

Penerapan Aturan Asosiasi Pada Pengunjung Perpustakaan Universitas Graha Karya Muara Bulian

Azwar Anas^{1}, Akhmadi², Ade Jermawinsyah Zebua³*

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Graha Karya Muara Bulian¹

Program Studi Manajemen, Universitas Graha Karya Muara Bulian^{2,3}

Jl. Gajah Mada Muara Bulian, Jambi, Indonesia

azwarzayn@gmail.com¹, h.akhmadijambi@gmail.com², adejermawinsyahzebua9@gmail.com³

Submitted : 26/02/2024; Reviewed : 26/03/2024; Accepted : 17/04/2024; Published : 30/04/2024

Abstract

If a thorough mining and analysis is not carried out, the book borrowing data that combines the type, title, and category of the book will not be useful to the MB UGK library administrator. Nevertheless, the data mining will help the Library and other decision makers in terms of future book management and procurement. The results of the research showed that for one itemset, the educational variable had the highest frequency with a value of 55, support of 43%, and 100% confidence; the computer variable has the lowest frequency with a score of 14, support of 11%, and confidence of 100%. For the combination of itemsets, the highest value is the rule: If you borrow a book in the field of Law, then borrow a book in the field of Computers with a frequency of 55, support 100% and confidence 100% for the book borrowing category simultaneously. If you don't borrow books in the field of Agriculture then don't borrow Computer books with a frequency of 105, support 98% and confidence 98% for the category of visitors who don't borrow library books.

Keywords: mining, association, support, confidence, book.

Abstrak

Apabila penambangan dan analisis yang menyeluruh tidak dilakukan, data peminjaman buku yang menggabungkan jenis, judul, dan kategori buku tersebut tidak akan berguna bagi pengelola perpustakaan UGK MB. Meskipun demikian, penambangan data akan membantu perpustakaan UGK MB dan pihak pengambil keputusan lainnya dalam hal pengelolaan dan pengadaan buku di masa depan. Penulis menggunakan Algoritma Apriori untuk melakukan analisis data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk satu itemset, variabel pendidikan memiliki frekuensi tertinggi dengan nilai 55, dukungan 43%, dan keyakinan 100%; variabel komputer memiliki frekuensi terendah dengan nilai 14, dukungan 11%, dan keyakinan 100%. Untuk kombinasi itemsets, nilai tertinggi adalah aturan Jika meminjam buku bidang Hukum maka meminjam buku bidang Komputer dengan jumlah frekuensi 55, support 100% dan confidence 100% untuk kategori peminjaman buku secara bersamaan. Jika tidak meminjam buku bidang Pertanian maka tidak meminjam buku Komputer dengan jumlah frekuensi 105, support 98% dan confidence 98% untuk kategori pengunjung tidak melakukan peminjaman buku perpustakaan.

Kata kunci: penambangan, asosiasi, dukungan, kepercayaan, buku.

1. Pendahuluan

Perpustakaan, sebagai tempat yang kaya akan pengetahuan dan sumber daya intelektual, telah menjadi pusat penting bagi masyarakat untuk memperluas wawasan dan mendapatkan informasi. Salah satu layanan utama yang ditawarkan oleh perpustakaan adalah peminjaman buku, yang memberikan akses ke beragam literatur dan pengetahuan tanpa harus membeli secara langsung.

Perpustakaan universitas adalah jantung kegiatan akademik, dan peminjaman buku adalah salah satu layanan utamanya. Melalui sistem peminjaman ini, mahasiswa, dosen, dan staf administrasi dapat mengakses beragam sumber daya yang mendukung pembelajaran, penelitian, dan pengembangan pribadi.

Peminjaman buku di perpustakaan universitas memainkan peran kunci dalam mendukung kurikulum dan pembelajaran di kampus. Dengan koleksi yang luas dan bervariasi, mahasiswa memiliki akses ke bahan bacaan yang relevan dengan mata kuliah yang mereka ambil. Ini membantu dalam pembelajaran mereka dengan memberikan sumber daya tambahan dan perspektif yang beragam.

