

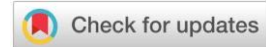
IMPLEMENTASI DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI DALAM MENENTUKAN PERSEDIAAN OBAT

Gesta Wulandari¹⁾, Sasmita²⁾, Fitria Rahmadayanti³⁾

^{1,2,3} Fakultas Teknik, Institut Teknologi Pagar Alam

email: gestawulan2611@email.com, sasmitha661@email.com, ia.ria.rr.71@email.com

Abstract



This study aims to enhance the efficiency of drug inventory management at UPTD Puskesmas Rawat Inap Bandar Kota Pagar Alam by applying the Apriori algorithm to analyze patient drug purchasing patterns. The dataset consists of 470 drug transactions from January to May 2023, with a minimum support of 12% and a minimum confidence of 10%. The research follows the CRISP-DM method, which includes business understanding, data understanding, data preparation, modeling, evaluation, and deployment. Analysis using RapidMiner revealed several association patterns, such as patients who purchase ibuprofen 400 mg also tend to buy calcium lactate 500 mg with a confidence of 0.100, and patients who buy sanmol 500 mg also buy pyrantel pamoate tab scored 125 mg with a confidence of 0.122. Implementing this algorithm helps the health center manage drug inventory more effectively, reducing overstock and understock issues, and minimizing errors in drug data recording. The study concludes that the application of the Apriori algorithm is beneficial for identifying drug purchasing patterns, thereby improving the quality of healthcare services at the health center.

Keywords: Supplies, Drug, Apriori, Crips-Dm, RapidMiner

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini sangat pesat mendorong setiap sektor organisasi baik formal maupun informal untuk dapat memanfaatkan teknologi informasi yang dibutuhkan [1]. Teknologi informasi merupakan sumber daya yang berperan dalam membantu proses pembuatan, analisis, penyimpanan, penghapusan data dan informasi [2]–[9]. Peningkatan mutu pelayanan dapat dicapai dengan menerapkan metode mining.

Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dari berbagai dataset [10]. Peran penting dalam data mining adalah metode asosiasi seperti Association rule. Asosiasi adalah teknik untuk menentukan hubungan antar item dalam dataset yang sudah ditetapkan dengan skor support dan confidence tertinggi [11]. Salah satu metode asosiasi yang umum digunakan adalah Algoritma Apriori. Algoritma Apriori adalah algoritma yang melakukan pencarian frequent

itemset dengan menggunakan teknik association rule. Algoritma ini menggunakan frekuensi atribut yang sudah diketahui sebelumnya untuk memproses informasi selanjutnya. Algoritma Apriori menentukan kandidat yang mungkin muncul dengan mempertimbangkan minimum support dan minimum confidence. Support adalah persentase kombinasi item dalam dataset. Confidence adalah nilai kepercayaan hubungan antara item sebagai apriori [12]. Implementasi dari Algoritma Apriori merupakan salah satu unsur penting dalam menjaga dan meningkatkan mutu pelayanan kesehatan masyarakat [13].

Implementasi adalah tindakan atau pelaksanaan dari sebuah rencana yang sudah disusun secara matang dan terperinci [14]. Dalam proses implementasi, persiapan yang matang sangat dibutuhkan. Persiapan ini mencakup manajemen persediaan yang merupakan prioritas utama dalam sebuah usaha [15], [16]. Salah satu bidang usaha yang memerlukan manajemen persediaan adalah puskesmas. Obat merupakan salah satu komponen yang tidak terpisahkan dalam pelayanan kesehatan. Fungsi obat meliputi

upaya pencegahan, penyembuhan, dan peningkatan kesehatan bagi manusia [17].

UPTD (Unit Pelaksana Teknis Daerah) adalah organisasi yang memiliki tugas dan fungsi untuk melakukan kegiatan operasional sebagai penunjang pada dinas atau badan organisasi perangkat daerah [18]. Salah satu pelayanan kesehatan yang banyak menjangkau masyarakat adalah puskesmas. Puskesmas adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan upaya kesehatan masyarakat dan perseorangan tingkat pertama, dengan lebih menekankan upaya promotif dan preventif, untuk mencapai derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya di wilayah kerjanya [19]. Puskesmas bahkan dapat menjangkau daerah terpencil sekalipun, sebagai layanan kesehatan primer yang dilakukan di bawah pengawasan puskesmas dan memiliki peran penting dalam memberikan layanan kesehatan kepada masyarakat [20].

