



APPLICATION OF LAPTOP RECOMMENDED DATA MINING FOR STUDENTS USING A PRIORI METHOD

Penerapan Data Mining Rekomendasi Laptop Untuk Mahasiswa Menggunakan Metode Apriori

Fachira Ayu Rahma¹, Titin Prihatin²

Program Studi Informatika^{1,2}
Fakultas Teknologi Informasi^{1,2}
Universitas Nusa Mandiri^{1,2}

fachirarahma01@gmail.com, titin.tpn@nusamandiri.ac.id

Received: August 27, 2023. **Revised:** September 25, 2023. **Accepted:** September 29, 2023 **Issue Period:** Vol.7 No.2 (2023), Pages 261-273

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa rekomendasi laptop untuk mahasiswa agar mahasiswa dapat membeli laptop sesuai dengan harga terjangkau dan spesifikasi yang diinginkan. Metode yang digunakan adalah Metode Algoritma Apriori dengan minimum support sebesar 15% dan minimum confidence sebesar 50%. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui laptop dengan performa yang bagus dan harga terjangkau yang bisa dijadikan rekomendasi khususnya mahasiswa yang kerja paruh waktu. Data yang diperoleh untuk penelitian ini, yaitu data yang diunduh dari platform Kaggle selama 1 tahun dan mencari referensi yang mendukung (seperti buku dan jurnal). Hasil dari penelitian ini menunjukkan adanya laptop yang dijadikan rekomendasi oleh penjual laptop sehingga dibeli oleh konsumen yang secara signifikan. Berdasarkan analisa Apriori, ditemukan laptop yang bisa dijadikan untuk rekomendasi dengan menggunakan aturan asosiasi yaitu Apple dengan nilai support sebesar 35%, HP dengan nilai support sebesar 26%, Dell dan Razer dengan nilai support sebesar 19%. Jika Apple dan HP dibeli secara bersamaan mempunyai nilai confidence sebesar 45%.

Kata kunci: Rekomendasi, Laptop, Algoritma Apriori, Support, Confidence.

Abstract: This study aims to analyze laptop recommendations for students so that students can buy laptops according to affordable prices and desired specifications. The method used is the Apriori Algorithm Method with a minimum support of 15% and a minimum confidence of 50%. This research was conducted to find out laptops with good performance and affordable prices that can be used as recommendations, especially students who work part-time. The data obtained for this study, namely data downloaded from the Kaggle platform for 1 year and looking for supporting references (such as books and journals). The results of this study show that there are laptops that are recommended by laptop sellers so that they are purchased by



DOI: 10.52362/jisicom.v7i2.1247

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



consumers significantly. Based on a priori analysis, laptops were found that can be used for recommendations using association rules, namely Apple with a support value of 35%, HP with a support value of 26%, Dell and Razer with a support value of 19%. If Apple and HP are purchased simultaneously it has a confidence value of 45%.

Keywords: Recommendations, Laptop, Apriori Algorithm, Support, Confidence

I. PENDAHULUAN

Zaman yang semakin maju ini perdagangan merupakan kegiatan yang sangat menguntungkan di sekitar kita. Dikelilingi oleh perusahaan yang mudah ditemukan dimulai dari makanan, barang, dan lain-lain yang dibutuhkan oleh masyarakat. Untuk mengubah kondisi dari dalam dan luar perusahaan karena dapat mempengaruhi kebiasaan membeli konsumen sangat penting, yaitu solusi keputusan bisnis yang cepat dan akurat sehingga perusahaan dapat beradaptasi dengan perubahan yang terjadi [1].

Salah satu opsinya adalah dengan menggunakan seluruh data transaksi penjualan yang dimiliki oleh perusahaan menggunakan informasi yang terkandung dalam sistem informasi itu sendiri untuk mendukung operasi pencarian keputusan yang hanya berdasarkan data operasional saja tidak cukup, mereka memerlukan analisis data mendapatkan informasi penting. informasi yang terkandung didalamnya. pembuat keputusan mencoba menggunakan gudang data yang sudah mereka butuhkan untuk mendapatkan informasi itu berguna untuk pengambilan keputusan [2].

