



Research article

Analisis Pola Transaksi dan Preferensi Pengguna Aplikasi DANA Menggunakan Algoritma Apriori untuk Optimalisasi Layanan Dompet Digital

Analysis of Transaction Patterns and User Preferences in the DANA Application Using the Apriori Algorithm for Digital Wallet Service Optimization

Ariyani Nabila¹, Syaripah Alhapida², Mirna Wulandari³

^{1,2,3,4} Sistem Informasi, Universitas Islam Indragiri, Tembilahan, Riau

email: ^{1,*} Ariyaninabila6@gmail.com, ² Syaripahalhapida@gmail.com ³ Mirnawulandari477@gmail.com, ⁴ Misnawati@unisi.ac.id

*Correspondence

ARTICLE INFO

Article history:

Received mm dd, yyyy

Revised mm dd, yyyy

Accepted mm dd, yyyy

Available online mm dd, yyyy

Keywords:

DANA,
dompet digital,
algoritma Apriori

ABSTRACT

DANA hadir sebagai solusi praktis bagi masyarakat untuk melakukan transaksi keuangan secara cepat, efisien, dan aman. Namun, di balik pertumbuhan pesatnya, muncul tantangan baru bagi pengembang, yaitu bagaimana memahami pola transaksi dan perilaku pengguna secara mendalam. Setiap pengguna memiliki preferensi dan kebiasaan yang berbeda; ada yang rutin menggunakan fitur pembayaran tagihan listrik, ada yang lebih sering melakukan *top up* dan pembelian pulsa, sementara sebagian lainnya memanfaatkan fitur transfer saldo. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa kombinasi transaksi *Top Up* dan Bayar Listrik memiliki nilai *support* 60% dan *confidence* 85,7%. Sebaliknya, kombinasi Bayar Listrik ke *Top Up* menunjukkan nilai *confidence* tertinggi, yaitu 100%. Nilai ini menggambarkan bahwa hampir semua pengguna yang melakukan pembayaran listrik akan selalu melakukan pengisian saldo terlebih dahulu. Analisis terhadap pola transaksi ini menjadi penting karena dapat memberikan wawasan berharga bagi pengembang untuk mengoptimalkan fitur, meningkatkan personalisasi layanan, serta merancang strategi promosi yang berbasis pada perilaku pengguna.

DANA emerges as a practical solution for conducting fast, efficient, and secure financial transactions. However, its rapid growth presents a new challenge for developers: understanding user transaction patterns and behavior in depth. Each user has different preferences and habits; some regularly use the bill payment feature, others more frequently perform top-ups and purchase mobile credit, while some utilize the balance transfer feature. Data processing results reveal that the combination of Top-Up and Electricity Bill payments has a support value of 60% and a confidence of 85.7%. In contrast, the combination of Electricity Bill Payment ke Top-Up shows the highest confidence value of 100%. This indicates that almost all users who pay electricity bills will always top up their balance before transacting. Analyzing these transaction patterns is crucial as it provides valuable insights for developers to optimize features, enhance service personalization, and design user behavior-based promotional strategies.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah membawa perubahan besar dalam berbagai sektor kehidupan manusia, termasuk sektor ekonomi dan keuangan. Dalam dekade terakhir, transformasi digital di bidang keuangan telah melahirkan berbagai inovasi baru yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, kemudahan, dan keamanan transaksi. Salah satu inovasi yang berkembang pesat adalah financial technology atau yang dikenal dengan istilah fintech. Fintech memanfaatkan teknologi digital untuk memberikan layanan

keuangan yang lebih cepat, murah, dan mudah diakses oleh masyarakat tanpa batasan waktu maupun lokasi. Salah satu bentuk fintech yang kini sangat populer adalah dompet digital (e-wallet).^[1] Aplikasi dompet digital hadir sebagai solusi pembayaran non-tunai yang memungkinkan pengguna untuk melakukan berbagai transaksi seperti transfer uang, pembayaran tagihan, pembelian pulsa, hingga transaksi di berbagai merchant hanya dengan menggunakan perangkat ponsel pintar.^[2] Di Indonesia, penggunaan dompet digital semakin meningkat seiring dengan berkembangnya ekosistem ekonomi digital dan e-commerce. Berdasarkan data dari Bank Indonesia (2024), volume transaksi uang elektronik mencapai lebih dari Rp619 triliun pada tahun 2023, meningkat 42% dibandingkan tahun sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat Indonesia semakin terbiasa menggunakan sistem pembayaran digital dalam aktivitas sehari-hari.

