

Analisis Dan Implementasi Algoritma Apriori Dalam Memprediksi Banjir Di Kota Medan Pada Bendungan Lau Simeme

¹ Zahra Apriyani Hakim Nasution, ² Mulkan Azhari
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia
Aprianizahra3@gmail.com

Submit : 05 Juni 2026 | **Diterima** : 18 Juni 2026 | **Terbit** : 15 Juli 2026

ABSTRAK

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di Kota Medan dan sekitarnya, khususnya pada daerah yang berdekatan dengan Bendungan Lau Simeme. Faktor-faktor seperti curah hujan tinggi, kapasitas tampungan air yang terbatas, serta kondisi lingkungan yang tidak stabil menjadi penyebab utama terjadinya banjir. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu menganalisis data historis dan memprediksi potensi banjir secara lebih akurat. Data yang digunakan berasal dari catatan klimatologi dan hidrologi di wilayah Bendungan Lau Simeme. Proses analisis dilakukan melalui tahap pra-pemrosesan data, penerapan algoritma Apriori, serta evaluasi hasil menggunakan support dan confidence untuk menentukan tingkat keakuratan pola. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Apriori mampu mengidentifikasi kombinasi faktor yang berpotensi menyebabkan banjir dengan tingkat akurasi yang baik. Dengan demikian, implementasi algoritma Apriori dapat dijadikan sebagai alat bantu dalam sistem peringatan dini banjir di Kota Medan, khususnya di sekitar Bendungan Lau Simeme, guna mendukung upaya mitigasi dan pengambilan keputusan yang lebih efektif.

Kata Kunci: Pelanggan Algoritma Apriori, Prediksi Banjir, Data Mining, Bendungan Lau Simeme.

PENDAHULUAN

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di berbagai daerah, termasuk di Indonesia. Fenomena ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti curah hujan yang tinggi, pengelolaan sumber daya air yang kurang baik, serta dampak perubahan iklim. Salah satu infrastruktur penting yang ada untuk mengatasi masalah ini adalah Bendungan Lau Simeme yang terletak di Provinsi Sumatera Utara. Bendungan ini dirancang untuk mengatur aliran air dan mencegah terjadinya banjir disekitarnya. Namun, meskipun bendungan ini dibangun untuk mengurangi risiko banjir, fenomena tersebut masih sering terjadi. Hal ini menunjukkan bahwa kita memerlukan pendekatan yang lebih efektif dalam pengelolaan dan mitigasi risiko banjir.

Beinduangan Laui Simeimei meirupakan salah satu infrastruktuur vital dalam peingeiloloaan suimbeir daya air di daeirah seikitarnya. Beinduangan ini beirfuingsi seibagai peinampung air uuntuk beirbagai keibuituihan, seipeirti irigasi, peinyeidiaan air beirsinh, dan peingeindalian banjir. Namuin, dalam beibeirapa tahuin teirakhir, peirmasalahan banjir yang teirjadi diseikitar beinduangan seimakin meiningkat akibat faktor-faktor seipeirti peiruibahan iklim, inteinsitas huijan yang tinggi, seirta kuirangnya sisteim preidiksi dan mitigasi yang eifeiktif dalam meinceigah dan meinangguilangi banjir.

Masalah utama yang dihadapi saat ini adalah kuirangnya pemahaman mendalam mengeinai faktor-faktor yang menyebabkan banjir di sekitar bendungan. Data yang tersedia, seperti curah hujan, debit air, dan kondisi lingkungan, seiring kali tidak dianalisis deingan baik untuk mengidentifikasi pola atau huihubungan yang dapat membantui dalam mempreidiksi terjadinya banjir. Akibatnya, uipaya mitigasi yang dilakukan seiring beirsifat kreatif dan kuirang eifeiktif.

