

Perancangan Sistem Penunjang Keputusan untuk Promo Bundling Produk Menggunakan Metode Apriori (Studi Kasus: Toys Kingdom QBIG BSD)

Faiz Fauzy¹, Samsoni²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan,
Indonesia

Email: 1faizfauzy97@gmail.com, 2dosen00388@unpam.ac.id

Abstrak-Toys Kingdom QBIG BSD menghadapi kendala dalam menentukan kombinasi produk bundling yang tepat karena pemanfaatan data transaksi penjualan yang belum optimal. Selama ini, keputusan bundling masih dilakukan secara manual berdasarkan intuisi dan pengalaman staf, sehingga berpotensi menimbulkan penumpukan stok serta strategi promosi yang kurang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Sistem Penunjang Keputusan (SPK) berbasis web yang mampu memberikan rekomendasi bundling produk secara otomatis dengan menerapkan metode Apriori. Metode Apriori digunakan untuk menganalisis pola pembelian pelanggan berdasarkan data transaksi penjualan dan menghasilkan aturan asosiasi berdasarkan nilai minimum support dan minimum confidence yang telah ditentukan. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah model waterfall. Sistem yang dibangun mampu mengelola data produk dan data penjualan serta menampilkan hasil proses Apriori berupa aturan asosiasi dan rekomendasi bundling produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rekomendasi yang dihasilkan sistem telah sesuai dengan hasil perhitungan manual, sehingga implementasi metode Apriori berjalan dengan benar. Selain itu, hasil pengujian Black Box menunjukkan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat membantu pihak toko dalam menentukan strategi bundling produk yang lebih tepat, meningkatkan perputaran stok, serta mendukung pengambilan keputusan pemasaran secara lebih terarah.

Kata kunci: Sistem Penunjang Keputusan, Apriori, Data Mining, Bundling Produk, Penjualan

*Abstract-*Toys Kingdom QBIG BSD experiences difficulties in determining appropriate product bundling combinations due to the suboptimal utilization of sales transaction data. Currently, bundling decisions are still made manually based on staff intuition and experience, which potentially leads to stock accumulation and less effective promotional strategies. This study aims to design and develop a web-based Decision Support System (DSS) that can automatically provide product bundling recommendations by applying the Apriori method. The Apriori method is used to analyze customer purchasing patterns based on sales transaction data and to generate association rules according to predetermined minimum support and minimum confidence values. The system development method employed in this study is the waterfall model. The developed system is capable of managing product and sales data and presenting the results of the Apriori process in the form of association rules and product bundling recommendations. The results show that the recommendations generated by the system are consistent with manual calculation results, indicating that the implementation of the Apriori method functions correctly. In addition, Black Box Testing confirms that all system features operate as expected. Therefore, this system is expected to assist the store in determining more appropriate product bundling strategies, improving inventory turnover, and supporting more structured marketing decision-making.

Keywords: Decision Support System, Apriori, Data Mining, Product Bundling, Sales

1. PENDAHULUAN

Strategi bundling produk merupakan salah satu pendekatan pemasaran yang telah lama digunakan dalam dunia bisnis modern. Fahmi et al. (2018) menyatakan bahwa bundling produk adalah strategi penjualan yang menawarkan dua atau lebih produk dalam satu paket dengan harga tertentu untuk meningkatkan daya tarik konsumen. Pendapat tersebut diperkuat oleh Sakti dan Hurriyati (2017) yang menjelaskan bahwa keberhasilan strategi bundling sangat bergantung pada pemilihan kombinasi produk yang tepat agar mampu memberikan nilai tambah bagi pelanggan.

Dalam konteks ritel, khususnya industri mainan, persaingan yang semakin ketat menuntut perusahaan untuk menerapkan strategi pemasaran yang inovatif dan berbasis data. Toys Kingdom QBIG BSD sebagai salah satu toko mainan terkemuka menyediakan berbagai jenis produk untuk berbagai segmen usia. Banyaknya variasi produk tersebut menimbulkan tantangan dalam menentukan kombinasi produk bundling yang optimal. Selama ini, pemilihan produk bundling masih dilakukan secara manual berdasarkan intuisi dan pengalaman staf pemasaran. Pendekatan ini

memiliki kelemahan karena tidak didukung oleh analisis data yang sistematis sehingga keputusan yang dihasilkan bersifat subjektif dan kurang konsisten.