Peminjaman buku di perpustakaan universitas memainkan peran penting dalam mendukung pembelajaran, penelitian, dan pengembangan pribadi di lingkungan akademik. Dengan menyediakan akses ke beragam sumber daya, perpustakaan membantu mahasiswa dan staf akademik dalam mencapai tujuan akademik dan intelektual mereka. Oleh karena itu, dukungan terus menerus terhadap layanan peminjaman buku di perpustakaan universitas sangatlah penting bagi kemajuan pendidikan dan penelitian.

Sebagai lembaga pendidikan tinggi, Universitas Graha Karya Muara Bulian (UGK MB), telah memiliki perpustakaan dengan berbagai koleksi baik kategori maupun judul buku untuk menunjang kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu pendidikan dan pembelajaran, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Buku-buku yang disediakan telah disesuaikan dengan bidang keilmuan program studi yang ada seperti Ekonomi, Pertanian, Komputer, Pendidikan dan Hukum. Selain buku akademik juga terdapat buku-buku umum dan fiksi.

Peminjaman buku hanya boleh dilakukan oleh anggota perpustakaan. Peminjaman maksimal jumlah buku adalah 3 dan durasi peminjaman maksimal 7 hari. Data peminjaman buku oleh pengunjung akan terus bertambah seiring dengan frekuensi peminjaman yang dilakukan baik oleh dosen, tenaga kependidikan, mahasiswa dan masyarakat umum.

Jika penambangan dan analisis yang menyeluruh tidak dilakukan, data peminjaman buku yang menggabungkan jenis, judul, dan kategori buku tersebut tidak akan berguna bagi pengelola perpustakaan UGK MB. Meskipun demikian, penambangan data akan membantu perpustakaan UGK MB dan pihak pengambil keputusan lainnya dalam hal pengelolaan dan pengadaan buku di masa depan. Penambangan data (Data Mining) dapat menyelesaikan masalah menjawab tumpukan data masa lalu, yang juga dikenal sebagai "bongkahan data" [1]. Data mining menggunakan banyak algoritma tergantung pada jenis data dan pengetahuan yang ingin digali. Pattern Recognition adalah istilah tambahan untuk bidang ini [2]. Beberapa algoritma yang digunakan seperti algoritma K-Means [3], algoritma *Market Bascet Analysis* (MBA) [4], *Frequent Pattern Tree* [5], dan Apriori [6] untuk menggali kaidah asosiasi (*Association Rule*).

Untuk penelitian ini, penulis memilih algoritma apriori untuk mendapatkan aturan asosiasi. Parameter dukungan (daya dukung) dan kepercayaan (tingkat kepercayaan) digunakan dalam proses penggalian kaidah asosiasi algoritma ini [7].

Formula yang digunakan dalam algoritma apriori [4]:

$$\text{Support, } s(X \rightarrow Y) = \frac{\sigma(XUY)}{N} \quad (1)$$

$$\text{Confidence, } c(X \rightarrow Y) = \frac{\sigma(XUY)}{\sigma X} \quad (2)$$

Jika nilai *support* lebih besar dari minimum *support* dan nilai *confidence* lebih besar dari minimum *confidence*, aturan asosiasi dianggap baik [8].

Beberapa penelitian terkait termasuk:

1. Penelitian yang dilakukan Pada Penjualan Produk Sembako Berbasis Web [9]. Penelitian ini menemukan apa yang biasa dibeli pelanggan dan bagaimana mengatur tata letak penyimpanan barang agar pelanggan tidak bingung saat mencari apa yang mereka butuhkan.
2. Penelitian tentang perilaku transaksi [10]. Aturan asosiasi yang ditetapkan berhasil menggabungkan data transaksi penjualan ke dalam kombinasi dua item, yaitu Green Tea Latte dan Kentang Goreng, dengan nilai dukungan 16% dan tingkat kepercayaan 83%.
3. Penelitian tentang percobaan aplikasi Rapidminer menggunakan algoritma apriori [11]. Hasil dan diskusi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa aplikasi data mining yang menggunakan algoritma Apriori dapat digunakan untuk memprediksi hasil penjualan barang makanan dasar di Toko X. Ini akan menentukan barang apa yang harus ada dalam stok.
4. Penelitian Untuk Menentukan Lama Studi Mahasiswa [12]. Hasil pengolahan data menggunakan algoritma apriori sama dengan hasil algoritma hashing, yaitu 49 kombinasi 2-itemset. Pola ini terdiri dari 7,5 persen lulusan matematika yang telah belajar selama lebih dari lima tahun dan memiliki nilai kepercayaan 38,5%.