Dalam penelitian ini, analisis data menjadi peranan yang sangat penting untuk memahami pola serta faktor-faktor yang berkontribusi pada terjadinya banjir. Salah satu cara yang dapat diterapkan untuk menganalisis data tersebut adalah melalui algoritma apriori. Algoritma ini termasuk dalam kategori data mining dan berfungsi untuk mengungkapkan pola asosiasi dalam kumpulan data yang besar. Dengan memanfaatkan algoritma apriori, kita dapat mengidentifikasi hubungan yang berpengaruh terhadap kejadian banjir, seperti curah hujan, tingkat air, dan kondisi cuaca.

TINJAUAN PUSTAKA

Algoritma Apriori

Algoritma apriori adalah algoritma pengambilan data dengan aturan asosiatif (Association Rule) untuk menentukan hubungan asosiatif suatu kombinasi item. Penting tidaknya suatu aturan asosiatif dapat diketahui dengan dua parameter, yaitu support dan confidence. Support adalah nilai pendukung presentase kombinasi item tersebut dalam database, sedangkan confidence adalah nilai kepastian kuatnya hubungan antar item dalam aturan asosiasi (Albab & Hidayatullah, 2022). Analisis asosiasi atau association rule mining adalah teknik data mining untuk menentukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item. asosiatif dari analisis pembelian di suatu pasar swalayan adalah dapat diketahuinya berapa besar kemungkinan seorang pelanggan membeli roti bersamaan dengan susu. Dengan pengetahuan tersebut, pemilik toko dapat mengatur penempatan barang untuk pemasaran dengan memakai kupon diskon untuk kombinasi barang tertentu. Karena itu analisis asosiasi menjadi terkenal oleh aplikasinya untuk menganalisis isi keranjang belanja di pasar swalayan, analisis asosiasi juga sering disebut market basket analysis. Analisis asosiasi dikenal juga sebagai salah satu teknik data mining yang menjadi dasar dari berbagai teknik data mining lainnya. secara khusus, salah satu tahap analisis asosiasi yang menarik perhatian banyak peneliti untuk menghasilkan logaritma yang efisien adalah pola frekuensi tinggi. penting atau tidaknya suatu aturan asosiatif dapat diketahui dengan dua parameter, yaitu support dan confidence support.

Prinsip Kerja Algoritma Apriori

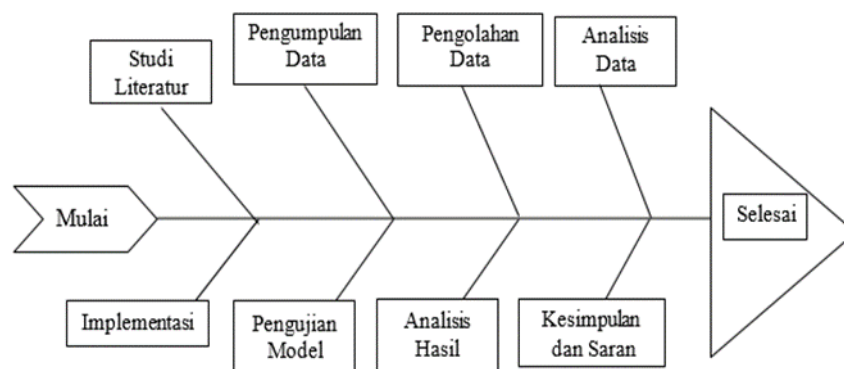
Algoritma apriori bekerja berdasarkan prinsip bahwa jika suatu itemset sering muncul dalam dataset, maka semua subset dari itemset tersebut juga harus sering muncul. Proses kerja algoritma ini dapat dibagi menjadi beberapa langkah :

1. Penghitungan Support, menghitung seberapa sering itemset muncul dalam dataset.
2. Pengaturan Threshold, menentukan nilai minimum support yang harus dipenuhi oleh itemset untuk dianggap signifikan.
3. Pembangunan Itemset Kecil, menghasilkan itemset yang lebih besar dari itemset yang sudah ada dengan menggabungkan itemset yang memenuhi threshold support.
4. Pengulangan, mengulangi proses hingga tidak ada itemset baru yang dapat dibentuk.