Menurut Apdian et al. (2024), Sistem Penunjang Keputusan (SPK) merupakan sistem informasi yang dirancang untuk membantu manajemen dalam mengambil keputusan yang bersifat semi terstruktur. SPK berfungsi sebagai alat bantu yang memanfaatkan data, model, dan pengetahuan untuk menghasilkan rekomendasi yang lebih objektif. Dalam penelitian ini, SPK diterapkan untuk mendukung proses pengambilan keputusan dalam menentukan strategi bundling produk.

Data transaksi penjualan yang dihasilkan setiap hari sebenarnya memiliki potensi besar untuk dianalisis. Rahmadsyah et al. (2021) menjelaskan bahwa data mining merupakan proses penggalian informasi penting dari kumpulan data transaksi untuk menemukan pola tersembunyi yang dapat dimanfaatkan dalam pengambilan keputusan bisnis. Metode ini sangat relevan dalam menganalisis kebiasaan pembelian konsumen untuk mendukung strategi pemasaran. Salah satu teknik dalam data mining adalah association rule mining yang bertujuan menemukan hubungan antar item dalam suatu transaksi.

Metode Apriori merupakan algoritma yang paling populer dalam association rule mining. Gumilang (2020) menyatakan bahwa algoritma Apriori digunakan untuk menemukan pola pembelian pelanggan melalui proses pembentukan frequent itemset dan aturan asosiasi berdasarkan nilai support dan confidence. Support digunakan untuk mengukur tingkat kemunculan suatu item dalam keseluruhan transaksi, sedangkan confidence digunakan untuk mengukur kekuatan hubungan antar item. Selain itu, lift digunakan untuk mengetahui kekuatan korelasi antar item.

Penerapan metode Apriori dalam penentuan bundling produk diharapkan mampu memberikan rekomendasi yang lebih akurat dan berbasis data. Dengan memanfaatkan data historis transaksi penjualan, sistem dapat mengidentifikasi kombinasi produk yang sering dibeli secara bersamaan. Hal ini sejalan dengan penelitian Rahmadsyah et al. (2021) yang menyatakan bahwa penerapan metode Apriori mampu menghasilkan informasi asosiasi produk yang relevan untuk mendukung strategi pemasaran.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Sistem Penunjang Keputusan berbasis web menggunakan metode Apriori pada Toys Kingdom QBIG BSD. Sistem ini diharapkan dapat membantu pihak toko dalam menentukan strategi bundling produk yang lebih tepat sasaran, meningkatkan perputaran stok, serta mendukung pengambilan keputusan pemasaran secara lebih terarah dan objektif.

2. METODE PENELITIAN

Pada bagian ini dipaparkan secara rinci metode penelitian yang digunakan dalam studi ini, yang mencakup desain penelitian, teknik pengumpulan data, metode pengembangan sistem, serta metode analisis data. Uraian disusun secara sistematis untuk memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai tahapan penelitian dalam pengembangan Sistem Penunjang Keputusan bundling produk.

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian terapan (applied research) yang bertujuan untuk menerapkan algoritma Apriori dalam Sistem Penunjang Keputusan untuk menentukan bundling produk di Toys Kingdom QBIG BSD. Pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif karena penelitian memanfaatkan data transaksi penjualan sebagai dasar analisis. Menurut Apdian et al. (2024), Sistem Penunjang Keputusan berperan penting dalam membantu manajemen mengambil keputusan berbasis data, khususnya pada permasalahan yang bersifat semi-terstruktur.

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan tahap penting dalam penelitian karena kualitas data yang diperoleh akan sangat memengaruhi hasil analisis dan kesimpulan penelitian. Oleh karena itu, peneliti menerapkan beberapa teknik pengumpulan data yang saling melengkapi agar data yang diperoleh bersifat akurat, relevan, dan dapat dipertanggungjawabkan. Adapun teknik

pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi studi pustaka, observasi, dan wawancara.

2.2.1 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari referensi ilmiah yang relevan dengan algoritma Apriori dan sistem penunjang keputusan. Fahmi et al. (2018) menyatakan bahwa strategi bundling produk memerlukan analisis data yang tepat agar kombinasi produk yang dihasilkan mampu meningkatkan nilai jual.