Dengan menggunakan data penjualan, peneliti dapat memecahkan permasalahan yang ada pada penerapan perhitungan algoritma apriori dengan metode asosiasi, memperoleh informasi dan membantu dalam pengambilan keputusan untuk mengetahui produk mana yang dijual dan memutuskan penempatan barang di gudang dalam penjualan barang [3].

Algoritma apriori adalah algoritma yang mencari database untuk pola frekuensi tinggi atau pola target yang frekuensi atau dukungannya melebihi ambang batas tertentu [4].

Banyak kebutuhan mahasiswa yang membutuhkan perangkat elektronik untuk memudahkan mengerjakan tugas mereka. Mahasiswa pasti membutuhkan laptop, komputer, printer dan produk elektronik lainnya. Tentu dengan harga yang murah dan terjangkau, spesifikasi yang diinginkan dan jurusan kuliah yang mahasiswa ambil [1].

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan analisa data mining untuk memberikan hasil pengolahan data berupa rekomendasi laptop untuk membantu mahasiswa dalam memilih laptop yang diinginkan sesuai dengan jurusan kuliah yang diambil.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan rekomendasi laptop untuk mahasiswa menggunakan metode apriori agar mahasiswa dapat membeli laptop sesuai dengan harga terjangkau dan spesifikasi yang diinginkan.

II. METODE DAN MATERI

Data mining adalah satu set proses yang diperlukan nilai tambah berupa informasi tidak diperoleh secara manual dari database yang dimiliki mengekstraksi pola dari data dengan tujuan mengubah data menjadi informasi yang berguna yang lebih berharga diperoleh dengan mengambil dan mengenali pola penting atau menarik dari informasi yang terkandung dalam database [5].

Association rules mining adalah satu teknik data mining yang berguna mengungkap pola asosiatif yang sangat tersembunyi *database*, model yang dirujuk di sini ada hubungan atau korelasi di antara keduanya item yang berbeda dalam setiap entri basis data [6].



Algoritma Apriori adalah metode untuk menemukan pola asosiasi antara satu atau lebih item dalam kumpulan data untuk membentuk calon kemungkinan kombinasi item dan kemudian uji apakah kombinasinya bertemu parameter dukungan dan kepercayaan minimum yang merupakan nilai ambang disediakan oleh pengguna. Menggunakan algoritma itu memberi informasi pengguna dalam bentuk aturan penjualan atau template apa yang terjadi [7].

Apriori mengatakan bahwa metodologi analisis asosiasi terdiri dari dua, yaitu: analisis pola frekuensi tinggi dan pembentukan aturan asosiasi.

1. Analisis Pola Frekuensi Tinggi

Pada tahap ini dicari kombinasi produk yang memenuhi persyaratan nilai support minimum.

$$Support(A) = \frac{Total\ Transaksi\ Mengandung\ A}{Total\ Transaksi} \times 100 \dots\dots [7]$$

Meskipun nilai support dari 2 objek diperoleh dari Persamaan berikut:

$$Support(A \cap B) = \frac{Total\ Transaksi\ Mengandung\ A\ dan\ B}{Total\ Transaksi} \times 100 \dots\dots [7]$$

2. Pembentukan Aturan Asosiatif

Setelah pola frekuensi tinggi ditemukan, cari aturan asosiasi yang memenuhinya persyaratan kepercayaan minimum dengan menghitung aturan kepercayaan asosiatif $A \rightarrow B$ yang mana diperoleh dari Persamaan berikut:

$$Confidence\ P(A|B) = \frac{Jumlah\ Transaksi\ A\ dan\ B}{Jumlah\ Transaksi\ A} \times 100 \dots\dots [7]$$

Laptop merupakan salah satu produk elektronik saat ini dibutuhkan masyarakat, seperti mahasiswa, guru dan departemen TI perusahaan. di dalam pilihan laptop juga serbaguna. Dimulai dengan merek laptop, ram dan lainnya pertimbangkan untuk memilih alat portabel yang sesuai digunakan untuk setiap orang [8].

Tanagra adalah *software data mining* gratis untuk tujuan akademik dan ilmiah. Ini menawarkan beberapa metode *data mining* analisis data eksplorasi, pembelajaran statistik, bidang pembelajaran mesin dan basis *data* [7].