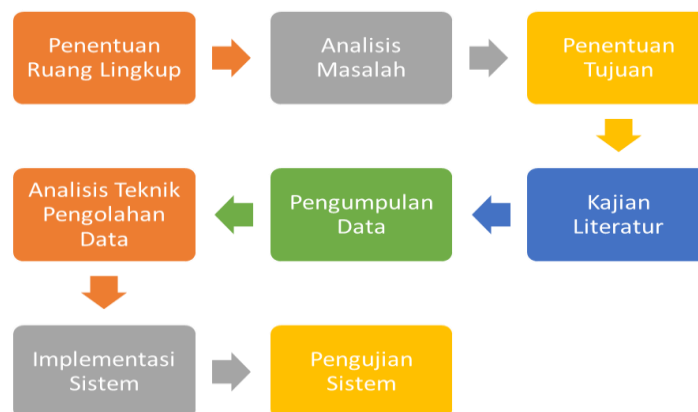
2. Metodologi

Penelitian ini adalah penelitian pustaka. Penulis memilih algoritma apriori karena merupakan komponen dari algoritma data mining yang sesuai dengan jenis data dan pengetahuan yang akan diproses. Weka adalah software data mining yang digunakan.

Untuk menghasilkan penelitian yang berkualitas, setiap pelaksana penelitian harus menggunakan metode yang tepat dan sesuai. Penelitian diharapkan berjalan dengan sistematis dan ilmiah berdasarkan metode yang disusun.

2.1. Kerangka Penelitian

Penelitian dilaksanakan melalui tahapan tahapan yang sistematis sebagaimana tergambar pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan sebagai berikut :

1. Penentuan Ruang Lingkup Penelitian
Untuk memastikan bahwa penelitian terkonsentrasi pada masalah yang akan dibahas, langkah pertama adalah menentukan ruang lingkup dan batasan masalah.
2. Analisis Masalah
Analisis masalah dilakukan untuk menetapkan masalah penelitian atau batasannya. Proses penggunaan algoritma apriori untuk menggali kaidah asosiasi penerimaan siswa baru digambarkan di sini. Ini juga menguraikan berbagai jenis data yang diperlukan untuk menggali rule asosiasi yang diinginkan. Hasil analisis menunjukkan bahwa algoritma ini dapat dengan mudah menerapkan pola penerimaan mahasiswa baru.
3. Penentuan Tujuan
Setelah masalah dipahami, tujuan penelitian ini ditetapkan. Tujuannya adalah untuk menjawab masalah-masalah sebelumnya.
4. Kajian Literatur
Untuk mencapai tujuan penelitian, berbagai referensi yang terkait dengan topik penelitian diperiksa. Referensi ini kemudian dipilih sesuai dengan kebutuhan penelitian dan dipilih dari jurnal ilmiah, buku, dan sumber internet yang relevan.
5. Pengumpulan Data
Untuk memahami masalah yang ada, proses pengumpulan data dimulai dengan melakukan observasi langsung pada subjek penelitian. Selanjutnya, wawancara dilakukan untuk mendapatkan data dan informasi tambahan. Studi kepustakaan melibatkan membaca berbagai buku yang relevan dengan masalah penelitian. Data peminjaman buku dari perpustakaan Universitas Graha Karya Muara Bulian, total 128 data, diperlukan untuk penelitian ini.
6. Penentuan Teknik yang digunakan
Penentuan teknik pengolahan data adalah langkah ygn dilakukan dalam mengolah data. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan algoritma apriori.

7. Implementasi Sistem
 Selanjutnya, implementasi dilakukan pada program data mining Weka; algoritma apriori dipilih. Data dianggap akurat ketika sistem berjalan dengan baik.
8. Pengujian Sistem
 Untuk membandingkan perhitungan manual dan komputerisasi pada software, pengujian sistem melakukan tahapan berikut:
 - a. Menguji data penerimaan siswa dengan rumus algoritma apriori;
 - b. Kemudian, menggunakan algoritma apriori sebagai metode analisis untuk menerapkan data pada software Weka.
 - c. Terakhir, membandingkan data yang diolah secara manual dan yang diolah secara komputerisasi. Jika hasilnya tidak jauh berbeda, hasilnya dapat dianggap benar.