2.2.2 Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di Toys Kingdom QBIG BSD untuk memahami proses bisnis, alur transaksi penjualan, serta mekanisme promosi yang diterapkan. Data transaksi yang diperoleh digunakan sebagai dasar analisis pola pembelian konsumen.

2.2.3 Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pihak manajemen dan staf toko untuk memperoleh informasi terkait kebutuhan sistem serta kendala yang dihadapi dalam penentuan bundling produk.

2.3 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem menggunakan model Waterfall karena memiliki tahapan yang sistematis dan terstruktur. Utomo et al. (2014) menyatakan bahwa pemodelan dan pengembangan sistem yang terstruktur mampu meningkatkan kualitas dokumentasi serta kejelasan proses pengembangan perangkat lunak. Tahapan Waterfall meliputi:

1. Analisis Kebutuhan
Identifikasi kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem.
2. Perancangan Sistem
Perancangan basis data menggunakan ERD dan LRS serta pemodelan UML.
3. Implementasi
Pembangunan aplikasi berbasis web menggunakan PHP dan database MySQL. Sahi (2020) menyatakan bahwa PHP merupakan bahasa pemrograman server-side yang fleksibel dan banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi web.
4. Pengujian
Pengujian dilakukan menggunakan metode Black Box Testing.
5. Pemeliharaan
Perbaikan bug dan peningkatan kinerja sistem.

2.4 Metode Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan algoritma Apriori. Gumilang (2020) menyatakan bahwa algoritma Apriori digunakan untuk menemukan pola pembelian pelanggan berdasarkan nilai support dan confidence. Rahmadsyah et al. (2021) menjelaskan bahwa analisis asosiasi mampu menghasilkan informasi keterkaitan antar produk yang bermanfaat dalam strategi pemasaran. Tahapan analisis data meliputi:

1. Pengumpulan data transaksi.
2. Pra-pemrosesan data.
3. Penentuan nilai minimum support dan confidence.
4. Pembentukan frequent itemset.
5. Pembentukan aturan asosiasi.
6. Interpretasi hasil untuk rekomendasi bundling produk.

2.5 Ringkasan Metode Penelitian

Untuk memperjelas tahapan metode penelitian yang dilakukan, berikut disajikan ringkasan metode dalam bentuk tabel.

Tabel 1. Ringkasan Tahapan Metode Penelitian

No	Tahap	Deskripsi
1	Analisis	Identifikasi kebutuhan sistem
2	Desain	Perancangan database dan UML
3	Implementasi	Pembuatan aplikasi berbasis web
4	Pengujian	Black box testing
5	Pemeliharaan	Perbaikan dan optimalisasi sistem

Tabel ini menyajikan ringkasan tahapan metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan sistem, mulai dari tahap analisis kebutuhan hingga tahap pemeliharaan. Penyajian dalam bentuk tabel bertujuan untuk memudahkan pembaca dalam memahami alur penelitian secara ringkas dan sistematis.

2.6 Diagram Metode Pengembangan Sistem

Untuk memperjelas alur dan tahapan pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini, disajikan diagram model Waterfall sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.1. Diagram ini berfungsi sebagai representasi visual yang menggambarkan proses pengembangan sistem secara berurutan dan terstruktur.