Mockup merupakan kunci yang paling penting untuk menentukan apakah suatu konsep desain dapat diterima atau tidak, terutama jika menyangkut supervisor atau pelanggan. Memiliki *mockup* ini juga dapat memudahkan desainer atau pemangku kepentingan untuk mendapatkan umpan balik [9].

Figma adalah alat desain yang biasa digunakan untuk membuat layar untuk aplikasi seluler. desktop, situs web, dan lainnya. Figma dapat digunakan pada sistem operasi Windows, Linux atau Mac melalui koneksi internet. Secara keseluruhan, Figma banyak digunakan oleh mereka yang berada di lapangan UI/UX, desain web, dan bidang serupa lainnya [10].

Pada penelitian ini, menggunakan data yang diunduh dari Kaggle. Data ini berisi data penjualan laptop bulan Maret 2021 sampai Maret 2022 dalam format file *.csv yang kemudian dikelompokkan menggunakan *Microsoft Office Excel* dan diolah menggunakan *software* Tanagra dengan metode apriori.

III. PEMBAHASA DAN HASIL

Data diunduh dari website Kaggle transaksi penjualan laptop dari tanggal 1 Maret 2021 – 31 Maret 2022 dihitung per 2 minggu barang yang sering dibeli oleh konsumen. Data tersebut kemudian diolah sehingga dapat menentukan hasil yang akan dijadikan rekomendasi laptop untuk mahasiswa.

Tabel 1 Transaksi Penjualan

No Transaksi	Tanggal Transaksi	Nama Barang
1	01/03/2021	Apple, Asus, HP, Lenovo, Microsoft



DOI: 10.52362/jisicom.v7i2.1247

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Penelitian Kemudian preprocessing laptop yang pembelian dalam 2 minggu sekaligus kemudian dijadikan data tabular.	2	14/03/2021	Google, Apple, LG, MSI, Acer	Sumber: (2023) membuat data untuk mencari populer setiap
	3	28/03/2021	Xiaomi, Huawei, Vero, Razer, Apple, HP	
	4	11/04/2021	Samsung, HP, Apple, Asus, Microsoft	
				
	29	15/03/2022	Apple, Google, Acer, Huawei, Xiaomi	
	30	22/03/2022	Lenovo, LG, HP, Microsoft, MSI, Google	
	31	31/03/2022	Apple,Asus, Acer, Lenovo, HP, MSI, LG	

Tabel 2 Data Preprocessing

Transaksi	Nama Barang
1	Apple
2	Apple
3	HP
4	Apple
5	MSI, Samsung, Xiaomi, Acer
6	Apple, Huawei, Samsung, Razer
7	Vero, Apple
8	MSI
9	Microsoft, Google, Acer
10	HP, Vero
11	HP
12	MSI, Apple
13	Dell
14	Vero, Apple





15	Apple
16	Dell
17	Apple
18	Lenovo
19	Dell
20	Asus
21	Lenovo
22	HP
23	Dell, HP
24	Dell, Google, Acer, LG, Samsung, Razer
25	Microsoft
26	Apple, Toshiba, Xiaomi, LG, Samsung, Razer
27	Microsoft, MSI, Huawei
28	Dell, HP, Xiaomi, LG, Samsung, Razer
29	HP
30	Asus, Microsoft, Google, Toshiba
31	Asus, Microsoft, HP, Acer, Huawei, Xiaomi, Samsung

Sumber : Penelitian (2023)

Untuk data tabular seperti yang dibawah ini.

