

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya mengenai penerapan dan perbandingan algoritma Apriori dan FP-Growth dalam menganalisis pola kombinasi pembelian obat pada data transaksi Apotek Gretta Solok, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses persiapan dan validasi data transaksi manual pada penelitian ini dilakukan melalui tahap *data preparation* pada kerangka kerja CRISP-DM, meliputi digitalisasi data *hardcopy* menggunakan kemampuan ekstraksi data berbasis *model multimodal* Claude, yang mampu membaca dan menginterpretasikan data visual secara kontekstual langsung dari gambar tanpa memerlukan modul OCR terpisah. Tahapan selanjutnya meliputi verifikasi manual hasil ekstraksi, standarisasi nama obat, penyaringan *item non-obat*, penggabungan data, pembentukan *Transaction ID*, hingga transformasi ke format basket. Melalui tahapan tersebut, data transaksi mentah Apotek Gretta Solok periode Oktober 2025 hingga Februari 2026 yang semula berjumlah ± 5.599 *record* dan berasal dari pencatatan manual yang tidak terstruktur, berhasil dikonversi menjadi 4.202 data obat yang valid dan siap digunakan dalam analisis *association rule mining*. Hal ini membuktikan bahwa data transaksi apotek skala kecil hingga menengah yang tidak ideal tetap dapat diolah menjadi dataset yang layak dianalisis melalui proses *data preparation* yang sistematis.
2. Penerapan algoritma Apriori dan FP-Growth pada dataset *basket format* Apotek Gretta Solok berhasil mengidentifikasi pola kombinasi pembelian obat pada lima skenario nilai minimum *support* (10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%) dengan minimum *confidence* tetap sebesar 40%. Skenario S3 (minimum *support* 30%, minimum *confidence* 40%) dipilih sebagai parameter terbaik karena menghasilkan 18 aturan asosiasi yang

seluruhnya memiliki nilai *lift ratio* lebih besar dari 1 (valid dan bernilai positif), dengan rentang *confidence* 0,4444 hingga 0,8305. Kecenderungan pembelian obat membentuk kombinasi Cetirizine dengan Paramex menjadi pasangan obat dengan frekuensi dan nilai *support* tertinggi (41,6%), diikuti Amoxicilin dengan Paracetamol (39,2%) dan Sanmol Drops dengan Cetirizine (34,4%). Pola yang ditemukan membentuk dua kelompok utama, yaitu kelompok obat penurun demam dan pereda nyeri (Paracetamol, Paramex, dan Sanmol Drops) serta kelompok obat pereda alergi, flu, dan infeksi ringan (Cetirizine, Flutamol, dan Amoxicillin), yang mencerminkan kebiasaan konsumen membeli beberapa jenis obat sekaligus ketika mengalami gejala flu atau demam.

3. Perbandingan kinerja algoritma Apriori dan FP-Growth menunjukkan bahwa kedua algoritma menghasilkan jumlah dan isi aturan asosiasi yang identik 100% pada seluruh skenario pengujian (S1-S5), yang menegaskan konsistensi dan validitas hasil kedua algoritma pada dataset yang sama. Dari sisi efisiensi waktu komputasi, algoritma FP-Growth secara umum lebih cepat dibandingkan Apriori pada skenario S1 hingga S4, sedangkan Apriori sedikit lebih unggul pada skenario S5. Namun demikian, pada parameter terbaik yang dipilih (S3), selisih waktu proses antara kedua algoritma relatif kecil, yaitu 1,4901 detik untuk Apriori berbanding 1,4633 detik untuk FP-Growth. Karena kualitas aturan asosiasi yang dihasilkan identik dan selisih efisiensi waktu tidak signifikan pada skala data penelitian ini, algoritma FP-Growth dipilih sebagai model akhir yang direkomendasikan.

Secara keseluruhan, penelitian ini berhasil mencapai tujuan yang telah dirumuskan, yaitu menghasilkan data transaksi yang valid, mengidentifikasi pola kombinasi pembelian obat, serta membandingkan kinerja algoritma Apriori dan FP-Growth. Hasil penelitian berupa aturan asosiasi dan rekomendasi strategi penataan rak serta pengelolaan stok, sebagaimana diuraikan pada tahap deployment, diharapkan dapat menjadi

