text{Support}(\text{Memuaskan} \cap \text{Cukup Puas}) = \frac{15}{15} = 1$$

$$\text{Support}(\text{Memuaskan} \cap \text{Tidak Puas}) = \frac{8}{15} = 0,533$$

$$\text{Support}(\text{Cukup Puas} \cap \text{Tidak Puas}) = \frac{8}{15} = 0,533$$

Confidence

$$\text{Confidence} = \frac{\sum \text{Item Tingkat Kepuasan Sekaligus}}{\sum \text{Jumlah Transaksi Antecedent}}$$

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa nilai asosiasi final di hitung, yang menunjukkan bahwa aturan asosiasi 3-itemset memenuhi nilai minimum confidence. Ini mengindikasikan bahwa jika merasa sangat puas dan memuaskan, maka merasa cukup puas, jika merasa sangat puas dan cukup puas, maka merasa memuaskan, dan jika merasa memuaskan dan cukup puas, maka merasa sangat puas. Hasil dari nilai asosiasi 2-itemset bisa dilihat pada table 1. Sedangkan nilai asosiasi 3-itemset bisa dilihat pada table 2.

Tabel 1. Aturan Asosiasi 2- itemset

Aturan Asosiasi 2-itemset			
Rules	$\sum A \& B$	$\sum A$	Confidence
Jika merasa sangat puas maka merasa memuaskan	15	536	0,028
Jika merasa memuaskan maka merasa sangat puas	15	118	0,127
Jika merasa sangat puas maka merasa cukup puas	15	536	0,028
Jika merasa cukup puas maka merasa sangat puas	15	66	0,227
Jika merasa memuaskan maka merasa cukup puas	15	118	0,127
Jika merasa cukup puas maka merasa memuaskan	15	66	0,227

Tabel 2. Aturan 3- itmset

Aturan Asosiasi 3-itemset			
Rules	$\sum A \& B$	$\sum A$	Confidence
Jika merasa sangat puas dan memuaskan maka merasa cukup puas	15	15	1
Jika merasa sangat puas dan cukup puas maka merasa memuaskan	15	15	1
Jika merasa memuaskan dan cukup puas maka merasa sangat puas	15	15	1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dapat disimpulkan bahwa penilain ChatGPT ini menghasilkan kepuasan yang besar di kalangan mahasiswa, karena nilai asosiasi final dari tabel 3 memenuhi nilai minimum nilai confidence. Ini menunjukkan bahwa ChatGPT memiliki peran penting dalam membantu mahasiswa.

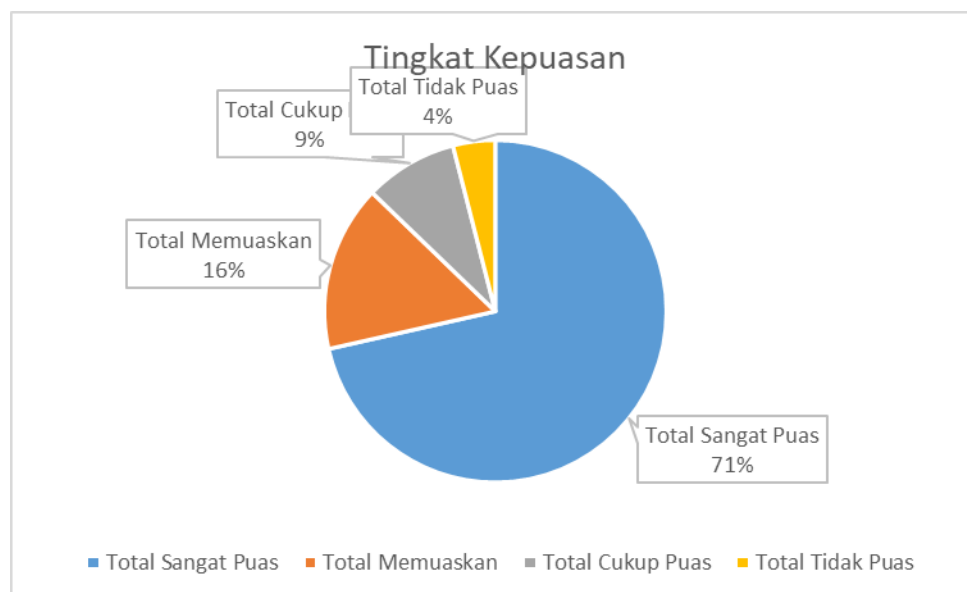
Tabel 3. Aturan Asosiasi Final

Asosiasi Final			
Rules	Support	Confidence	Support*Confidence
Jika merasa sangat puas dan memuaskan maka merasa cukup puas	1	1	1
Jika merasa sangat puas dan cukup puas maka merasa memuaskan	1	1	1
Jika merasa memuaskan dan cukup puas maka merasa sangat puas	1	1	1

Dari hasil jawaban berdasar 15 pertanyaan, penilaian dari 50 sampel adalah, untuk total memilih sangat bagus adalah 536, untuk kategori bagus sebanyak 118, untuk kategori kurang bagus 66, dan untuk kategori tidak bagus ada 30. Hasil dari jawaban bisa dilihat pada table 4.