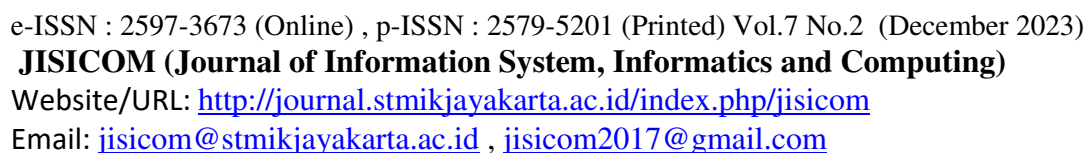
Tabel 3 Data Tabular

No	Transaksi	Asus	Dell	Lenovo	Microsoft	Google	HP	Vero	MSI	Apple
1	TS1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	TS2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	TS3	0	0	0	0	0	1	0	0	0
4	TS4	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	TS5	0	0	0	0	0	0	0	1	0
6	TS6	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	TS7	0	0	0	0	0	0	1	0	1
8	TS8	1	0	0	0	0	0	0	1	0
9	TS9	0	0	0	1	1	0	0	0	0
10	TS10	0	0	0	0	0	1	1	0	0
11	TS11	0	0	0	0	0	1	0	0	0
12	TS12	0	0	0	0	0	0	0	1	1
13	TS13	0	1	0	0	0	0	0	0	0
14	TS14	0	0	0	0	0	0	1	0	1
15	TS15	0	0	0	0	0	0	0	0	1
16	TS16	0	1	0	0	0	0	0	0	0



DOI: 10.52362/jisicom.v7i2.1247

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](#).

0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	1	1
0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1
2	4	3	4	5	5	6

Sumber : Penelitian (2023)

1) Pembentukan Itemset

Proses pembentukan 1 Itemset dengan jumlah minimum support sebesar = 15%, dengan rumus sebagai berikut.

$$Support(A) = \frac{Total\ Transaksi\ Mengandung\ A}{Total\ Transaksi} \times 100$$

Tabel 4 1-Itemset

No	Nama Barang	Jumlah	Nilai Support
1	Asus	4	13%
2	Dell	6	19%
3	Lenovo	2	6%
4	HP	8	26%
5	Acer	4	13%
6	Apple	11	35%
7	Toshiba	2	6%
8	Vero	3	10%
9	MSI	4	13%
10	Razer	6	19%
11	Xiaomi	4	13%
12	Huawei	3	10%
13	Microsoft	5	16%
14	LG	5	16%
15	Samsung	5	16%
16	Google	3	10%

Sumber : Penelitian (2023)

Dari tabel yang diatas untuk nilai *support* yang dihighlight merupakan nilai *support* yang memenuhi nilai *minimum support* 1-Itemset. Selanjutnya mencari nilai kombinasi 2-Itemset.



DOI: 10.52362/jisicom.v7i2.1247

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

2) Kombinasi 2-Itemset

Proses pembentukan 2 itemset dengan jumlah minimum support sebesar = 15%, menggunakan rumus sebagai berikut.

$$Support(A \cap B) = \frac{Total\ Transaksi\ Mengandung\ A\ dan\ B}{Total\ Transaksi} \times 100$$

Tabel 5 2-Itemset

No	Nama Barang	Jumlah	Nilai Support 2 Barang
1	Apple, HP	5	16%
2	Razer, Dell	1	3%
3	Microsoft, HP	2	6%
4	LG, Samsung	2	6%
5	Samsung, Apple	0	0%

Sumber : Penelitian (2023)

Dari hasil perhitungan diatas untuk nilai support yang *dihighlight* merupakan nilai *support* yang memenuhi nilai *minimum support* 2-Itemset. Selanjutnya menentukan hasil aturan asosiasi.

3) Aturan Asosiasi

Selanjutnya melakukan pencarian aturan asosiasi dari hasil perhitungan 2-Itemset dengan *minimum confidence* sebesar = 50%, berikut ini rumusnya.

$$ConfidenceP(A|B) = \frac{Jumlah\ Transaksi\ A\ dan\ B}{Jumlah\ Transaksi\ A} \times 100$$

Tabel 6 Hasil Aturan Asosiasi

No	Nama Barang	Nilai Confidence
1	Apple, HP	45%

Sumber : Penelitian (2023)

Setelah melakukan perhitungan asosiasi kemudian melakukan proses seleksi lagi untuk menentukan hasil yang akan dijadikan rekomendasi laptop dari mulai merek hingga harga laptop oleh penjual laptop untuk mahasiswa yang akan membeli laptop dengan harga terjangkau dan performa yang bagus sesuai dengan jurusan kuliah. Berikut ini adalah data laptop seperti yang dibawah ini.

Tabel 7 Data Laptop

No	Nama Barang	Type	Ukuran	RAM	Memori	Operasi Sistem	Berat	Harga
1	Apple	Ultrabook	13.3	8 GB	128 GB SSD	macOS	1.37 kg	Rp9.000.000
2	Apple	Ultrabook	13.3	8 GB	128 GB Flash	macOS	1.34 kg	Rp5.000.000
3	HP	Notebook	15.6	8 GB	256 GB SSD	Windows 11	1.86 kg	Rp8.000.000

Sumber : Penelitian (2023)

Untuk hasil rekomendasi laptop bisa dilihat di tabel 8.