dasar pertimbangan bagi Apotek Gretta Solok dalam pengambilan keputusan bisnis yang lebih efektif dan berbasis data.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan yang ditemukan selama proses penelitian berlangsung, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi Apotek Gretta Solok
 - a. Menerapkan rekomendasi penataan rak dan pengelolaan stok secara bertahap, dimulai dari pasangan obat dengan nilai *support* dan *confidence* tertinggi, seperti Amoxicillin dengan Paracetamol, Cetirizine dengan Paramex, serta Amlodipin 5mg dengan Paracetamol.
 - b. Melakukan evaluasi secara berkala terhadap efektivitas penerapan rekomendasi, misalnya dengan membandingkan tingkat penjualan dan efisiensi pengelolaan stok sebelum dan sesudah rekomendasi diterapkan.
 - c. Mempertimbangkan transisi dari pencatatan manual menuju sistem pencatatan transaksi yang terkomputerisasi (misalnya *sistem Point of Sale*), agar data transaksi di masa mendatang lebih lengkap, konsisten, dan siap dianalisis tanpa memerlukan proses digitalisasi manual.
2. Bagi Penelitian Selanjutnya
 - a. Menggunakan periode data transaksi yang lebih panjang dari 125 hari pada penelitian ini, agar pola musiman dan tren pembelian jangka panjang dapat teridentifikasi lebih baik serta hasil analisis lebih general.
 - b. Memanfaatkan data transaksi yang telah terkomputerisasi (misalnya dari sistem *Point of Sale*), sehingga tahap digitalisasi manual dapat diminimalkan dan risiko kesalahan pencatatan (*human error*) dapat ditekan.

- c. Menguji algoritma *association rule mining* lain atau memperluas variasi kombinasi nilai minimum *support* dan minimum *confidence*, untuk memperkaya perbandingan kinerja algoritma pada data transaksi apotek yang tidak terstruktur.
- d. Mengintegrasikan atribut tambahan seperti harga obat, kategori pelanggan, atau musim, agar analisis kombinasi pembelian dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam.



DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal, R., & Srikant, R. (1994). Fast Algorithm for Mining Association Rules. In *Proceedings of the 20th VLDB Conference Santiago*.
- Ardiansyah, A., Turmudi Zy, A., & Nugroho, A. (2023). Implementasi Data Mining Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Obat (Studi Kasus Klinik Pratama Keluarga Kesehatan). *JISAMAR: Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research. Ournal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research.*, 7(3), 203–212. <https://doi.org/10.52362/jisamar.v7i3.1163>
- Bavarsad Salehpour, H., Haj Seyyed Javadi, H., Asghari, P., & Shiri Ahmad Abadi, M. E. (2024). Improvement of Apriori Algorithm Using Parallelization Technique on Multi-CPU and GPU Topology. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2024, 1–14. <https://doi.org/10.1155/2024/7716976>
- Chapman, P. (2000). CRISP-DM 1.0: Step-by-step data mining guide. In *SPSS. SPSS*.
- Fahrudin, N. F. (2019). Penerapan Algoritma Apriori untuk Market Basket Analysis. *MIND Journal*, 1(2), 13–23. <https://doi.org/10.26760/mindjournal.v4i1.13-23>
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2006). Data Mining: Concepts and Techniques. In 2nd (Ed.), *The Morgan Kaufmann*. Morgan Kaufmann Publishers.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). Third Edition : Data Mining Concepts and Techniques. In 3rd (Ed.), *Morgan Kaufmann Publishers*.
- Handoko, K., Simanjuntak, P., & Elisa, E. (2025). Analisis Data Transaksi Penjualan Obat Menggunakan Algoritma Apriori Pada Kimia Farma Batam. *Jurnal Sains Informatika Terapan (JSIT)*, 4(2), 129–134. <https://doi.org/https://doi.org/10.62357/jsit.v4i2.555>
- Hao, J., & Ho, T. K. (2019). Machine Learning Made Easy: A Review of Scikit-learn Package in Python Programming Language. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 44(3), 348–361. <https://doi.org/10.3102/1076998619832248>
- Hashad, A. A., Wah, K. K., Alnoor, A., & Chew, X. (2024). EXPLORATORY ANALYSIS WITH ASSOCIATION RULE. *Malaysian Journal of Computing*, 9(1), 1746–1758. <https://doi.org/10.24191/mjoc.v9i1.21433>
- Huber, S., Wiemer, H., Schneider, D., & Ihlenfeldt, S. (2019). DMME: Data mining methodology for engineering applications - A holistic extension to the CRISP-DM model. *Procedia CIRP*, 79(March), 403–408. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.02.106>
- Jupyter, P. (2026). *Jupyter Notebook Documentation*. Read the Docs; Read the