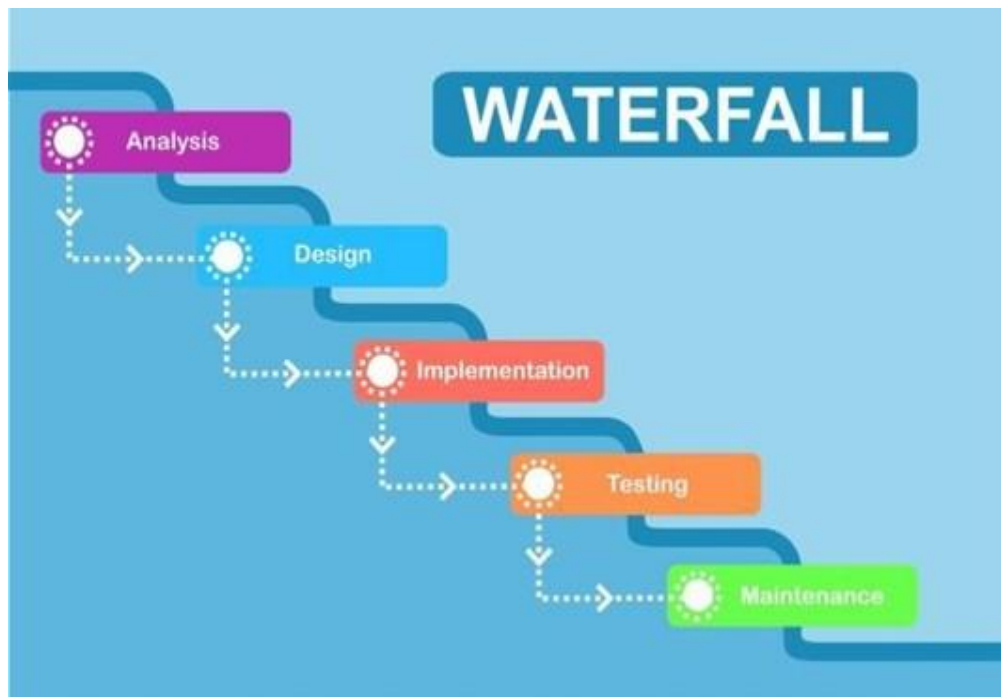
**Gambar 1.** Model Pengembangan Sistem Waterfall

Diagram ini menggambarkan tahapan pengembangan sistem yang dilakukan secara berurutan, dimulai dari tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Penyajian diagram bertujuan untuk memberikan gambaran visual yang lebih jelas kepada pembaca mengenai proses pengembangan sistem yang diterapkan dalam penelitian ini.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pembahasan meliputi analisis sistem berjalan, sistem usulan, perancangan basis data, perancangan sistem, implementasi aplikasi, hasil perhitungan Apriori, serta pembahasan hasil penelitian.

3.1 Analisis Sistem

Bagian ini menyajikan analisis menyeluruh terhadap kondisi sistem yang saat ini diterapkan serta rancangan sistem yang diusulkan sebagai solusi atas permasalahan yang dihadapi oleh pihak toko.

3.1.1 Sistem Berjalan

Sistem yang berjalan pada Toys Kingdom QBIG BSD masih dilakukan secara manual dalam menentukan strategi bundling produk. Data transaksi penjualan dicatat dan dianalisis berdasarkan intuisi serta pengalaman staf pemasaran. Kondisi ini menyebabkan pemanfaatan data belum optimal dan keputusan yang diambil bersifat subjektif.

Permasalahan utama yang dihadapi antara lain proses analisis yang memerlukan waktu relatif lama, potensi kesalahan dalam menentukan kombinasi produk, serta belum dimanfaatkannya data historis secara maksimal.

3.1.2 Sistem Usulan

Sistem yang diusulkan berupa Sistem Penunjang Keputusan berbasis web yang mampu mengolah data transaksi secara otomatis menggunakan algoritma Apriori. Pengguna dapat menentukan parameter analisis seperti periode data, minimum support, dan minimum confidence. Selanjutnya sistem memproses data dan menghasilkan rekomendasi bundling produk secara objektif.