Rawat Inap adalah fasilitas pelayanan rumah sakit yang menjadi bagian dari upaya penyembuhan atau mengatasi masalah pasien. Pelayanan rawat inap mencakup observasi, diagnosis, pengobatan, rehabilitasi medik, dan upaya pelayanan kesehatan lainnya dengan pasien menginap di rumah sakit [21]. Dalam semua bentuk pelayanan, data yang diambil adalah transaksi obat, pada UPTD Puskesmas Rawat Inap Bandar Kota Pagar Alam penelitian ini didukung dengan perangkat lunak dan data agar dapat melihat hasil dari penelitian.

Microsoft Excel adalah program aplikasi pada Microsoft Office yang digunakan dalam pengolahan angka (aritmatika). Microsoft Excel memiliki program penggunaan rumus yang lengkap sehingga mempermudah pengolahan angka untuk menghasilkan dokumen yang lebih canggih [22]. Bentuk binari yang juga dikenal dengan reachability matrix. Reachability matrix dilakukan dengan menerjemahkan hubungan antar faktor dengan mengubah bentuk transaksi menjadi angka biner, yaitu "1" dan "0" [23].

Rapid Miner merupakan perangkat lunak terbuka (open source) [24]. Rapid Miner adalah perangkat lunak untuk pengolahan data. Dengan menggunakan prinsip dan algoritma data mining,

Rapid Miner mengekstrak pola-pola dari dataset besar dengan mengkombinasikan metode statistika, kecerdasan buatan, dan database [25].

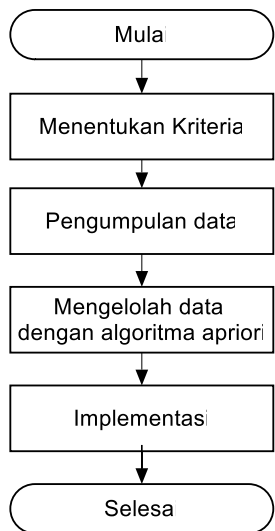
Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, permasalahan yang dihadapi adalah masih ada kendala dalam memprediksi kesesuaian stok obat yang dibutuhkan dengan ketersediaan stok yang ada [26]. Masalah lain yang teridentifikasi mencakup pengelolaan persediaan obat yang tidak efisien, kurangnya pemahaman tentang preferensi konsumen terhadap obat-obatan, kekurangan strategi pemasaran yang tepat berdasarkan pola penjualan obat, dan kurangnya pengambilan keputusan berbasis data yang mendalam [27].

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan peneliti pada UPTD Puskesmas Rawat Inap Bandar Kota Pagar Alam, terdapat permasalahan dalam proses pencatatan data obat yang masih dilakukan secara konvensional dengan mencatat data obat ke dalam buku besar dan direkap dalam software excel. Data yang sudah direkap harus dilaporkan kepada kepala puskesmas setiap satu bulan sekali. Dalam proses pengadaan obat, pihak apoteker puskesmas sering mengalami kesalahan dalam penginputan data obat dan kesulitan melihat obat apa saja yang sering dan jarang dibeli oleh pasien karena harus melihat rekapan 3 bulan sebelumnya. Pencatatan di puskesmas sering terjadi kelebihan dan kekurangan stok, hal ini disebabkan oleh perhitungan data obat yang belum akurat karena banyaknya data yang harus dicek dan dihitung satu persatu dalam buku besar dan software excel. Akibatnya terjadi kekeliruan dalam menghitung data obat yang memakan waktu cukup lama, sehingga menghambat proses pengelolaan persediaan obat.

Dengan permasalahan di atas, pihak puskesmas membutuhkan teknik data mining dengan Algoritma Apriori untuk menganalisis pola pembelian obat oleh pasien di puskesmas. Algoritma Apriori digunakan untuk mengidentifikasi asosiasi antara berbagai jenis obat yang sering dibeli secara bersamaan oleh pasien.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini ada beberapa tahapan yang berisi langkah-langkah pelaksanaan penelitian. Tahapan penelitian dilakukan sesuai dengan kerangka yang telah direncanakan. Kerangka kerja yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Framework Penelitian

Pengolahan data dilakukan dengan metode Crisp-Dm. CRISP-DM merupakan standar proses Data Mining sebagai strategi pemecahan masalah secara umum dari bisnis atau unit penelitian[28]. Proses Data Mining berdasarkan CRISP-DM (*Cross Industry Standard Process for Data Mining*) terdiri dari enam fase adalah sebagai berikut :

1. *Business Understanding* (Pemahaman Bisnis):

Memahami tujuan dari penerapan *algoritma Apriori* pada persediaan obat di UPTD Puskesmas Rawat Inap Bandar dan mendefinisikan masalah yang ingin diselesaikan, yaitu dengan mengolah obat lebih efisien dan mengurangi terjadinya kelebihan dan kekurangan stok obat

2. *Data Understanding* (Pemahaman Data):

Mengumpulkan data obat dari UPTD Puskesmas Rawat Inap Bandar, termasuk informasi tentang Tanggal transaksi obat, nama obat dan satuan.