Tabel 4. Hasil Total Dari Penilaian 50 Sampel Responden

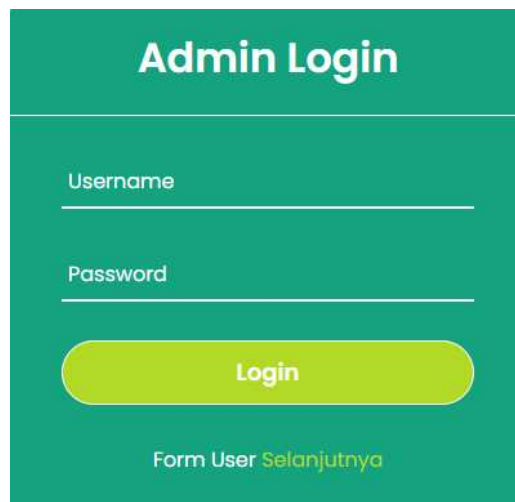
Total Nilai	Total Sangat Puas	Total Memuaskan	Total Cukup Puas	Total Tidak Puas
Tingkat Kepuasan	536	118	66	30
Support	35,733	7,867	4,4	2



Gambar 2. Grafik Hasil Penilaian Kepuasan

Implementasi Aplikasi

Tampilan Halaman Login



The image shows a login form titled "Admin Login" on a green background. It contains two input fields: "Username" and "Password". Below these fields is a green "Login" button. At the bottom, there is a link that says "Form User Selanjutnya" (Next User Form).

Gambar 3. Tampilan Halaman *Login Admin*

Gambar 3 diatas merupakan tampilan halaman halama *login admin*, maka *admin* akan melakukan pengisian data yang berupa *username* dan *password*. Setelah melakukan pengisian data tersebut. *Admin* harus klik *login* untuk masuk ke dalam website. Jika data *admin* masukkan benar maka admin otomatis masuk ke menu selanjutnya, tetapi jika data ada yang salah maka *admin* akan tetap berada di halam *login admin*.

Tampilan Halaman Dashboard Admin



Gambar 4. Tampilan Halaman *Dashboard Admin*

Gambar 4 di atas merupakan tampilan halaman dashboard admin yang berisi sedikit penjelasan mengenai ap itu ChatGPT, ap itu Kuisoner, dan ap itu Algoritma Apriori.

Tampilan Halaman Data Admin dan User

Admin / Admin & User

Data Admin :

No	Username	Password	Email	Aksi
1	admin	admin	admin@gmail.com	Edit Hapus
2	fauzan	fauzan	fauzan@gmail.com	Edit Hapus

[Tambah](#)

Data User :

No	Nama Lengkap	NPM	Aksi
1	Muhammad Maulana	71200915018	Edit Hapus
2	Annisah Amalia	71210915009	Edit Hapus
3	sholly hafidzon	71200915012	Edit Hapus
4	Alfira Zahwa	71210915022	Edit Hapus
5	Amanda Rengganis	71210915023	Edit Hapus

Gambar 5. Tampilan Halaman Data Admin dan User

Gambar 5 diatas merupakan tampilan halaman data *admin* dan *user*. Untuk menuju tampilan ini, *admin* dapat klik pada tombol data *admin* dan *user*. Setiap admin menambah data *admin* atau *user* lain maka data tersebut otomatis bertambah di dalam *database*. Begitupun jika *admin* mengedit data *admin* atau *user*, maka data yang di dalam *database* akan otomatis berubah sesuai dengan yang sudah *admin* edit. Jika data *admin* atau *user* dihapus maka data tersebut akan otomatis hilang dari *database*.