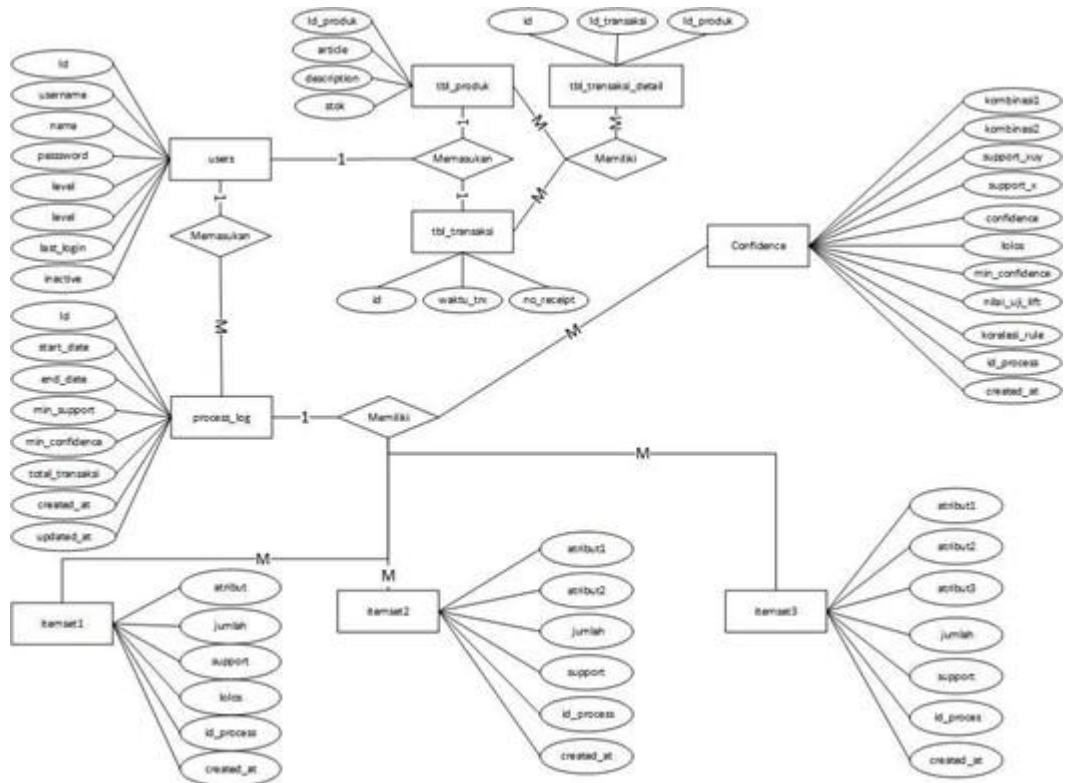


Gambar 2. Alur Sistem Usulan

Gambar ini menunjukkan alur proses sistem yang diusulkan dalam menentukan bundling produk secara otomatis.

3.2 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data dilakukan untuk mendukung penyimpanan dan pengolahan data transaksi penjualan. Struktur basis data dirancang menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD).



Gambar 3. Entity Relationship Diagram (ERD)

Diagram ini menggambarkan hubungan antar entitas utama dalam sistem.

3.3 Hasil Pengolahan Data Menggunakan Metode Apriori

Pengolahan data dilakukan menggunakan algoritma Apriori untuk menemukan pola asosiasi antar produk berdasarkan data transaksi penjualan.

3.3.1 Data Sampel Transaksi

Bagian ini menyajikan data transaksi penjualan yang digunakan sebagai sampel dalam proses analisis menggunakan algoritma Apriori sebagai dasar pembentukan pola asosiasi antar produk. Data ini merepresentasikan kombinasi produk yang dibeli pelanggan dalam setiap transaksi dan menjadi dasar pembentukan itemset.

Tabel 2. Data Sampel Transaksi

No Transaksi	Kode Produk	Nama Produk
33.85.20250901.1	10589688, 10594741, 10582496	MKB IRONMAN RC; ZD IA - IRONMAN; LEGO SPIDEY VS GREEN GOBLIN
33.85.20250901.2	10589688, 10594741	MKB IRONMAN RC; ZD IA - IRONMAN
33.85.20250901.3	10594741, 10582496	ZD IA - IRONMAN; LEGO SPIDEY VS GREEN GOBLIN

No Transaksi	Kode Produk	Nama Produk
33.85.20250901.4	10589688, 10594741, 10582496	MKB IRONMAN RC; ZD IA - IRONMAN; LEGO SPIDEY VS GREEN GOBLIN
33.85.20250901.5	10589688, 10582496	MKB IRONMAN RC; LEGO SPIDEY VS GREEN GOBLIN
33.85.20250901.6	10594741, 10582496	ZD IA - IRONMAN; LEGO SPIDEY VS GREEN GOBLIN
33.85.20250901.7	10589688, 10594741, 10582496	MKB IRONMAN RC; ZD IA - IRONMAN; LEGO SPIDEY VS GREEN GOBLIN
33.85.20250901.8	10589688, 10594741	MKB IRONMAN RC; ZD IA - IRONMAN
33.85.20250901.9	10589688, 10582496	MKB IRONMAN RC; LEGO SPIDEY VS GREEN GOBLIN
33.85.20250901.10	10594741, 10582496	ZD IA - IRONMAN; LEGO SPIDEY VS GREEN GOBLIN

Tabel ini menampilkan daftar transaksi penjualan beserta kombinasi produk yang dibeli oleh pelanggan pada setiap transaksi.