DOI: 10.52362/jisicom.v7i2.1247

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Tabel 8 Rekomendasi Laptop

No	Nama Barang	Type	Ukuran	RAM	Memori	Operasi Sistem	Berat	Harga
1	Apple	Ultrabook	13.3	8 GB	128 GB SSD	macOS	1.37 kg	Rp9.000.000

Sumber : Penelitian (2023)

Tampilan Design Aplikasi

Untuk pembuatan design ini menggunakan *software* Figma seperti berikut ini:

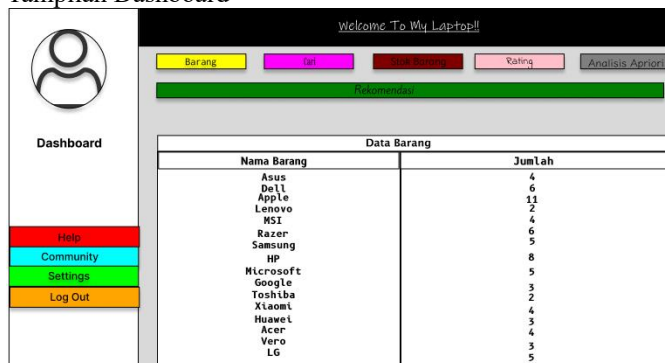
a. Tampilan Login



Gambar 1 Tampilan Login

Sumber : Penelitian (2023)

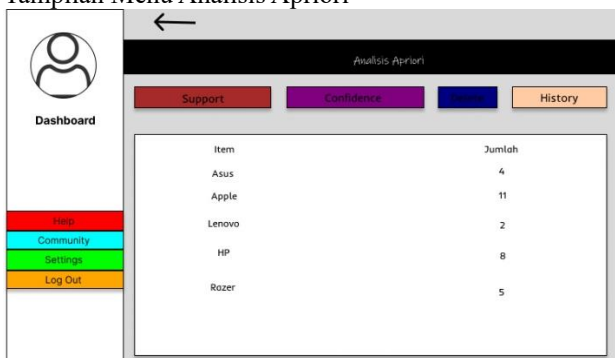
b. Tampilan Dashboard



Gambar 2 Tampilan Dashboard

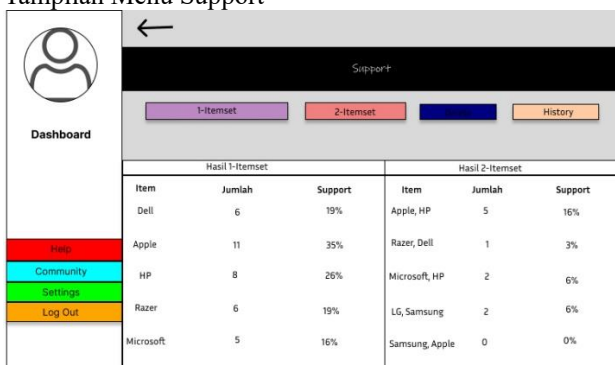
Sumber : Penelitian (2023)

c. Tampilan Menu Analisis Apriori



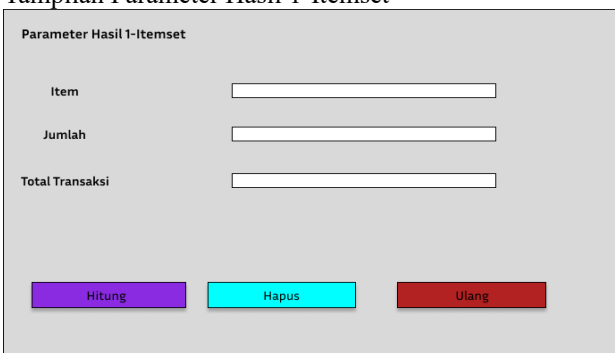
Gambar 3 Tampilan Menu Analisis Apriori
 Sumber : Penelitian (2023)