Tampilan Halaman Data Kuisoner

Admin / Kuisoner

Data Kuisoner

No	Pertanyaan	Aksi
1	Seberapa puasakah Anda dengan respons dan kejelasan jawaban yang diberikan oleh ChatGPT?	Edit Hapus
2	Bagaimana penilaian Anda terhadap kemampuan ChatGPT dalam memahami pertanyaan atau permintaan Anda?	Edit Hapus
3	Sejauh mana ChatGPT memberikan solusi atau informasi yang relevan dengan pertanyaan atau masalah Anda?	Edit Hapus
4	Bagaimana tingkat kepuasan Anda terhadap kemampuan ChatGPT dalam memberikan jawaban dengan bahasa yang tepat dan mudah dipahami?	Edit Hapus
5	Apakah Anda merasa ChatGPT memberikan respons dengan cepat dan efisien?	Edit Hapus
6	Seberapa baik ChatGPT memahami konteks atau latar belakang pertanyaan Anda?	Edit Hapus
7	Bagaimana penilaian Anda terhadap keragaman jawaban yang diberikan oleh ChatGPT?	Edit Hapus
8	Seberapa mudah Anda berinteraksi dan berkomunikasi dengan ChatGPT?	Edit Hapus
9	Bagaimana tingkat kepuasan Anda terhadap tingkat keakuratan informasi yang diberikan oleh ChatGPT?	Edit Hapus
10	Apakah ChatGPT memberikan jawaban yang membantu Anda menyelesaikan masalah atau pertanyaan Anda?	Edit Hapus

Gambar 6. Tampilan Data Kuisoner

Gambar 6 di atas merupakan tampilan dari data kuisoner. Untuk masuk ke dalam menu ini *admin* dapat mengklik tombol data kuisoner. Pada menu ini admin dapat melakukan 2 aksi yaitu, Ketika pertanyaan memiliki bagian yang tidak tepat *admin* dapat langsung mengubah pertanyaan tersebut melalui menu edit. Dan Ketika pertanyaan tersebut ingin di hapus maka *admin* perlu mengklik menu hapus, maka otomatis soal / pertanyaan tersebut hilang.

Tampilan Halaman Data Sampel

Admin / Data Sampel

Data Sampel Transaksi

No	Nama Responden	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	Aksi
1	Muhammad Maulana	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	2	4	4	Hapus
2	Annisah Amalia	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	2	4	4	Hapus
3	sholly hafidzon	4	2	2	3	1	3	3	2	2	4	2	3	2	2	3	Hapus
4	Alfira Zahwa	4	2	4	3	1	3	2	2	2	2	2	3	4	2	3	Hapus
5	Amanda Rengganis	2	3	3	3	4	3	2	2	3	3	2	4	4	4	3	Hapus
6	Leni Mauliani	4	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	Hapus
7	Dio Kiasta	4	3	3	1	1	3	3	4	3	4	2	4	4	4	2	Hapus
8	Wibi Ananda	4	3	2	1	2	3	4	3	2	1	2	3	4	3	2	Hapus
9	M. Rofi Fahrozi	4	4	3	2	2	3	4	3	3	3	4	4	3	2	4	Hapus

Gambar 7. Tampilan Halaman Data Sampel

Gambar 7 diatas merupakan tampilan halam data sampel. Untuk dapat masuk kedalam menu data sampel, *admin* dapat mengklik menu data sampel terlebih dahulu. Pada menu ini responden yang sudah memasukkan nama dan pilihan kategori ditiap pertanyaan akan otomatis masuk ke dalam halaman data sampel tersebut.

Tampilan Halaman Algoritma

Question-AI

Admin / Algoritma

Perhitungan Algoritma Apriori :