Docs. <https://jupyter-notebook.readthedocs.io/en/stable/>

- Kesuma, B., Zufria, I., & Rusydi, I. (2025). Implementasi Algoritma Apriori dan FP-Growth untuk Rekomendasi Produk Guna Meningkatkan Penjualan pada Toko (Studi Kasus: Warung Sidorukun). *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, 4(1), 21–32. <https://doi.org/10.56211/sudo.v4i1.783>
- Li, H., Chen, G., Xia, J., Wang, L., Du, W., Yao, Y., & Peng, W. (2026). Visual information extraction from documents via classification-guided large vision-language models. *Scientific Reports*, 14158, 16. <https://doi.org/10.1038/s41598-026-49319-z>
- Liu, Y., Li, Z., Huang, M., Yang, B., Yu, W., Li, C., Yin, X.-C., Liu, C.-L., Jin, L., & Bai, X. (2024). On the hidden mystery of OCR in large multimodal models. *Science China Information Sciences*. <https://doi.org/10.1007/s11432-024-4235-6>
- Martínez-Plumed, F., Contreras-Ochando, L., Ferri, C., Hernández-Orallo, J., Kull, M., Lachiche, N., Ramírez-Quintana, M. J., & Flach, P. (2021). CRISP-DM Twenty Years Later: From Data Mining Processes to Data Science Trajectories. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 33(8), 3048–3061. <https://doi.org/10.1109/TKDE.2019.2962680>
- McKinney, W. (2022). *Python for Data Analysis Data Wrangling with Pandas, NumPy, and Jupyter*.
- Naibaho, R. F., Harahap, S. Z., & Juledi, A. P. (2024). Implementasi Data Mining Menggunakan Metode Algoritma FP-Growth Dan Algoritma Apriori Pada Toko IBR Jaya Untuk Meningkatkan Penjualan. *Jurnal Informatika*, 12(3), 10. <https://doi.org/10.25130/sc.24.1.6>
- Nugroho, R. A., Suarna, N., Ali, I., & Efendi, D. I. (2025). Penerapan Algoritma Fp-Growth Untuk Optimalisasi Pola Asosiasi Dalam Data Transaksi Penjualan Obat: Studi Kasus Di Apotek Xyz. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 13(1), 419–428. <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i1.5621>
- Purwati, N., Pedliyansah, Y., Kurniawan, H., Karnila, S., & Herwanto, R. (2023). Komparasi Metode Apriori dan FP-Growth Data Mining Untuk Mengetahui Pola Penjualan. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 8(2), 155–161. <https://doi.org/10.30591/jpit.v8i2.4876>
- Rahman, I. F., & Riana, D. (2025). Market Basket Analysis untuk Penjualan Retail: Perbandingan Akurasi Algoritma Apriori dan FP-Growth Berbasis CRISP-DM. *Jurnal Algoritma*, 22(1), 468–479. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.22-1.2303>
- Raihan, M., & Sutisna. (2024). Analisis Perbandingan Algoritma Apriori dan FP-Growth untuk Menentukan Strategi Penjualan Pada Maestro Jakarta Cafe & Space. *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika Dan Komunikasi*, 5(3), 3147–3157. <https://doi.org/10.35870/jimik.v5i3.994>

- Ren, Y., & Yu, C. (2025). TableGPT: A novel table understanding method based on table recognition and large language model collaborative enhancement. *Applied Intelligence*, 55, 311. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10489-024-05937-6>
- Romdani, & Rahmatullah A.R, S. (2022). *Analisis Pola Pembelian Konsumen Menggunakan Algoritma Apriori Pada Data Transaksi Penjualan Apotek & Alkes* 58. 5(5), 790–798.
- Rule, A., Birmingham, A., Zuniga, C., Altintas, I., Huang, S. C., Knight, R., Moshiri, N., Nguyen, M. H., Rosenthal, S. B., Pérez, F., & Rose, P. W. (2019). Ten simple rules for writing and sharing computational analyses in Jupyter Notebooks. *PLoS Computational Biology*, 15(7), 1–8. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1007007>
- Rustam, C., Defit, S., & Nurcahyo, G. W. (2024). Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma FP-Growth Dalam Analisis Data Penjualan. *Jurnal KomtekInfo*, 11(4), 205–212. <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v11i4.547>
- Tan, P.-N., Steinbach, M., Kumar, V., Pang-Ning, T., Steinbach, M., & Kumar, V. (2019). Introduction to data mining: Instructor's. *Library of Congress*, 769.
- Wadanur, A., & Sari, A. A. (2022). Implementasi Algoritma Apriori dan FP-Growth pada Penjualan Spareparts. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 6(1), 107–115. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v6i1.5470>
- White, J., Barbrook, & Johnson, P. (2026). data from images of system maps. *Humanities and Social Sciences Communications*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1057/s41599-026-07537-w>
- Yusuf Husain, Enny Dwi Oktaviyani, & Sherly Christina. (2023). Analisis Perbandingan Algoritma Apriori, FP-Growth, Dan Eclat dalam Menemukan Pola Pembelian Konsumen. *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi Dan Sistem Informasi*, 3(2), 231–243. <https://doi.org/10.24002/konstelasi.v3i2.7007>
- Zhang, J., Huang, J., Jin, S., & Lu, S. (2023). *Vision-Language Models for Vision Tasks : A Survey*. March, 1–24.