METODE PENELITIAN

Kerangka Berpikir Konseptual

Kerangka konseptual adalah keterkaitan antara teori-teori atau konsep yang mendukung dalam penelitian yang digunakan sebagai pedoman dalam menyusun sistematis penelitian. Kerangka konseptual menjadi pedoman peneliti untuk menjelaskan secara sistematis teori yang digunakan dalam penelitian. Penelitian ini memiliki kerangka konseptual yang akan dijelaskan pada gambar dibawah ini :



Gambar 1. Kerangka Berpikir Konseptual

Preprocessing Data

Pada bagian ini dilakukan analisis manual menggunakan algoritma apriori terhadap seluruh data yang telah dikumpulkan untuk memprediksi kejadian banjir di Bendungan Lau Simeme. Data yang

dianalisis mencakup data curah hujan, debit air, dan tinggi muka air sepanjang tahun 2023 dengan total 365 transaksi harian. Sebelum melakukan analisis dengan algoritma apriori, data mentah yang diperoleh perlu dilakukan *preprocessing* yang terlebih dahulu. *Preprocessing* bertujuan untuk mengubah data numerik menjadi data kategorikal yang dapat diproses oleh algoritma apriori.

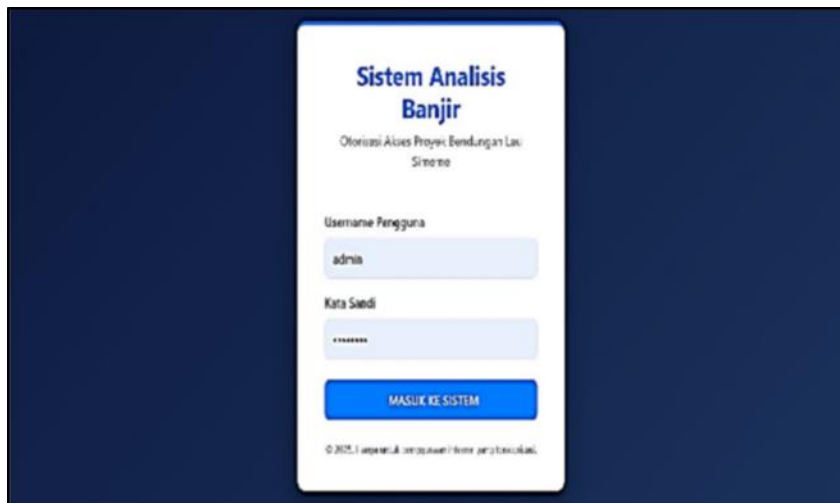
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Tampilan Antarmuka

Hasil visualisasi antarmuka sistem menunjukkan struktur halaman-halaman utama yang tersedia dalam aplikasi prediksi banjir berbasis algoritma Apriori. Setiap halaman dirancang untuk mendukung fungsi-fungsi operasional yang dapat diakses oleh administrator sistem.

1. Tampilan Form Login Admin

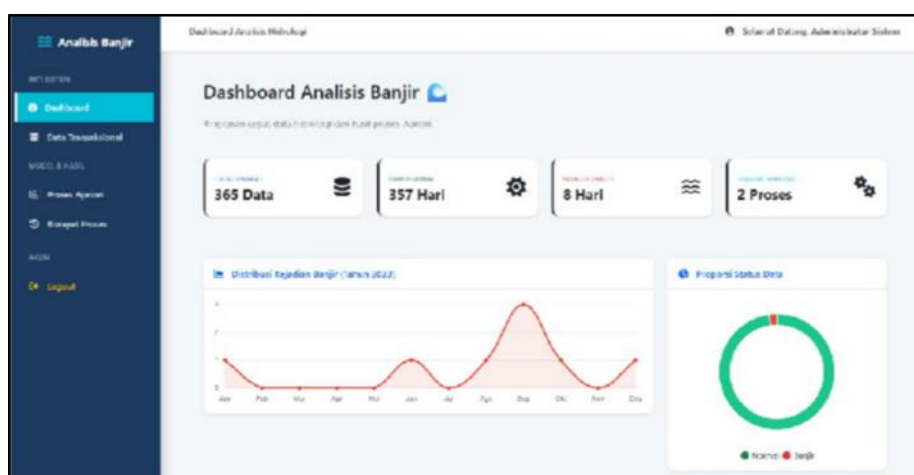
Admin dapat masuk ke dalam sistem melalui form login dengan memasukkan username dan password.