3. *Data Preparation* (Persiapan Data):

A. Membersihkan data dari duplikasi, *missing values*, atau *outlier* yang tidak relevan.

B. Menyiapkan data dalam format yang sesuai untuk analisis dengan *algoritma Apriori*, seperti dalam bentuk transaksi, *association rules* atau data transformasi.

4. *Modeling* (Pemodelan):

A. Mengaplikasikan *algoritma Apriori* pada data persediaan obat untuk menemukan pola asosiasi antara *item* obat.

B. Mengatur parameter *algoritma* seperti *support* dan *confidence* untuk menyesuaikan tingkat kepentingan pola yang dihasilkan.

C. Melakukan iterasi dan eksperimen dengan berbagai konfigurasi *algoritma* untuk mendapatkan pola yang relevan dan bermanfaat.

5. *Evaluation* (Evaluasi):

Mengevaluasi hasil dari model *Apriori* yang diterapkan, termasuk aturan asosiasi yang dihasilkan.

6. *Deployment* (Implementasi):

A. Melakukan komunikasi hasil kepada pihak UPTD Puskesmas Rawat Inap Bandar dan menyusun strategi implementasi untuk memanfaatkan wawasan yang diperoleh dari analisis.

B. Memantau dan melakukan pembaruan secara berkala terhadap model dan proses berdasarkan hasil evaluasi dan *feedback* dari implementasi.



Gambar 2. Tahapan Crisp-Dm

Metode Pengumpulan Data

Adapun sumber pengumpulan data yang dilakukan penulis untuk mendapatkan data yang valid yaitu sebagai berikut :

1. Observasi
 Observasi ialah metode pengumpulan informasi yang mengadakan pengamatan-pengamatan secara langsung dengan mendatangi UPTD Puskesmas Rawat Inap Bandar untuk mengetahui kondisi dan permasalahan yang sedang terjadi.
2. Wawancara
 Wawancara merupakan tata cara pengumpulan informasi yang melaksanakan tanya jawab secara langsung kepada pegawai yang mengelolah obat-obatan yaitu kepada Apt.Rae Resta Lestari S,Fram.
3. Studi Pustaka
 Studi pustaka merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengumpulkan buku, ebook dan jurnal untuk melakukan tinjauan pada sumber tersebut serta referensi relevan yang berhubungan dengan penelitian.
4. Dokumentasi
 Dokumentasi merupakan Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memperoleh datanya dalam bentuk gambar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dataset yang digunakan adalah data transaksi obat di UPTD Puskesmas Rawat Inap Bandar dalam periode bulan Januari 2023 s/d Mei 2023 sebanyak 470 data transaksi dengan ketentuan *minimum support* 12% dan *minimum confidence* 10% sebagai berikut :

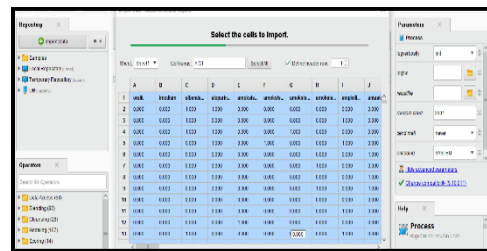
Tabel 1. Data Transaksi

Dari data transaksi di atas di lakukan proses transformasi data berdasarkan nama obat. Adapun hasil dari transformasi data adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Data Trasformasi

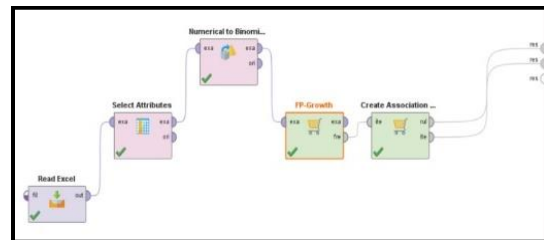
Tempera	Delon F	albandazol	alopurinol	Antasida	Asam folat	Asam askrobat Vitamin C
1	1	1	1	0	0	0
1	0	0	0	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0

Setelah dilakukan transformasi data maka langkah selanjutnya yaitu mengimportkan data ke *RapidMiner*. Disini data yang di *import* sebanyak 470 data transaksi.