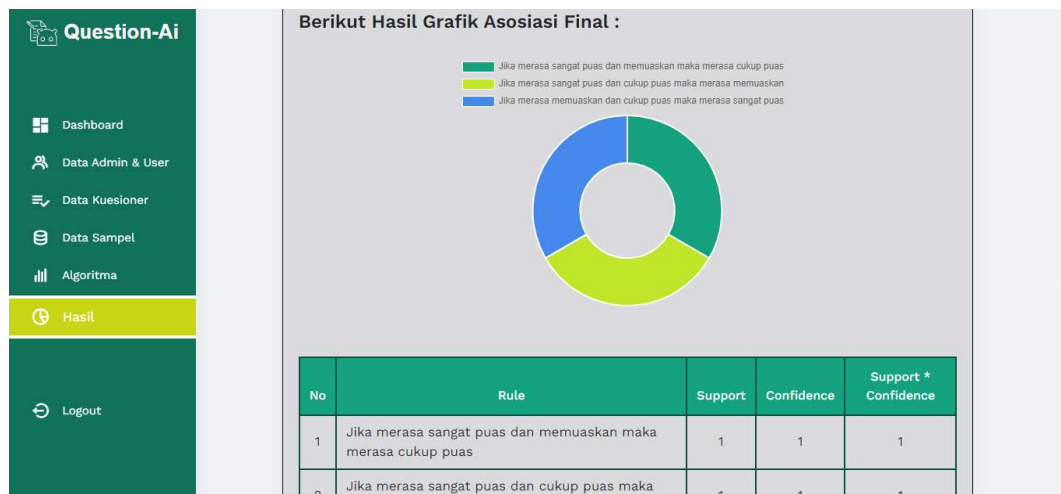
Hasil Data Sampel

No	Pertanyaan	Total Responden Memilih			
		Sangat Puas	Memuaskan	Cukup Puas	Tidak Puas
1	Seberapa puasakah Anda dengan respons dan kejelasan jawaban yang diberikan oleh ChatGPT?	30	12	8	0
2	Bagaimana penilaian Anda terhadap kemampuan ChatGPT dalam memahami pertanyaan atau permintaan Anda?	32	11	7	0
	Seluruh mana ChatGPT memberikan solusi atau				

Gambar 8. Tampilan Halaman Algoritma

Gambar 8. Ditas merupakan halaman algoritma. Untuk dapat melihat menu algoritma, *admin* dapat menekan pilihan menu algoritma pada aplikasi. Pada menu ini *admin* dapat melihat proses algoritma yang berjalan di dalam program tersebut.

Tampilan Halaman Hasil



Gambar 9. Tampilan Halaman Hasil

Gambar 9. Merupakan tampilan halaman hasil. *Admin* dapat mengklik menu hasil untuk dapat melihat tampilan menu pada gambar 9. Pada menu ini *admin* dapat melihat hasil dari tingkat penggunaan ChatGPT oleh responden. Hasil dapat dilihat berbentuk sebuah diagram. Persentase hasil ditampilkan dalam diagram lingkaran yang memiliki warna yang berbeda untuk mempermudah admin melihat hasil tersebut.

Tampilan Halaman Dashboard User

Secara Umum : ChatGPT, yang merupakan bagian dari keluarga model GPT, dikembangkan oleh OpenAI. OpenAI, didirikan oleh Elon Musk, Sam Altman, Greg Brockman, Ilya Sutskever, Wojciech Zaremba, dan John Schulman, adalah perusahaan riset kecerdasan buatan yang bertujuan menciptakan teknologi kecerdasan buatan yang bermanfaat dan aman bagi manusia. Model-model seperti GPT-3 dan ChatGPT menunjukkan kemajuan besar dalam pemahaman bahasa alami dan menjadi pusat inovasi dalam pengembangan kecerdasan buatan.

Apa itu Kuesioner ?

Kuesioner adalah instrumen penelitian yang berupa daftar pertanyaan untuk mengumpulkan data atau informasi dari responden secara sistematis. Digunakan dalam berbagai disiplin ilmu, kuesioner membantu memperoleh wawasan komprehensif melalui pertanyaan yang dirancang secara cermat. Tujuan utamanya adalah mendukung analisis statistik atau evaluasi dalam penelitian sosial, bisnis, kesehatan, dan pendidikan.

Apa itu Algoritma Apriori ?

Algoritma Apriori adalah algoritma yang digunakan dalam analisis data untuk menemukan asosiasi atau hubungan antara berbagai item dalam suatu dataset. Dikembangkan oleh Rakesh Agrawal dan Ramakrishnan Srikant pada tahun 1994, algoritma ini menjadi salah satu metode yang umum digunakan dalam data mining dan analisis data.

Copyright © 2023 Fauzan Code

Gambar 10. Tampilan Halaman Dashboard User

Gambar 10. Merupakan halaman *dashboard user*, sama seperti dashboard admin, *dashboard user* juga memiliki pengertian umum tentang apa itu ChatGPT, apa itu kuisoner dan apa itu algoritma apriori yang dapat *user* lihat dan baca.