3.3.2 Pembentukan Frequent Itemset

Pembentukan frequent itemset dilakukan berdasarkan nilai minimum support. Sebelum membentuk kombinasi produk, dilakukan perhitungan frekuensi kemunculan setiap produk tunggal untuk mengidentifikasi item yang memenuhi nilai minimum support.

Tabel 3. Frequent 1-Itemset

Produk	Frekuensi	Support	Status
MKB IRONMAN RC	7	$7/10 \times 100\% = 70\%$	Lolos
Action Figure	8	$8/10 \times 100\% = 80\%$	Lolos
Lego	8	$8/10 \times 100\% = 80\%$	Lolos

Tabel ini menampilkan frekuensi kemunculan masing-masing produk beserta nilai support untuk menentukan produk yang memenuhi kriteria.

Setelah diperoleh itemset tunggal yang memenuhi kriteria, tahap selanjutnya adalah membentuk kombinasi dua produk (2-itemset) untuk mengidentifikasi pola pembelian pelanggan.

Tabel 4. Frequent 2-Itemset

Produk	Frekuensi	Support	Status
MKB IRONMAN RC; ZD IA – IRONMAN	5	$5/10 \times 100\% = 50\%$	Lolos
MKB IRONMAN RC; LEGO SPIDEY VS GREEN GOBLIN	5	$5/10 \times 100\% = 50\%$	Lolos
ZD IA – IRONMAN; LEGO SPIDEY VS GREEN GOBLIN	6	$6/10 \times 100\% = 60\%$	Lolos

Tabel ini menampilkan kombinasi dua produk yang sering dibeli secara bersamaan beserta nilai support sebagai dasar pembentukan aturan asosiasi.

3.3.3 Hasil Aturan Asosiasi

Pada tahap ini dilakukan pembentukan aturan asosiasi (association rules) berdasarkan nilai confidence tertinggi yang dihasilkan dari kombinasi itemset. Nilai confidence digunakan untuk mengukur tingkat kepercayaan bahwa suatu produk akan dibeli bersamaan dengan produk lainnya dalam satu transaksi. Aturan asosiasi yang memiliki nilai confidence tinggi menunjukkan hubungan yang kuat antar produk dan dianggap relevan untuk dijadikan dasar dalam penyusunan strategi bundling produk.

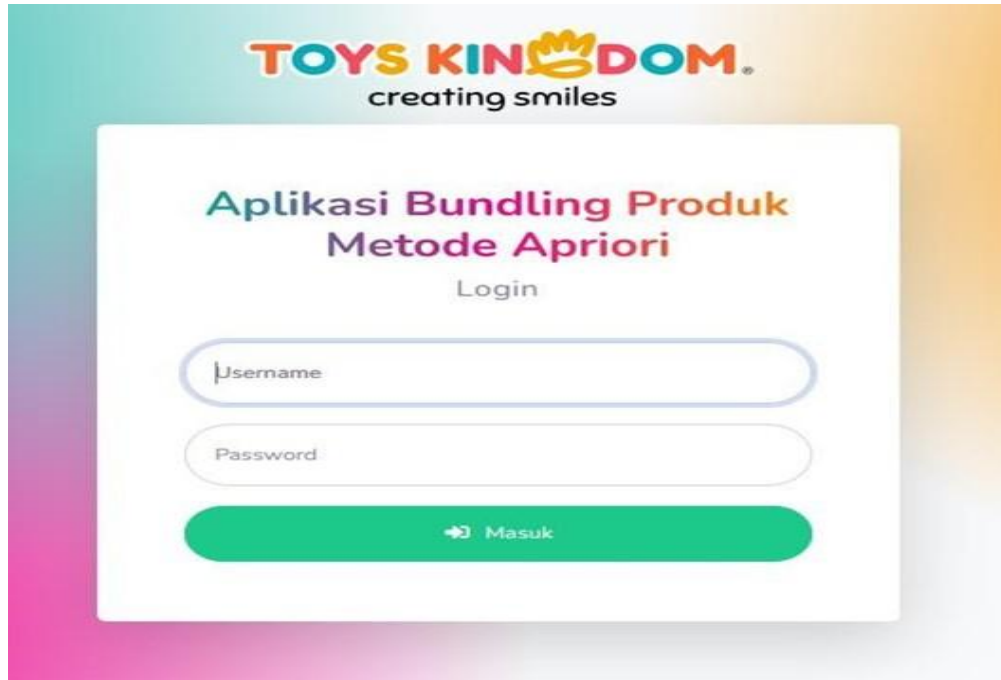
Berdasarkan hasil perhitungan, aturan asosiasi yang memenuhi nilai minimum confidence kemudian dipilih sebagai rekomendasi utama. Rekomendasi ini digunakan oleh pihak manajemen sebagai acuan dalam menentukan kombinasi produk yang akan dipromosikan dalam paket bundling. Dengan demikian, keputusan yang diambil tidak lagi bersifat subjektif, melainkan didukung oleh pola pembelian pelanggan yang diperoleh dari analisis data transaksi.