d. Tampilan Menu Support



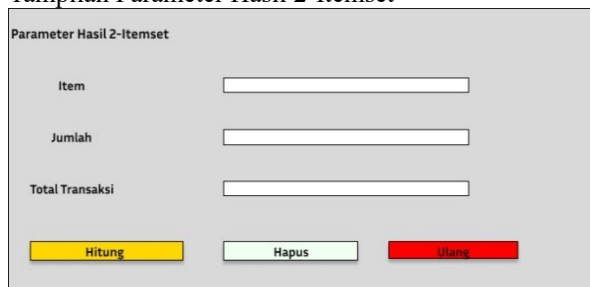
Gambar 4 Tampilan Menu Support
 Sumber: Penelitian (2023)

e. Tampilan Parameter Hasil 1-Itemset



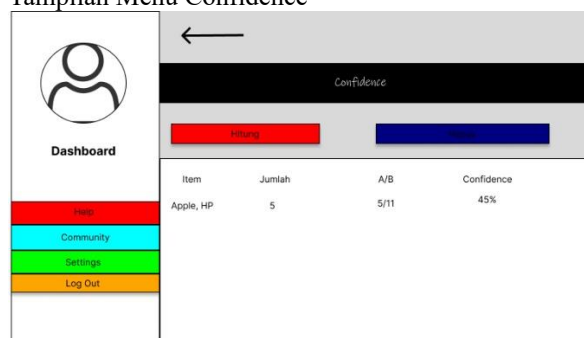
Gambar 5 Tampilan Parameter Hasil 1-Itemset
 Sumber : Penelitian (2023)

f. Tampilan Parameter Hasil 2-Itemset



Gambar 6 Tampilan Parameter Hasil 2-Itemset
 Sumber : Penelitian (2023)

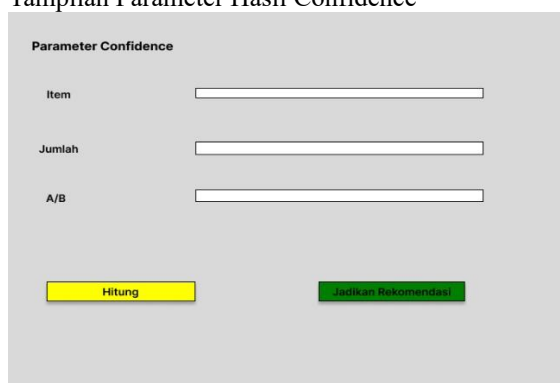
g. Tampilan Menu Confidence



Item	Jumlah	A/B	Confidence
Apple, HP	5	5/11	45%

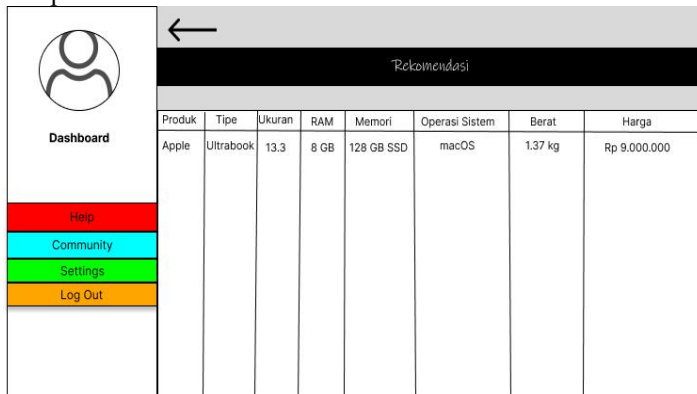
Gambar 7 Tampilan Menu Confidence
 Sumber : Penelitian (2023)

h. Tampilan Parameter Hasil Confidence



Gambar 8 Tampilan Parameter Hasil Confidence
 Sumber : Penelitian (2023)

i. Tampilan Menu Rekomendasi



Produk	Tipe	Ukuran	RAM	Memori	Operasi Sistem	Berat	Harga
Apple	Ultrabook	13.3	8 GB	128 GB SSD	macOS	1.37 kg	Rp 9.000.000

Gambar 9 Tampilan Menu Rekomendasi
 Sumber : Penelitian (2023)