Gambar 2. Import Data Rapidminer

setelah menyiapkan *dataset* maka selanjutnya menentukan desain perhitungan pada *RapidMiner*. Setelah didapatkan hasil transformasi data dengan bentuk 0 dan 1 maka selanjutnya membuat desain pada *RapidMiner*.

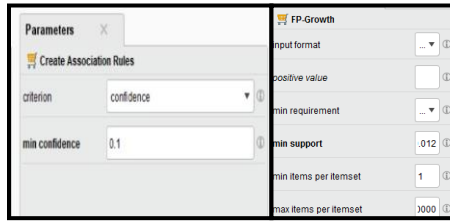


Gambar 3. Desain Rapidminer

Dari aplikasi *RapidMiner* ini *algoritma apriori* dengan metode *association rule* akan di

Kode Transaksi	Tanggal	Nama Obat
K01	2023/01/01	tempera, delon f, albandazol tab 400 mg, alopurinol tab 100 mg
K02	2023/01/02	antasida, asam askrobat vitamin c, tempera, asam folat tab 5 mg
K470

proses, dengan demikian nilai *support* dan *confidence* harus ditentukan terlebih dahulu. disini nilai *support* 12% dan *confidence* 10%.



Gambar 4. *Support & Confidence*

Setelah membuat desain dan memasukan *minimum support* dan *minimum confidence* selanjutnya desain dapat langsung dijalankan sehingga didapatkan hasil *association rule* sebagai berikut :



Gambar 5. *Association Rule*

Dari rule yang dihasilkan dari data transaksi obat pada UPTD Puskesmas Rawat Inap Bandar periode bulan Januari s/d Mei sebanyak 470 data transaksi obat, maka hasil yang di dapatkan sebagai berikut :

1. Jika pasien membeli obat ibuprofen tab 400 mg kemungkinan pasien juga akan membeli kalsium laktat tab 500 mg dengan confidence 0.100.
2. Jika pasien membeli obat vitamin b kompleks kemungkinan pasien juga akan membeli sambogobion 10 kaps dengan confidence 0.101
3. Jika pasien membeli obat parasetamol tab 500 mg kemungkinan pasien juga membeli asam askrobat vitamin c dengan confidence 0.109

4. Jika pasien membeli obat ibuprofen tab 400 mg kemungkinan pasien juga membeli sanmol 500 mg dengan confidence 0.109
5. Jika pasien membeli obat antasida kemungkinan pasien juga membeli delon f dengan confidence 0.115
6. Jika pasien membeli obat antasida kemungkinan pasien juga membeli ibu profen sirup 100 mg dengan confidence 0.115
7. Jika pasien membeli obat antasida kemungkinan pasien juga membeli albendazol tab 400 mg dengan confidence 0.115
8. Jika pasien membeli obat sanmol 500 mg kemungkinan pasien juga membeli isosorbid dinitrat tab 5 mg dengan confidence 0.115
9. Jika pasien membeli obat sanmol 500 mg kemungkinan pasien juga membeli pirantel pamoat tab scored 125 mg dengan confidence 0.122
10. Jika pasien membeli obat sangobion 10 kaps kemungkinan pasien juga membeli ibuprofen tab 400 mg, acitral sirup 120 ml dengan confidence 0.115

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa penerapan Algoritma Apriori untuk menganalisis pola pembelian obat di UPTD Puskesmas Rawat Inap Bandar dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan stok obat dan mengurangi kelebihan serta kekurangan stok. Proses dimulai dengan memahami bisnis, mengumpulkan dan menyiapkan data, kemudian memodelkan data menggunakan RapidMiner. Dari 470 data transaksi obat, ditemukan bahwa obat-obatan tertentu sering dibeli bersamaan, seperti sanmol 500 mg dengan pirantel pamoat tab scored 125 mg, dengan confidence 0.122%. Hasil ini membantu puskesmas dalam mengatur persediaan obat lebih efektif berdasarkan pola pembelian yang teridentifikasi, sehingga mengurangi kesalahan pencatatan dan

memastikan ketersediaan obat sesuai kebutuhan pasien.