Dalam konteks tersebut, diperlukan pendekatan ilmiah untuk menganalisis data transaksi pengguna agar dapat ditemukan pola-pola tersembunyi yang menggambarkan perilaku dan kecenderungan pengguna. Salah satu metode yang tepat digunakan untuk tujuan ini adalah data mining, yaitu teknik penggalian data untuk menemukan informasi berharga dari kumpulan data besar. Salah satu cabang penting dalam data mining adalah association rule mining atau analisis aturan asosiasi, yang berfungsi untuk menemukan hubungan antara item atau peristiwa yang sering muncul bersamaan.^[3] Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma Apriori. Algoritma ini pertama kali diperkenalkan oleh Agrawal dan Srikant pada tahun 1994 dan telah terbukti efektif dalam menemukan pola hubungan antar item dalam dataset transaksi. Prinsip dasar dari algoritma Apriori adalah mencari kombinasi item yang sering muncul bersama dalam sejumlah transaksi dan kemudian menghasilkan aturan asosiasi berdasarkan nilai support dan confidence.^[4]

Sebagai contoh, dalam konteks pengguna aplikasi DANA, algoritma Apriori dapat menemukan pola seperti "Jika pengguna melakukan top up, maka kemungkinan besar ia juga akan melakukan pembayaran tagihan listrik." Dengan mengetahui hubungan semacam ini, pihak DANA dapat merancang strategi promosi berbasis perilaku, seperti memberikan potongan harga atau cashback bagi pengguna yang melakukan dua transaksi tersebut secara bersamaan.^[5]

Penelitian ini berfokus pada penerapan algoritma Apriori untuk menganalisis pola transaksi pengguna aplikasi DANA. Melalui penerapan data mining, diharapkan penelitian ini dapat mengungkap keterkaitan antar transaksi pengguna sehingga dapat menjadi dasar bagi pengambilan keputusan bisnis yang lebih tepat sasaran. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk memperluas pemahaman akademik mengenai penerapan algoritma Apriori dalam bidang fintech, khususnya dalam konteks dompet digital di Indonesia. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi teoritis terhadap ilmu sistem informasi, tetapi juga memberikan kontribusi praktis bagi pengembangan aplikasi dalam meningkatkan layanan berbasis perilaku pengguna^[6]. Pemanfaatan analisis data seperti ini diharapkan mampu membantu penyedia layanan keuangan digital untuk lebih memahami karakteristik pengguna dan meningkatkan kualitas pengalaman digital (user experience) secara menyeluruh.

2. Metode Penelitian

1. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode data mining yang berfokus pada analisis pola transaksi menggunakan algoritma Apriori. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini berorientasi pada perhitungan numerik berupa frekuensi kemunculan transaksi, nilai support, dan confidence untuk menghasilkan aturan asosiasi (association rules).^[7] Metode data mining digunakan karena mampu mengekstraksi informasi penting dari kumpulan data besar dan menemukan pola tersembunyi yang tidak terlihat secara langsung. Penerapan algoritma Apriori memungkinkan peneliti untuk menganalisis hubungan antar jenis transaksi dalam aplikasi DANA secara sistematis berdasarkan data historis transaksi pengguna. Penelitian ini bersifat deskriptif eksploratif, karena bertujuan untuk menggambarkan dan menjelaskan pola transaksi yang ditemukan dari hasil penerapan algoritma Apriori tanpa memanipulasi variabel apa pun. Dengan kata lain, penelitian ini tidak menguji hipotesis, tetapi lebih berfokus pada penggalian hubungan antar variabel transaksi yang terjadi secara alami.