Gambar 2. Tampilan Form Login Admin

2. Tampilan Dashboard Admin

Setelah berhasil login, admin diarahkan ke dashboard yang menampilkan ringkasan cepat data hidrologi dan hasil proses apriori.



Gambar 3. Tampilan Dashboard Admin

3. Tampilan Halaman Data Transaksional

Halaman ini digunakan admin untuk mengelola data transaksional untuk analisis berserta nilainya.

Gambar 4. Tampilan Halaman Data Transaksional

4. Tampilan Halaman Proses Apriori

Admin dapat melakukan proses apriori pada sistem yang akan dianalisis secara otomatis oleh sistem dan menampilkan hasilnya.

Gambar 5. Tampilan Halaman Proses Apriori

5. Tampilan Halaman Laporan Hasil Analisis

Halaman Laporan Hasil Analisis berfungsi sebagai media dokumentasi sistem untuk menyajikan hasil akhir dari proses pengolahan data menggunakan algoritma Apriori. Tampilan ini menyajikan ringkasan pola asosiasi yang telah ditemukan, nilai support dan confidence dari setiap aturan yang terbentuk, serta status risiko banjir berdasarkan hasil prediksi. Informasi yang ditampilkan bersifat komprehensif dan terstruktur, sehingga memudahkan administrator maupun pihak terkait dalam meninjau hasil analisis dan mengambil keputusan berbasis data.

LAPORAN HASIL ANALISIS APRIORI

Bendungan Lau Simeme - Sistem Analisis Pola Banjir

Tanggal Proses: 19 October 2025 13:13
Minimum Support: 20.00%
Minimum Confidence: 80.00%

1. FREQUENT 1-ITEMSET

Item	Jumlah	Support
Tidak Banjir	247 transaksi	97.81%
TMA_Sedang	282 transaksi	77.26%
CH_Rendah	280 transaksi	76.71%
DA_Sedang	189 transaksi	48.30%
DA_Rendah	163 transaksi	44.06%

2. FREQUENT 2-ITEMSET

Kombinasi Item	Jumlah	Support
TMA_Sedang, Tidak Banjir	276 transaksi	75.67%
CH_Rendah, Tidak Banjir	275 transaksi	75.34%
CH_Rendah, TMA_Sedang	214 transaksi	58.63%
DA_Sedang, TMA_Sedang	189 transaksi	48.30%
DA_Sedang, Tidak Banjir	189 transaksi	48.21%
DA_Rendah, Tidak Banjir	161 transaksi	44.11%
CH_Rendah, DA_Rendah	129 transaksi	35.34%
CH_Rendah, DA_Sedang	127 transaksi	34.79%
DA_Rendah, TMA_Sedang	129 transaksi	29.60%