3. Hasil Penelitian

3.1. Data Peminjaman Buku Perpustakaan

Penulis menggunakan 128 data peminjaman buku perpustakaan UGK MB. Variabel yang digunakan adalah dengan mengelompokkan buku berdasarkan kategori, seperti E untuk kategori buku bidang Ekonomi, Manajemen, Bisnis, Akuntansi dan Keuangan (EMBAK), K untuk bidang ilmu komputer, P untuk bidang pertanian, H untuk bidang hukum, Pd untuk bidang pendidikan, U untuk bidang umum dan F untuk buku fiksi. Variabel tersebut dipadukan untuk didapatkan aturan asosiasinya berdasarkan nilai dukungan dan kepercayaan yang memenuhi ambang batas.

Tabel 1. *Data Peminjaman Buku Perpustakaan*

| No. | E | K | P | H | Pd | U | F |
|-----|---|---|---|---|----|---|---|
| 1 | Y | Y | T | T | T | T | T |
| 2 | T | Y | T | T | T | Y | T |
| 3 | Y | T | T | T | Y | T | T |
| 4 | T | T | T | T | Y | Y | T |
| 5 | Y | T | T | T | T | T | Y |
| 6 | T | T | T | T | Y | T | Y |
| 7 | T | Y | Y | T | T | T | T |
| 8 | T | T | T | Y | Y | T | T |
| 9 | T | T | T | Y | T | T | T |
| 10 | Y | T | T | T | Y | T | T |
| 11 | T | T | T | T | T | Y | T |
| 12 | T | T | T | T | Y | T | T |
| 13 | T | Y | Y | T | T | T | T |
| 14 | Y | T | T | T | Y | T | T |
| 15 | Y | T | T | T | T | T | Y |
| 16 | T | T | T | T | T | T | Y |
| 17 | T | T | T | T | Y | T | Y |
| 18 | Y | T | T | T | T | Y | T |
| 19 | T | T | T | T | T | Y | T |
| 20 | Y | T | T | Y | T | T | T |
| 21 | T | T | T | T | Y | T | T |
| 22 | T | T | Y | T | Y | T | T |
| 23 | T | T | T | T | T | Y | T |
| 24 | Y | T | T | Y | T | T | T |
| 25 | T | Y | Y | T | T | T | T |
| 26 | T | T | Y | T | T | Y | T |

| | | | | | | | |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 27 | T | T | T | T | Y | T | Y |
| 28 | T | T | T | T | T | T | Y |
| 29 | T | T | T | T | Y | T | Y |
| 128 | T | T | T | T | Y | T | T |
| Jumlah | 42 | 14 | 21 | 19 | 55 | 27 | 36 |

Berdasarkan tabel 1, dapat dilihat peminjaman buku variabel E sebanyak 42 kali, variabel K sebanyak 14 kali, variabel P sebanyak 21 kali, variabel H sebanyak 19 kali, variabel Pd sebanyak 55 kali, variabel U sebanyak 27 kali dan variabel F sebanyak 36 kali.

3.2. Analisis Algoritma Apriori

Dari tabel 1 di atas, berikut nilai frekuensi data, dukungan, dan keyakinan disajikan.

Tabel 2. *Frekuensi Peminjaman, Dukungan dan Kepercayaan*

| No. | Variabel | Frekuensi | Support | Confidence |
|-----|------------|-----------|---------|------------|
| 1 | EMBAK | 42 | 33% | 100% |
| 2 | Komputer | 14 | 11% | 100% |
| 3 | Pertanian | 21 | 16% | 100% |
| 4 | Hukum | 19 | 15% | 100% |
| 5 | Pendidikan | 55 | 43% | 100% |
| 6 | Umum | 27 | 21% | 100% |
| 7 | Fiksi | 36 | 28% | 100% |

Berdasarkan tabel 2, variabel pendidikan memiliki frekuensi tertinggi dengan nilai 55, dukungan 43%, dan keyakinan 100%, sedangkan variabel komputer memiliki frekuensi terendah dengan nilai 14, dukungan 11%, dan keyakinan 100%. Tabel 3 berikut menunjukkan perhitungan frekuensi, dukungan, dan keyakinan untuk dua itemset.