5. REFERENSI

- [1] S. Nurul, S. Anggrainy, and S. Aprelyani, "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keamanan Sistem Informasi : Keamanan Informasi , Teknologi Informasi Dan Network (Literature Review Sim)," *J. Ekon. Manaj. Sist. Inf.*, vol. 3, no. 5, pp. 564–573, 2022, doi: 10.31933/jemsi.v3i5.
- [2] V. M. M. Siregar, K. Sinaga, E. Sirait, A. S. Manalu, and M. Yunus, "Classification of Customer Satisfaction Through Machine Learning : An Artificial Neural Network Approach," *IOTA*, vol. 3, no. 3, pp. 273–282, 2023, doi: 10.31763/iota.v3i3.643.
- [3] V. M. M. Siregar and E. D. Siringo-Ringo, "Decision Support System to Determine Scholarship Recipients Using the Electre Method," *COSTA J. (Computer Sci. Technol. Appl. Journal)*, vol. 1, no. 2, pp. 39–49, 2023.
- [4] V. M. M. Siregar and E. D. Siringo-Ringo, "Decision Support System to Determine Scholarship Recipients using Analytical Hierarchy Process Method," *COSTA J. (Computer Sci. Technol. Appl. Journal)*, vol. 1, no. 1, pp. 39–49, 2023, doi: 10.35335/idss.v4i2.67.
- [5] V. M. M. Siregar and M. A. Hanafiah, "Perancangan Aplikasi Augmented Reality Untuk Edukasi Penerapan Konsep Green Economy Dalam Pengembangan Desa Wisata Sebagai Upaya Mewujudkan Pembangunan Berwawasan Lingkungan," *J. TEKINKOM*, vol. 6, no. 2, pp. 339–348, 2023, doi: 10.37600/tekinkom.v6i2.950.
- [6] V. M. M. Siregar *et al.*, "Decision support system for selection of food aid recipients using SAW method," *AIP Conf. Proc.*, vol. 2453, no. July, 2022, doi: 10.1063/5.0094385.
- [7] N. A. Sinaga *et al.*, "Decision support system with MOORA method in selection of the best teachers," *AIP Conf. Proc.*, vol. 2453, no. July, 2022, doi: 10.1063/5.0094437.
- [8] H. Sugara, V. M. M. Siregar, K. Sinaga, M. A. Hanafiah, and H. D. Pardede, "SAW and Electre Methods Implementation for Scholarship Awardee Decision," *IOTA*, vol. 01, no. 4, pp. 209–220, 2021, doi: 10.31763/iota.v1i4.496.
- [9] P. D. P. Adi *et al.*, "A Performance Evaluation of ZigBee Mesh Communication on the Internet of Things (IoT)," *3rd 2021 East Indones. Conf. Comput. Inf. Technol. EIconCIT 2021*, pp. 7–13, 2021, doi: 10.1109/EIconCIT50028.2021.9431875.
- [10] F. Rahmadayanti and I. Anggraini, "Penerapan Metode Decision Tree Dalam Menentukan Kelulusan Mahasiswa," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 3, no. 3, pp. 441–445, 2021, doi: 10.47065/bits.v3i3.1154.
- [11] S. Sunarti, F. Handayanna, and E. Irfiani, "Analisa Pola Penjualan Makanan Dengan Penerapan Algoritma Apriori," *Techno.Com*, vol. 20, no. 4, pp. 478–488, 2021, doi: 10.33633/tc.v20i4.4715.
- [12] M. Ramadhan, J. Hutagalung, M. Dahria, I. Zulkarnain, and H. Jaya, "Prediksi Penjualan Spare Part Mobil Daihatsu Menggunakan Algoritma Apriori," *Techno.Com*, vol. 22, no. 1, pp. 156–166, 2023, doi: 10.33633/tc.v22i1.7192.
- [13] E. Elmayati, "Data Mining Dengan Metode Clustering Untuk Pengolahan Informasi Persediaan Obat Pada Klinik Srikandi Medika Berbasis Web," *Pelita Inform. Inf. dan Inform.*, vol. 16, no. 4, pp. 357–362, 2019.
- [14] E. Pangestu, FA & Rahayu, "Implementasi Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hard Skills Dan Soft Skill Siswa Wahsun," *J. Pendidik. dan Konseling*, vol. 4, pp. 1349–1358, 2022.
- [15] Subekti and Yevita Nursyanti, "Optimasi Persediaan Dengan Pendekatan Deterministik Dinamis Pada Industri Manufaktur," *J. Teknol. dan Manaj. Ind.*