2. Model penelitian

Model penelitian yang digunakan mengacu pada standar CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining). Model ini merupakan kerangka kerja yang banyak digunakan dalam penelitian data mining karena sistematis dan fleksibel. ^[8] CRISP-DM terdiri atas enam tahapan utama yang saling berhubungan, yaitu:

1. Business Understanding

Tahapan ini bertujuan untuk memahami konteks bisnis dan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, tujuan bisnisnya adalah memahami pola perilaku pengguna aplikasi DANA melalui analisis data transaksi untuk meningkatkan strategi layanan.

2. Data Understanding

Tahap ini mencakup proses pengumpulan, eksplorasi, dan identifikasi karakteristik data. Peneliti meninjau struktur data transaksi pengguna seperti jenis transaksi (top up, bayar tagihan listrik, transfer saldo, dan beli pulsa) serta frekuensinya.

3. Data Preparation

Pada tahap ini dilakukan proses pemilihan, pembersihan, dan transformasi data agar sesuai dengan format yang dibutuhkan oleh algoritma Apriori. Data transaksi kemudian dikonversi ke dalam bentuk tabel transaction dataset yang berisi kumpulan transaksi dengan item yang relevan.

4. Modeling

Dalam tahap ini, algoritma Apriori diterapkan untuk mencari kombinasi transaksi (frequent itemset) dan membentuk aturan asosiasi. Nilai minimum support dan confidence ditentukan sebagai ambang batas.

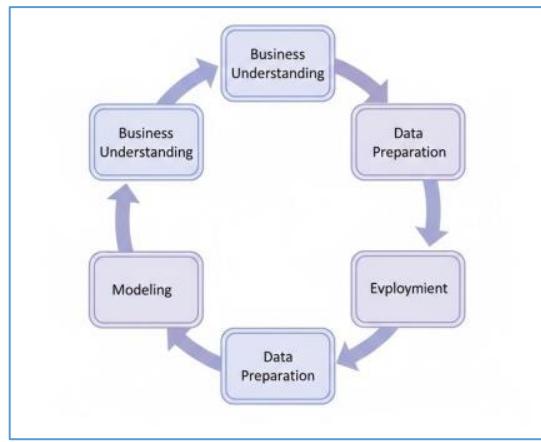
5. Evaluation

Tahap ini bertujuan untuk mengevaluasi aturan asosiasi yang terbentuk berdasarkan tingkat kekuatan hubungan antar transaksi dan relevansinya dengan tujuan penelitian.

6. Deployment

Tahapan terakhir adalah interpretasi hasil dan penerapan pola transaksi yang ditemukan untuk memberikan rekomendasi strategis kepada pengembang aplikasi DANA.[9]

Gambar berikut menggambarkan kerangka kerja model CRISP-DM yang digunakan dalam penelitian:



Gambar 1. kerangka kerja model CRISP-DM

3. Sumber dan Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder berbentuk data dummy, yaitu data buatan yang disusun untuk merepresentasikan pola transaksi pengguna aplikasi DANA secara realistik. Data dummy dipilih karena data aktual pengguna aplikasi bersifat rahasia dan tidak dapat diakses tanpa izin resmi dari pihak perusahaan. Data dummy terdiri atas 10 transaksi yang masing-masing berisi kombinasi dari empat jenis aktivitas transaksi pengguna aplikasi DANA, yaitu:

- Top Up Saldo
- Bayar Tagihan Listrik
- Transfer Saldo
- Beli Pulsa

Setiap transaksi menggambarkan kegiatan pengguna dalam satu periode tertentu. Data ini kemudian dianalisis menggunakan algoritma Apriori untuk menemukan hubungan antar jenis transaksi.