Gambar 6. Tampilan Halaman Laporan Hasil Analisis

Setelah proses implementasi sistem prediksi banjir berbasis algoritma Apriori berhasil diselesaikan, tahap selanjutnya yang dilakukan adalah pengujian sistem untuk memastikan fungsionalitas dan keakuratan hasil analisis. Pengujian dilakukan menggunakan metode Black Box Testing, yang difokuskan pada evaluasi kinerja sistem dari sisi pengguna tanpa memeriksa struktur internal kode. Uji coba ini bertujuan untuk menilai apakah sistem mampu menjalankan proses analisis data secara optimal, menghasilkan pola asosiasi yang relevan, serta menyajikan informasi prediktif yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam mitigasi risiko banjir di wilayah Bendungan Lau Simeme.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi sistem prediksi banjir menggunakan algoritma Apriori, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut: Algoritma Apriori efektif dalam mengidentifikasi pola asosiasi antara parameter lingkungan seperti curah hujan, debit air, dan tinggi muka air terhadap status banjir di Bendungan Lau Simeme. Proses analisis menghasilkan frequent itemset dan association rules yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan mitigasi. Transformasi data harian menjadi format transaksional memungkinkan sistem untuk mengolah informasi secara sistematis dan konsisten. Kategorisasi parameter berdasarkan standar operasional bendungan dan analisis statistik memberikan struktur yang relevan untuk proses prediksi. Implementasi sistem berbasis Python dan MySQL berhasil menyajikan antarmuka yang informatif dan fungsional. Fitur seperti riwayat proses, pengaturan nilai support dan confidence, serta laporan hasil analisis dalam format PDF mendukung kebutuhan pengguna dalam meninjau dan mendokumentasikan hasil prediksi. Evaluasi akurasi sistem menggunakan metode confusion matrix menunjukkan bahwa sistem prediksi berbasis algoritma Apriori mencapai nilai akurasi sebesar 97.81%, dengan nilai precision 100% dan recall 97.81%. Hasil ini mengindikasikan bahwa sistem sangat andal dalam memprediksi kondisi normal (tidak banjir), meskipun deteksi kejadian banjir secara spesifik masih perlu ditingkatkan akibat ketidakseimbangan proporsi data. Secara keseluruhan, sistem ini layak digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan dalam perencanaan mitigasi banjir di Bendungan Lau Simeme.