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa dan pembahasan yang dilakukan untuk menentukan rekomendasi laptop untuk mahasiswa menggunakan metode apriori, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan metode apriori ini membantu para penjual laptop memutuskan laptop mana yang akan dibeli untuk mahasiswa dengan laptop yang bagus dan harga yang terjangkau sesuai dengan isi dompet mahasiswa, terutama bagi mahasiswa kerja paruh waktu dan orang tua mahasiswa yang ingin membelikan laptop untuk anaknya.
2. Dengan aturan yang dapat dibuat dengan menerapkan metode apriori ini (*minimum support* sebesar 15% dan *minimum confidence* sebesar 50%), maka bisa dikatakan ada laptop dengan performa bagus dan harga terjangkau yang bisa dijadikan rekomendasi yaitu Apple dengan nilai *support* sebesar 35%, HP dengan nilai *support* sebesar 26%, Dell dan Razer dengan nilai *support* sebesar 19%. Serta pada produk Apple dan HP jika dibeli secara bersamaan sebesar 45%.
3. Dengan adanya informasi ini, dapat membantu para penjual laptop untuk mengatasi masalah dalam menyusun dan mengetahui *stock* produk Apple dan HP. Laptop yang akan dijadikan rekomendasi untuk mahasiswa, yaitu produk Apple dengan tipe Ultrabook, ukuran 13.3 inci, RAM 8 GB, Memori 128 GB SSD, Operasi Sistem macOS, berat 1.37 kg, dengan harga Rp 9.000.000.

REFERENASI

- [1] R. Saputra and A. J. P. Sibarani, "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Meningkatkan Pola Penjualan Obat," 2020. [Online]. Available: <http://jurnal.mdp.ac.id>
- [2] N. Ratna, S. Purba, and F. Riandari, "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Analisis Keranjang Belanja Transaksi Penjualan Pada PT Madu Kembang Joyo," *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 1, 2021.
- [3] B. Audi Najib, N. Suryani, S. Nusa Mandiri Jakarta Jl Damai No, W. Jati Barat, P. Minggu, and J. Selatan, "Penerapan Data Mining Terhadap Data Penjualan Lapis Bogor Sangkuriang Dengan Metode Algoritma Apriori," 2019, doi: 10.31294/jtk.v4i2.
- [4] N. Ratna, S. Purba, and F. Riandari, "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Analisis Keranjang Belanja Transaksi Penjualan Pada PT Madu Kembang Joyo," *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 1, 2021.
- [5] C. Dennis Aprillia, Donny Aji Baskoro, dkk. *Belajar Data Mining dengan RapidMiner*.



DOI: 10.52362/jisicom.v7i2.1247

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



e-ISSN : 2597-3673 (Online) , p-ISSN : 2579-5201 (Printed) Vol.7 No.2 (December 2023)
JISICOM (Journal of Information System, Informatics and Computing)
Website/URL: <http://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/jisicom>
Email: jisicom@stmikjayakarta.ac.id , jisicom2017@gmail.com

- [6] Muslim, Much Aziz, Budi Prasetyo, dkk. *DATA MINING ALGORITMA C.45 Disertai Contoh Kasus dan Penerapannya Dengan Program Komputer*. 2019.
- [7] Wanto, Anjar, M. Noor Hasan Siregar Agus Perdana Windarto, dkk. *Data Mining: Algoritma dan Implementasi* , vol. 1. Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [8] Ginantra, Ni Luh Wiwik Sri Rahayu, Fatimah Nur Arifah, dkk. *Data Mining dan Penerapan Algoritma* , vol. 1. Yayasan Kita Menulis, 2021.
- [9] A. Wicak *et al.*, “Bulletin of Information Technology (BIT) Desain User Interface Website Pemetaan Tanaman Obat Dan Langka Di Kabupaten Kediri Dengan Menggunakan Figma,” vol. 3, no. 4, pp. 281–288, 2022, doi: 10.47065/bit.v3i1.
- [10] M. Agus Muhyidin, M. A. Sulhan, and A. Sevtiana, “PERANCANGAN UI/UX APLIKASI MY CIC LAYANAN INFORMASI AKADEMIK MAHASISWA MENGGUNAKAN APLIKASI FIGMA,” 2020. [Online]. Available: <https://my.cic.ac.id/>.



DOI: 10.52362/jisicom.v7i2.1247

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).