4. Desain Data Penelitian

Berikut adalah contoh data dummy yang digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 1. Data Dummy

ID Transaksi	Item Transaksi
T1	Top Up, Bayar Listrik
T2	Top Up, Beli Pulsa
T3	Bayar Listrik, Transfer Saldo
T4	Top Up, Bayar Listrik, Beli Pulsa
T5	Beli Pulsa, Transfer Saldo
T6	Top Up, Bayar Listrik
T10	Beli Pulsa, Transfer Saldo

5. Tahapan Penerapan Algoritma Apriori

Penerapan algoritma Apriori dalam penelitian ini dilakukan melalui langkah-langkah berikut:

a. Penentuan Minimum Support dan Confidence

Tabel 2. Penentuan Minimum Support dan Confidence

Item	Frekuensi	Support (%)
Top Up	7	70%
Bayar Listrik	6	60%
Beli Pulsa	5	50%
Transfer Saldo	4	40%

Nilai ambang batas minimum ditetapkan berdasarkan kebutuhan analisis. Dalam penelitian ini digunakan nilai minimum support sebesar 40% dan minimum confidence sebesar 60%. Artinya, hanya kombinasi transaksi yang muncul pada lebih dari 40% dari total transaksi dan memiliki tingkat kepercayaan di atas 60% yang akan dianggap signifikan.[10]

b. Pembentukan Frequent Itemset

Langkah pertama dalam algoritma Apriori adalah menghitung frekuensi kemunculan setiap item tunggal (1-itemset), kemudian menggabungkannya menjadi kombinasi dua item (2-itemset), tiga item (3-itemset), dan seterusnya.

1. Iterasi 1 (L1) – 1 Itemset

$$\text{Confidence} = \frac{\text{Support}(\text{Top Up}, \text{Bayar Listrik})}{\text{Support}(\text{Top Up})} = \frac{6/10}{7/10} = 0.857 \text{ atau } 85.7\%$$

2. Iterasi 2 (L2) – 2 Itemset

$$\text{Confidence} = \frac{\text{Support}(\text{Top Up}, \text{Beli Pulsa})}{\text{Support}(\text{Top Up})} = \frac{4/10}{7/10} = 0.571 \text{ atau } 57.1\%$$

3. Iterasi 3 (L3) – 3 Itemset

$$\text{Confidence}(A \rightarrow B) = \frac{\text{Support}(A, B)}{\text{Support}(A)}$$

6. Pembentukan Aturan Asosiasi (Association Rules)

Setelah mendapatkan frequent itemset, langkah berikutnya adalah membentuk aturan asosiasi berdasarkan nilai confidence.

Aturan 1 $\rightarrow \{\text{Top Up}\} \Rightarrow \{\text{Bayar Listrik}\}$

Aturan 2 $\rightarrow \{\text{Top Up}\} \Rightarrow \{\text{Beli Pulsa}\}$

Dari hasil tersebut, aturan pertama memenuhi kriteria confidence minimum ($\geq 60\%$), sedangkan aturan kedua tidak.

3. Hasil dan Diskusi

1. Hasil Pengolahan Data

Tabel 3. Hasil Pengolahan Data

Item	Frekuensi	Support (%)
Top Up, Bayar Listrik, Beli Pulsa	2	20%

Penelitian ini menggunakan dataset dummy yang terdiri dari 10 transaksi pengguna aplikasi DANA, dengan empat jenis aktivitas utama yaitu top up saldo, bayar tagihan listrik, beli pulsa, dan transfer saldo. Data tersebut telah melalui tahap data cleaning dan data transformation sehingga siap untuk dianalisis menggunakan algoritma

Apriori. Berdasarkan data transaksi yang telah disusun pada Tabel 3.1 di Bab III, proses pengolahan dimulai dengan menentukan nilai ambang batas (threshold) yaitu minimum support sebesar 40% dan minimum confidence sebesar 60%. Artinya, hanya kombinasi item yang muncul pada minimal 4 dari 10 transaksi dan memiliki tingkat kepercayaan minimal 60% yang akan dianggap signifikan untuk dianalisis lebih lanjut.