REFERENSI

- Adiningrum, N. T. R., Sari, F. R., & Wahyudi, M. (2023). Implementasi Bahasa Pemrograman Python dalam Sistem Prediksi dan Analisis Data. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 9(2), 45–52.
- Albab, M. A., & Hidayatullah, A. (2022). Penerapan Algoritma Apriori untuk Analisis Pola Transaksi Menggunakan Association Rule Mining. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 10(1), 32–39.
- Bambang Sudaryana. (2022). *Metodologi Penelitian Kuantitatif dalam Ilmu Komputer*. Jakarta: Penerbit Mitra Wacana Media.
- Ramadhani, F., Satria, A., & Sari, I. P. (2023). Implementasi Metode Fuzzy K-Nearest Neighbor dalam Klasifikasi Penyakit Demam Berdarah. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 2(2), 58–62. <https://doi.org/10.56211/helloworld.v2i2.253>
- BNPB. (2019). *Laporan Tahunan Penanggulangan Bencana di Indonesia Tahun 2019*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Sari, I. P., & Batubara, I. H. (2021, August). Perancangan Sistem Informasi Laporan Keuangan Pada Apotek Menggunakan Algoritma K-NN. In *Seminar Nasional Teknologi Edukasi Sosial dan Humaniora* (Vol. 1, No. 1, pp. 692-698
- Iswandi, F., Putra, M. R., & Ramadhani, A. (2020). Analisis Pola Frekuensi Tinggi pada Algoritma Apriori untuk Data Cuaca. *Jurnal Sains Komputer dan Informatika*, 8(3), 210–219.
- Kristiyanto, H. (2024). *Implementasi Sistem Informasi dalam Lingkungan Teknologi Adaptif*. Yogyakarta: Deepublish.
- Oktaviyana, D., Rahmawati, I., & Syaifullah, A. (2023). Analisis Data dan Pengolahan Informasi Digital. *Jurnal Sistem Informasi Terapan*, 7(1), 12–20.
- Prasetya, B. (2021). Implementasi XAMPP Sebagai Server Lokal dalam Pengembangan Sistem Informasi. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Sistem*, 6(1), 25–33.
- Sari, I.P., Hariani, P.P., Al-Khowarizmi, A., Ramadhani, F., Sulaiman, O.K., Satria, A., & Manurung, A.A. (2024). CLUSTERING HIV/AIDS DISEASE USING K-MEANS CLUSTERING ALGORITHM. *Proceeding International Seminar on Islamic Studies 5* (1), 1668-1676
- Sari, I.P., Ramadhani, F., Satria, A., & Sulaiman, O.K. Leukocoria Identification: A 5-Fold Cross Validation CNN and Adaboost Hybrid Approach. *2023 6th International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI)*, 486-491
- Manurung, A.A., Nasution, M.D., & Sari, I.P. (2023). Implementation of Fuzzy K-Nearest Neighbor Method in Dengue Disease Classification. *2023 11th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*, 1-4
- Sari, I.P., Ramadhani, F., Satria, A., & Apdilah, D. (2023). Implementasi Pengolahan Citra Digital dalam Pengenalan Wajah menggunakan Algoritma PCA dan Viola Jones. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer 2* (3), 146-157
- Sari, I.P., Al-Khowarizmi, A., Sulaiman, O.K., & Apdilah, D. (2023). Implementation of Data Classification Using K-Means Algorithm in Clustering Stunting Cases. *Journal of Computer Science, Information Technology and Telecommunication Engineering 4* (2), 402-412
- Sulaiman, O.K & Batubara, I.H. (2021). Implementation Data Mining For Level Analysis Traffic Violation By Algorithm Association Rule. *Al'adzkiya International of Computer Science and Information Technology (AIoCSIT) Journal 2* (2), 128-135
- Sari, I.P., Batubara, I.H., & Al-Khowarizmi, A. (2021). Sensitivity Of Obtaining Errors In The Combination Of Fuzzy And Neural Networks For Conducting Student Assessment On E-Learning. *International Journal of Economic, Technology and Social Sciences (Injects) 2* (1), 331-338
- Sari, I.P., Al-Khowarizmi, A., & Batubara, I.H. (2021). Cluster Analysis Using K-Means Algorithm and Fuzzy C-Means Clustering For Grouping Students' Abilities In Online Learning Process. *Journal of Computer Science, Information Technology and Telecommunication Engineering 2* (1), 139-144
- Apdilah, D., & Sari, I.P. (2021). Optimization Of The Fuzzy C-Means Cluster Center For Credit Data Grouping Using Genetic Algorithms. *Al'adzkiya International of Computer Science and Information Technology (AIoCSIT) Journal 2* (2), 156-163

-
- Prasetyo, D., & Rahmat, R. (2020). Analisis Pola Curah Hujan dan Tinggi Muka Air Menggunakan Algoritma Apriori untuk Prediksi Banjir di Daerah Aliran Sungai (DAS). *Jurnal Teknologi Informasi*, 8(2), 76–85.
- Putra, R. Y., & Sari, A. P. (2023). Implementasi Algoritma dalam Sistem Informasi dan Adaptasi Operasional. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 11(4), 201–210.
- Sari, F., Rahayu, T., & Nurdin, A. (2023). Pemodelan Pola Cuaca Ekstrem Menggunakan Algoritma Apriori untuk Sistem Peringatan Dini Banjir. *Jurnal Data Mining dan Kecerdasan Buatan*, 5(2), 50–58.
- Syahrial, M., Utami, A., & Zulkarnain, B. (2020). Penggunaan data mining untuk analisis prediksi. *Jurnal Teknologi*, 5(2), 50-60.
- Syaeful Millah, R., dkk. (2023). Analisis data penelitian social. *Jurnal Pendidikan*, 9(1), 88-99.
- Takdirillah, R. (2020). Penerapan Proses Data Mining untuk Analisis Prediksi Curah Hujan Menggunakan Algoritma Apriori. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi*, 7(3), 88–96.