- Terap., vol. 2, no. I, pp. 8–18, 2023, doi: 10.55826/tmit.v2i1.83.
- [16] S. A. Pratiwi, A. Fauzi, S. Arum, P. Lestari, and Y. Cahyana, “KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Prediksi Persediaan Obat Pada Apotek Menggunakan Algoritma Decision Tree,” *Media Online*, vol. 4, no. 4, pp. 2381–2388, 2024, doi: 10.30865/klik.v4i4.1681.
- [17] R. D. Firdaus, T. G. Laksana, and R. D. Ramadhani, “Pengelompokan Data Persediaan Obat Menggunakan Perbandingan Metode K-Means Dengan Hierarchical Clustering Single Linkage,” *J. Informatics, Inf. Syst. Softw. Eng. Appl.*, vol. 2, no. 1, pp. 33–48, 2019, doi: 10.20895/inista.v2i1.87.
- [18] A. Irfan, Z. Rachmat, W. S., and A. Hasyim, “Sistem Informasi Rekam Medis Pada Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Puskesmas Cabbenge,” *J. Minfo Polgan*, vol. 12, no. 2, pp. 1894–1906, 2023, doi: 10.33395/jmp.v12i2.13064.
- [19] R. Zaini, S. Khodijah Parinduri, and E. Dwimawati, “Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Pemanfaatan Pelayanan Kesehatan di Puskesmas Tegall Gundil Kota Bogor Tahun 2020,” *Promotor*, vol. 5, no. 6, pp. 484–487, 2022, doi: 10.32832/pro.v5i6.8752.
- [20] J. E. Lopian and I. H. Harahap, “Upaya Pemerintah Kabupaten Banyuwangi Menurunkan Stunting (SDG 2.2),” *Manag. Ind.*, vol. 06, no. 03, pp. 175–186, 2023.
- [21] A. Risiko, K. Kerja, I. Rawat, R. S. I. Ibnu, and S. Pekanbaru, “Risk Analysis of Occupational Safety and Health Using the HIRARC Method on Nurses at the Inpatient Installation of,” vol. 10, no. November 2023, pp. 77–85, 2024.
- [22] Z. Azhar, J. Hutahaean, Y. Siagian, and A. Z. Syah, “Pelatihan Pembuatan Blog Pada Siswa Lembaga Kursus Pendidikan (Lkp) Mandiri,” *Jurdimas (Jurnal Pengabd. Kpd. Masyarakat) R.*, vol. 2, no. 1, pp. 65–74, 2019, doi: 10.33330/jurdimas.v2i1.285.
- [23] I. I. Irfandi and F. Rachmawati, “Identifikasi dan Benchmarking Faktor Penghalang Implementasi Konsep Lean Construction pada Megaproyek di Indonesia dengan Metode MICMAC,” *J. Apl. Tek. Sipil*, vol. 21, no. 2, p. 177, 2023, doi: 10.12962/j2579-891x.v21i2.15342.
- [24] I. K. D. A. Saputra, I. P. Satwika, and N. W. Utami, “Analisis Transaksi Penjualan Barang Menggunakan Metode Apriori pada UD. Ayu Tirta Manis,” *J. Krisnadana*, vol. 1, no. 2, pp. 11–20, 2022, doi: 10.58982/krisnadana.v1i2.111.
- [25] D. Novianti, “Implementasi Algoritma Naïve Bayes Pada Data Set Hepatitis Menggunakan Rapid Miner,” *Paradig. - J. Komput. dan Inform.*, vol. 21, no. 1, pp. 49–54, 2019, doi: 10.31294/p.v21i1.4979.
- [26] A. Rahman, I. Ismail, A. Irianti, and N. Nurmaliana, “Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Obat Di Puskesmas Banggae II Kabupaten Majene,” *J. Minfo Polgan*, vol. 12, no. 1, pp. 135–155, 2023, doi: 10.33395/jmp.v12i1.12334.
- [27] A. Ardiansyah, A. T. Zy, and A. Nugroho, “IMPLEMENTASI DATA MINING ALGORITMA APRIORI PADA SISTEM PERSEDIAAN OBAT (STUDI KASUS KLINIK PRATAMA KELUARGA KESEHATAN),” vol. 7, no. 3, pp. 777–788, 2023, doi: 10.52362/jisamar.v7i3.1163.
- [28] F. A. K. Wardani and T. Kristiana, “Implementasi Data Mining Penjualan Produk Kosmetik Pada PT. Natural Nusantara Menggunakan Algoritma Apriori,” *Paradig. - J. Komput. dan Inform.*, vol. 22, no. 1, pp. 85–90, 2020, doi: 10.31294/p.v22i1.6520.