Langkah pertama dilakukan perhitungan terhadap setiap item tunggal (1-itemset), di mana hasilnya menunjukkan bahwa seluruh jenis transaksi memiliki nilai support di atas 40%. Dengan demikian, keempat jenis transaksi memenuhi kriteria sebagai frequent itemset pertama (L1). Selanjutnya dilakukan penggabungan dua item (2-itemset) dan perhitungan frekuensinya untuk mencari pasangan transaksi yang sering muncul bersamaan.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Support untuk 2-Itemset

Kombinasi Item	Jumlah Transaksi	Support (%)
Top Up – Bayar Listrik	6	60%
Top Up – Beli Pulsa	4	40%
Top Up – Transfer Saldo	3	30%
Bayar Listrik – Beli Pulsa	3	30%
Bayar Listrik – Transfer Saldo	3	30%
Beli Pulsa – Transfer Saldo	3	30%

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa terdapat dua kombinasi item yang memenuhi kriteria minimum support $\geq 40\%$, yaitu:

1. Top Up dan Bayar Listrik (60%)
2. Top Up dan Beli Pulsa (40%)

Kedua kombinasi tersebut kemudian digunakan untuk membentuk aturan asosiasi yang akan dievaluasi menggunakan nilai confidence.

2. Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah frequent itemset diperoleh, langkah berikutnya adalah menghitung confidence untuk setiap aturan asosiasi. Nilai confidence dihitung menggunakan rumus:

Hasil perhitungan nilai confidence untuk kombinasi item ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 5. Analisis Nilai Support dan Confidence

Aturan Asosiasi	Support (%)	Confidence (%)	Aturan Asosiasi
Top Up \rightarrow Bayar Listrik	60%	85.7%	Top Up \rightarrow Bayar Listrik
Bayar Listrik \rightarrow Top Up	60%	100%	Bayar Listrik \rightarrow Top Up
Top Up \rightarrow Beli Pulsa	40%	57.1%	Top Up \rightarrow Beli Pulsa
Beli Pulsa \rightarrow Top Up	40%	80%	Beli Pulsa \rightarrow Top Up

Dari hasil pada tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa:

1. Kombinasi Top Up \rightarrow Bayar Listrik memiliki nilai support sebesar 60% dan confidence sebesar 85.7%. Artinya, 85,7% pengguna yang melakukan top up saldo juga menggunakan saldo tersebut untuk membayar tagihan listrik.
2. Kombinasi Bayar Listrik \rightarrow Top Up memiliki nilai confidence tertinggi, yaitu 100%, yang berarti setiap pengguna yang membayar listrik selalu melakukan top up terlebih dahulu.
3. Kombinasi Beli Pulsa \rightarrow Top Up juga memiliki hubungan kuat dengan confidence sebesar 80%, menunjukkan bahwa pengguna yang membeli pulsa cenderung sebelumnya melakukan top up saldo.
4. Aturan Top Up \rightarrow Beli Pulsa memiliki confidence 57.1%, sehingga tidak memenuhi ambang batas 60% dan dianggap tidak signifikan.
5. Interpretasi Hasil

3. Interpesentasi Hasil

Hasil penerapan algoritma Apriori menunjukkan adanya hubungan kuat antara aktivitas top up saldo dan bayar tagihan listrik. Hal ini menggambarkan bahwa sebagian besar pengguna aplikasi DANA melakukan pengisian saldo bukan hanya untuk menyimpan dana, tetapi langsung menggunakanannya untuk kebutuhan pembayaran rutin seperti listrik. Fenomena ini sejalan dengan pola perilaku pengguna dompet digital di Indonesia yang cenderung menggunakan e-wallet untuk transaksi kebutuhan sehari-hari yang

bersifat utilitas. Transaksi seperti pembayaran listrik, air, dan pembelian pulsa termasuk kategori transaksi rutin dengan frekuensi tinggi dan nilai nominal relatif tetap setiap bulan.

Selain itu, hubungan antara beli pulsa dan top up juga memperkuat kesimpulan bahwa aplikasi DANA sering digunakan untuk keperluan komunikasi dan pengisian saldo sebelum transaksi. Meskipun nilai support-nya hanya 40%, confidence sebesar 80% menunjukkan hubungan perilaku yang cukup kuat antara kedua transaksi tersebut.