Tabel 3. *Nilai Frekuensi, Support dan Confidence Kombinasi itemset*

| No. | Kombinasi itemsets | Frekuensi | Support | Confidence |
|-----|--|-----------|---------|------------|
| 1 | Jika meminjam buku bidang Hukum maka meminjam buku bidang Komputer | 55 | 100% | 100% |
| 2 | Jika tidak meminjam buku bidang Hukum dan Umum, maka tidak meminjam buku bidang Komputer | 52 | 100% | 100% |
| 3 | Jika tidak meminjam buku bidang Pendidikan tetapi meminjam buku bidang Hukum maka tidak meminjam buku Komputer | 51 | 100% | 100% |
| 4 | Jika tidak meminjam buku bidang Pertanian dan Umum maka tidak meminjam buku bidang Komputer | 81 | 99% | 99% |
| 5 | Jika tidak meminjam buku bidang Ekonomi dan Pertanian maka tidak meminjam buku bidang Komputer | 64 | 98% | 98% |
| 6 | Jika tidak meminjam buku bidang Pertanian dan Pendidikan maka tidak meminjam buku bidang Komputer | 62 | 98% | 98% |
| 7 | Jika tidak meminjam buku EMBAK, Pertanian dan Pendidikan maka tidak meminjam buku bidang Komputer | 54 | 98% | 98% |
| 8 | Jika tidak meminjam buku bidang Pertanian maka tidak meminjam buku Komputer | 105 | 98% | 98% |
| 9 | Jika tidak meminjam buku bidang Pertanian dan Pendidikan maka tidak meminjam buku bidang Komputer | 86 | 97% | 98% |
| 10 | Jika tidak meminjam buku bidang Pertanian dan Fiksi maka tidak meminjam buku bidang Komputer | 69 | 97% | 97% |

Berdasarkan tabel 3 di atas, terdapat aturan Jika meminjam buku bidang Hukum maka meminjam buku bidang Komputer dengan jumlah frekuensi 55, *support* 100% dan *confidence* 100% untuk kategori peminjaman buku secara bersamaan. Jika tidak meminjam buku bidang Pertanian maka tidak meminjam buku Komputer dengan jumlah frekuensi 105, *support* 98% dan *confidence* 98% untuk kategori pengunjung tidak melakukan peminjaman buku perpustakaan.

3.3. Pengujian Pada Software Data Mining Weka

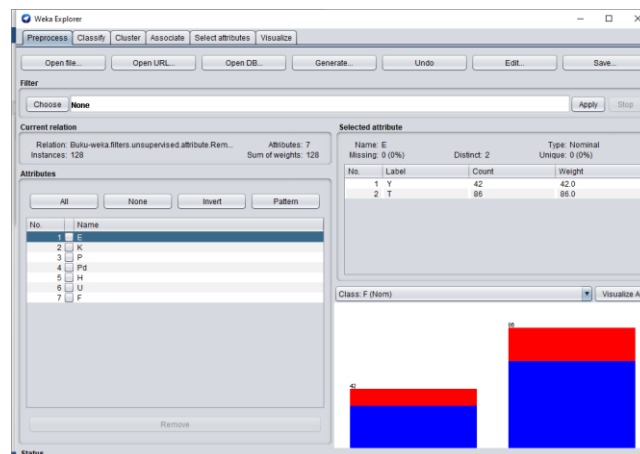
Langkah-langkah yang dilakukan pada *software data mining Weka* adalah sebagai berikut:

1. Tampilan utama Weka



Gambar 2. Tampilan Utama Weka

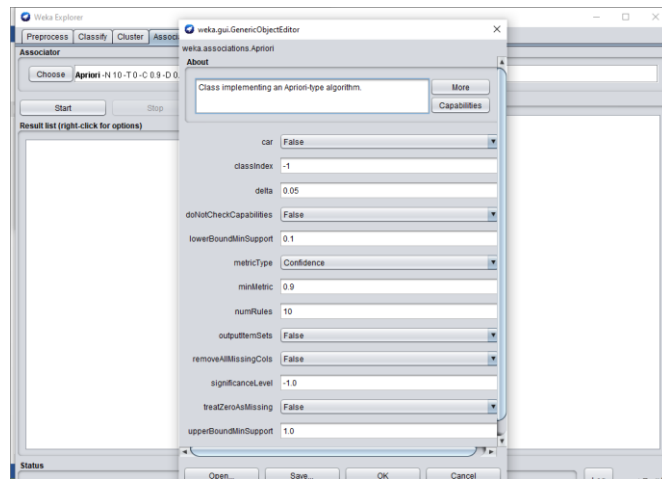
2. Input data dengan format csv (*comma delimited*) melalui menu *Explorer*.