3.4 Implementasi Sistem

Tahap implementasi merupakan proses penerapan hasil perancangan sistem ke dalam bentuk aplikasi berbasis web. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Implementasi ini mencakup modul autentikasi, pengelolaan data, proses analisis Apriori, serta penyajian hasil rekomendasi.

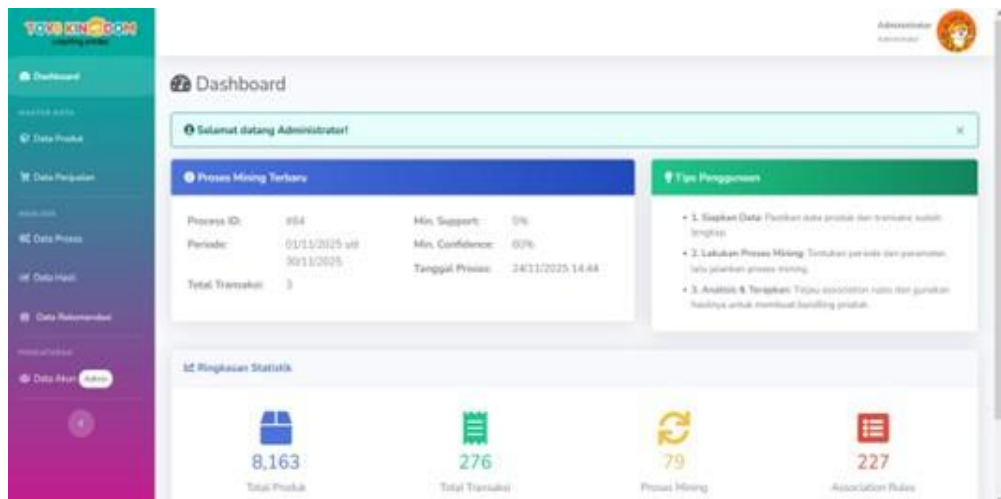
Implementasi sistem direpresentasikan pada Gambar 3.3–3.10 yang mencakup modul login, dashboard admin dan user, pengelolaan data produk dan penjualan, proses analisis Apriori, serta tampilan hasil dan rekomendasi bundling produk. Rangkaian gambar tersebut disajikan sebagai bukti empiris keberhasilan pengembangan sistem.

Halaman login digunakan sebagai tahap awal autentikasi pengguna sebelum mengakses sistem berbasis web.