Dari sisi bisnis, hasil ini memberikan wawasan berharga bagi pengembang DANA. Mereka dapat mengoptimalkan fitur rekomendasi dengan menampilkan shortcut transaksi berikutnya berdasarkan aktivitas sebelumnya. Misalnya, ketika pengguna melakukan top up, sistem dapat secara otomatis menampilkan rekomendasi pembayaran tagihan listrik atau pembelian pulsa dengan potongan harga tertentu. Pendekatan seperti ini dapat meningkatkan interaksi pengguna dan retensi aplikasi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan algoritma Apriori pada data transaksi pengguna aplikasi DANA mampu menghasilkan pola hubungan antar jenis transaksi yang signifikan. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa kombinasi transaksi Top Up dan Bayar Listrik memiliki nilai support sebesar 60% dan confidence sebesar 85,7%, sedangkan kombinasi Bayar Listrik → Top Up menunjukkan confidence tertinggi sebesar 100%. Nilai tersebut menggambarkan bahwa hampir seluruh pengguna yang melakukan pembayaran listrik akan selalu melakukan pengisian saldo terlebih dahulu sebelum bertransaksi. Dengan demikian, aktivitas Top Up dapat diidentifikasi sebagai inti dari seluruh kegiatan transaksi dalam aplikasi DANA. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa perilaku pengguna aplikasi DANA cenderung bersifat rutin dan fungsional. Mayoritas pengguna memanfaatkan aplikasi ini untuk keperluan sehari-hari seperti pembayaran utilitas dan pembelian pulsa, bukan sebagai media investasi atau tabungan digital. Pola ini menunjukkan bahwa DANA telah berhasil menjadi bagian penting dalam kehidupan finansial masyarakat Indonesia dan berperan dalam memperkuat budaya transaksi non-tunai (cashless society). Dari sisi akademik, penelitian ini memperkuat bukti empiris bahwa algoritma Apriori merupakan metode data mining yang efektif untuk menganalisis perilaku pengguna pada sistem keuangan digital. Pendekatan association rule mining yang digunakan mampu mengungkap hubungan tersembunyi antar aktivitas pengguna dengan tingkat akurasi yang tinggi, sehingga dapat dijadikan dasar pengembangan sistem analitik dan model rekomendasi cerdas. Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan wawasan berharga bagi pengembang aplikasi dompet digital, khususnya DANA, untuk meningkatkan kualitas layanan dan pengalaman pengguna.

References

- [1] R. Agrawal and R. Srikant, "Fast Algorithms for Mining Association Rules in Large Databases," *Proceedings of the 20th International Conference on Very Large Data Bases (VLDB)*, 1994.
- [2] J. Han, M. Kamber, and J. Pei, *Data Mining: Concepts and Techniques*, 3rd ed. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2012.
- [3] Otoritas Jasa Keuangan (OJK), *Laporan Perkembangan Fintech di Indonesia 2023*. Jakarta: OJK, 2023.
- [4] Bank Indonesia, *Statistik Sistem Pembayaran Indonesia 2024*. Jakarta: Bank Indonesia, 2024.
- [5] A. Susanto, "Analisis Pola Pembelian Konsumen Menggunakan Algoritma Apriori," *Jurnal Sistemasi*, vol. 11, no. 2, pp. 145–154, 2022.
- [6] D. Rahmawati, "Penerapan Algoritma Apriori pada Pola Transaksi Pengguna ShopeePay," *Jurnal Informatika*, vol. 14, no. 3, pp. 221–230, 2023.
- [7] F. Wibowo, "Implementasi Data Mining pada E-Commerce Menggunakan Algoritma Apriori," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 9, no. 1, pp. 33–40, 2021.
- [8] M. Susanto and I. Rahman, "Analisis Pola Transaksi Sistem Pembayaran Digital Menggunakan Metode Apriori," *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*, vol. 8, no. 4, pp. 410–419, 2022.
- [9] DailySocial.id, *Fintech Report Indonesia 2024*. Jakarta: DailySocial Research, 2024.
- [10] T. Purwanto, "Pemanfaatan Data Mining untuk Analisis Perilaku Pelanggan Dompet Digital," *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi (SNTI)*, 2023.