Gambar 3. Proses Input Data

Berdasarkan gambar 3 di atas, terdapat 7 variabel data yaitu E untuk kategori buku bidang EMBAK, K untuk bidang ilmu komputer, P untuk bidang pertanian, H untuk bidang hukum, Pd untuk bidang pendidikan, U untuk bidang umum dan F untuk buku fiksi. Kemudian terdapat 42 data dengan kategori Y (Ya) dan 86 data dengan kategori T (Tidak).

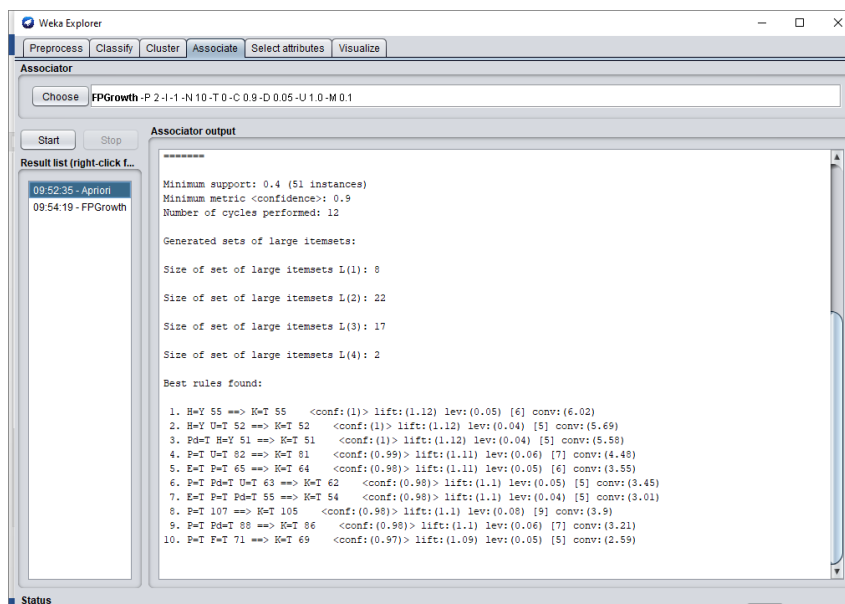
3. Penentuan algoritma yang digunakan melalui menu *Associate* dan penetapan nilai *Minimum Support* dan *Minimum Confidence*



Gambar 4. Pemilihan Algoritma Apriori dan penetapan Nilai Minimum Support dan Minimum Confidence

Pada gambar di atas, dipilih algoritma apriori sesuai dengan metode penelitian yang digunakan dan minimum support dan minimum confidence-nya. Rule yang dihasilkan adalah 10 aturan asosiasi.

4. Tampilan hasil Aturan Asosiasi Terbaik



Gambar 5. Hasil Aturan Asosiasi Terbaik

Berdasarkan gambar di atas, terdapat 10 aturan yang dihasilkan oleh Weka, yaitu jika meminjam buku Hukum maka tidak meminjam buku Komputer sebanyak 55 data. Jika meminjam buku Hukum dan tidak meminjam buku Umum maka tidak meminjam buku Komputer sebanyak 52 data. Jika tidak meminjam buku Pendidikan dan meminjam buku Hukum maka tidak meminjam buku Komputer sebanyak 51 data. Jika tidak meminjam buku Pertanian dan Umum maka tidak meminjam buku Komputer sebanyak 81 data. Jika tidak meminjam buku Ekonomi dan Pertanian maka tidak meminjam buku Komputer sebanyak 64 data. Jika tidak meminjam buku Pertanian dan Pendidikan maka tidak meminjam buku Komputer sebanyak 62 data. Jika tidak meminjam buku Ekonomi, Pertanian dan Pendidikan maka tidak meminjam buku Komputer sebanyak 54 data. Jika tidak meminjam buku Pertanian 105 data maka tidak meminjam buku Komputer sebanyak 105 data. Jika tidak meminjam buku Pertanian dan Pendidikan 88 data maka tidak meminjam buku Komputer

sebanyak 86 data. Jika tidak meminjam buku Pertanian dan Ekonomi sebanyak 71 data maka tidak meminjam buku Komputer sebanyak 69 data.