Tampilan Halaman Kuisioner

Isi Biodata Anda Dengan Benar :

Masukkan Nama Lengkap Anda

Masukkan NPM Anda

1. Seberapa puasakah Anda dengan respons dan kejelasan jawaban yang diberikan oleh ChatGPT?

☐ Sangat Bagus ☐ Bagus ☐ Kurang Bagus ☐ Tidak Bagus

2. Bagaimana penilaian Anda terhadap kemampuan ChatGPT dalam memahami pertanyaan atau permintaan Anda?

☐ Sangat Bagus ☐ Bagus ☐ Kurang Bagus ☐ Tidak Bagus

3. Se jauh mana ChatGPT memberikan solusi atau informasi yang relevan dengan pertanyaan atau masalah Anda?

☐ Sangat Bagus ☐ Bagus ☐ Kurang Bagus ☐ Tidak Bagus

4. Bagaimana tingkat kepuasan Anda terhadap kemampuan ChatGPT dalam memberikan jawaban dengan bahasa yang tepat dan mudah dipahami?

☐ Sangat Bagus ☐ Bagus ☐ Kurang Bagus ☐ Tidak Bagus

5. Apakah Anda merasa ChatGPT memberikan respons dengan cepat dan efisien?

☐ Sangat Bagus ☐ Bagus ☐ Kurang Bagus ☐ Tidak Bagus

Gambar 11. Tampilan Halaman Kuisioner

Gambar 11 diatas merupakan tampilan halaman isi kuisioner untuk *user*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, penggunaan Algoritma Apriori untuk menentukan tingkat penggunaan OpenAI di lingkungan Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Sumatera Utara (UISU) menunjukan hasil yang signifikan. Penggunaan OpenAI dalam konteks ini telah terbukti cukup relevan dan bermanfaat. Sebagai saran untuk peneltian selanjutnya, disarankan untuk melakukan analisis terhadap model-model OpenAI lainnya atau teknologi terbaru yang dapat melengkapi atau meningkatkan penggunaan OpenAI dikalangan mahasiswa Teknik Informatika UISU. Hal ini di harapkan dapat memberikan pandangan yang lebih holistik mengenai peran potensi teknologi baru dalam konteks pendidikan dan riset.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Setiawan and U. K. Luthfiyani, "Penggunaan ChatGPT Untuk Pendidikan di Era Education 4.0: Usulan Inovasi Meningkatkan Keterampilan Menulis Adi Setiawan 1 , Ulfah Khairiyah Luthfiyani 2," *J. PETISI*, vol. 04, no. 01, pp. 49–58, 2023.
- [2] X. Zhai, "ChatGPT User Experience: Implications for Education," *SSRN Electron. J.*, 2023, doi: 10.2139/ssrn.4312418.
- [3] D. S. B. 6, "Open AI: Keuntungan dan Kerugian dibalik Kecerdasan Buatan," *arkatama.id*. Accessed: Mar. 17, 2023. [Online]. Available: <https://arkatama.id/open-ai-keuntungan-dan-kerugian-dibalik-kecerdasan-buatan/>
- [4] W. Suharmawan, "Pemanfaatan Chat GPT Dalam Dunia Pendidikan," *Educ. J. J. Educ. Res. Dev.*, vol. 7, no. 2, pp. 158–166, 2023, doi: 10.31537/ej.v7i2.1248.
- [5] D. Sitanggang, "Buku Monograf Algoritma," 2023.
- [6] S. Saefudin and S. DN, "Penerapan Data Mining Dengan Metode Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Pembelian Ikan," *JSiI (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 6, no. 2, p. 36, 2019, doi: 10.30656/jsii.v6i2.1587.
- [7] I. A. Darmawan, M. F. Randy, I. Yuniarto, M. M. Mutoffar, and M. T. P. Salis, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Golongan Penyandang Masalah Kesejahteraan Sosial," *Sebatik*, vol. 26, no. 1, pp. 223–230, 2022, doi: 10.46984/sebatik.v26i1.1622.
- [8] Ismai, "Penerapan Algoritma Apriori Pada Penjualan Kopi Arabica," *Simnastek Uisu*, no. Dm, pp. 118–124, 2021.
- [9] F. Rahmawati and N. Merlina, "Metode Data Mining Terhadap Data Penjualan Sparepart Mesin Fotocopy Menggunakan Algoritma Apriori," *PIKSEL Penelit. Ilmu Komput. Sist. Embed. Log.*, vol. 6, no. 1, pp. 9–20, 2018, doi: 10.33558/piksel.v6i1.1390.

- [10] M. T. Emanuel Jando, S.Kom., M.T.I., Paskalis Andrianus Nani, S.T., “Algoritma dan Pemrograman dengan Bahasa Java,” 2018. [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?id=4DuDDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false
- [11] S. Pracoyo and E. Seniwati, “Algoritma Apriori untuk Penempatan Buku di Perpustakaan SMK Ma’Arif 1 Wates,” *Inf. Syst. J.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–6, 2019.