4. Penutup

Software Weka memiliki akurasi 100% dibandingkan dengan perhitungan manual. Untuk 1-itemset, variabel Pendidikan memiliki frekuensi tertinggi dengan nilai 55, *support* 43% dan *confidence* 100%, sedangkan variabel Komputer memiliki frekuensi terendah dengan nilai 14, *support* 11% dan *confidence* 100%. Untuk kombinasi itemsets, aturan Jika meminjam buku bidang hukum maka meminjam buku bidang Komputer dengan jumlah frekuensi tertinggi adalah nilai tertinggi.

Daftar Pustaka

1. Wang F, Li K, Duić N, et al. Association rule mining based quantitative analysis approach of household characteristics impacts on residential electricity consumption patterns. *Energy Convers Manag.* 2018;171:839-854. doi:10.1016/j.enconman.2018.06.017
2. Gustientiedina G, Adiya MH, Desnelita Y. Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan. *J Nas Teknol dan Sist Inf.* 2019;5(1):17-24. doi:10.25077/teknosi.v5i1.2019.17-24
3. Suswanto NT, Chyan P, Putri V. Using K-Means Algorithm to Investigate Community Behavior in Treating Waste toward Smart City. 2021;11(4).
4. Anas, Azwar; Jermawinsyah Zebua A. Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Meningkatkan Pola Penjualan Obat. *J Ilm MEDIA SISFO.* 2022;16(1):54-61. doi:10.35957/jatasi.v7i2.195
5. Hasugian BS. Penerapan Metode Association Rule Untuk Menganalisa Pola Pemakaian Bahan Kimia Di Laboratorium Menggunakan Algoritma FP-Growth (Studi Kasus di Laboratorium Kimia PT . PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Belawan Medan) Buyung Solihin Hasugian Universitas. *J Ilmu Komput dan Inform.* 2019;6341(November):56-69.
6. Ai D, Pan H, Li X, Gao Y, He D. Association rule mining algorithms on high-dimensional datasets. *Artif Life Robot.* 2018;23(3):420-427. doi:10.1007/s10015-018-0437-y
7. Abdel-Basset M, Mohamed M, Smarandache F, Chang V. Neutrosophic association rule mining algorithm for big data analysis. *Symmetry (Basel).* 2018;10(4):1-19. doi:10.3390/sym10040106
8. Luna JM, Ondra M, Fardoun HM, Ventura S. Optimization of quality measures in association rule mining: An empirical study. *Int J Comput Intell Syst.* 2018;12(1):59-78. doi:10.2991/ijcis.2018.25905182
9. Dwi Cahya P, Durbin Hutagalung D. Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Pada Penjualan Produk Sembako Berbasis Web (Studi Kasus: Warung Abah Murdika). *J Ilmu Komput dan Pendidik.* 2023;1(6):1465-1469. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/logic>
10. Marselina S, Jaman JH, Kurniawan DE. Sales Analysis Using Apriori Algorithm in Data Mining Application on Food and Beverage (F&B) Transactions. *J Appl Informatics Comput.* 2023;7(2):218-223. doi:10.30871/jaic.v7i2.5026
11. Hasugian PM, Barita P, Simangunsung N. Apriori Algorithm Testing Using The Rapidminer Application. *J Info Sains Inform dan Sains.* 2023;13(01):33-40.
12. Andi Saputra Mandopa A. Penerapan Association Rule Untuk Menentukan Lama Studi Mahasiswa di Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan. *J Teknol Inf dan Komput.* 2023;2(1):2963-6388. <https://journal.bengkuluinstitute.com/index.php/smarthttp://dx.doi.org/10.58222/smart.v1i2.184>