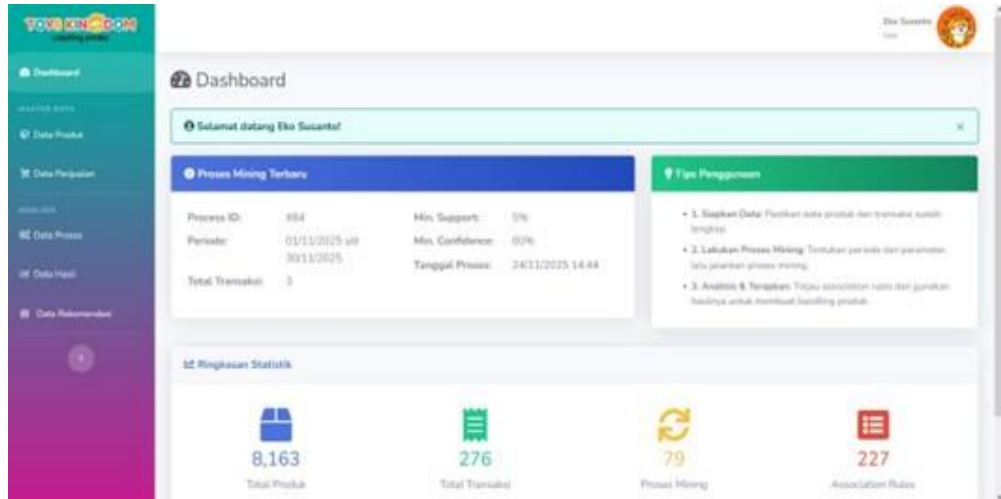
Gambar 4. Halaman Login Sistem

Halaman dashboard admin digunakan untuk memantau aktivitas sistem dan hasil proses analisis secara real time.



Gambar 5. Dashboard Admin

Halaman dashboard user digunakan untuk melihat ringkasan hasil proses sesuai hak akses pengguna yang telah ditentukan.



Gambar 6. Dashboard User

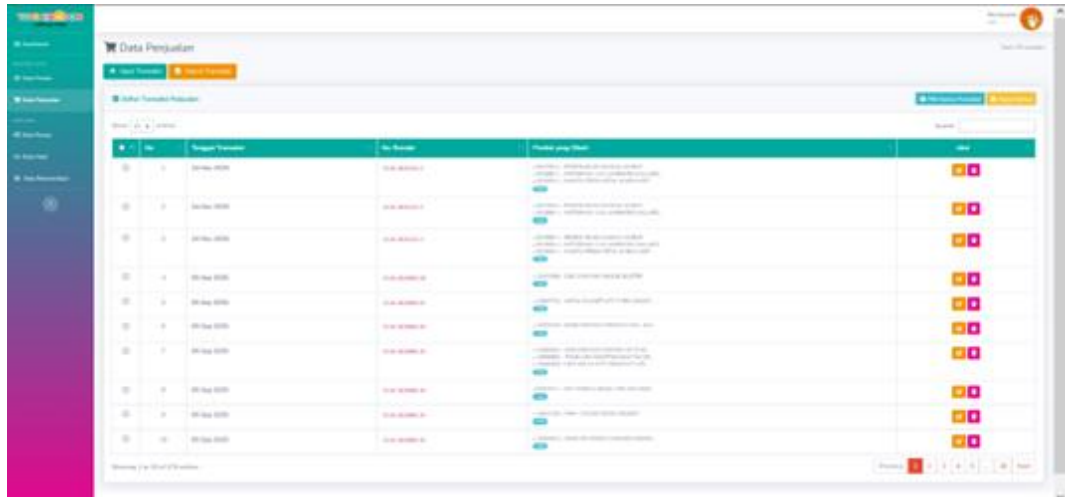
Halaman data produk digunakan untuk mengelola informasi produk yang dijual secara terstruktur.

The 'Data Produk' page displays a table with columns for No., Nama, Deskripsi, and Merk. The table contains 10 rows of product data. At the bottom of the table, there is a pagination control showing 'Showing 1 to 10 of 10.000 entries' and buttons for 'Previous', 'Next', and 'New'.

No.	Nama	Deskripsi	Merk
1	Produk 1	Produk 1 Deskripsi	Merk 1
2	Produk 2	Produk 2 Deskripsi	Merk 2
3	Produk 3	Produk 3 Deskripsi	Merk 3
4	Produk 4	Produk 4 Deskripsi	Merk 4
5	Produk 5	Produk 5 Deskripsi	Merk 5
6	Produk 6	Produk 6 Deskripsi	Merk 6
7	Produk 7	Produk 7 Deskripsi	Merk 7
8	Produk 8	Produk 8 Deskripsi	Merk 8
9	Produk 9	Produk 9 Deskripsi	Merk 9
10	Produk 10	Produk 10 Deskripsi	Merk 10

Gambar 7. Data Produk

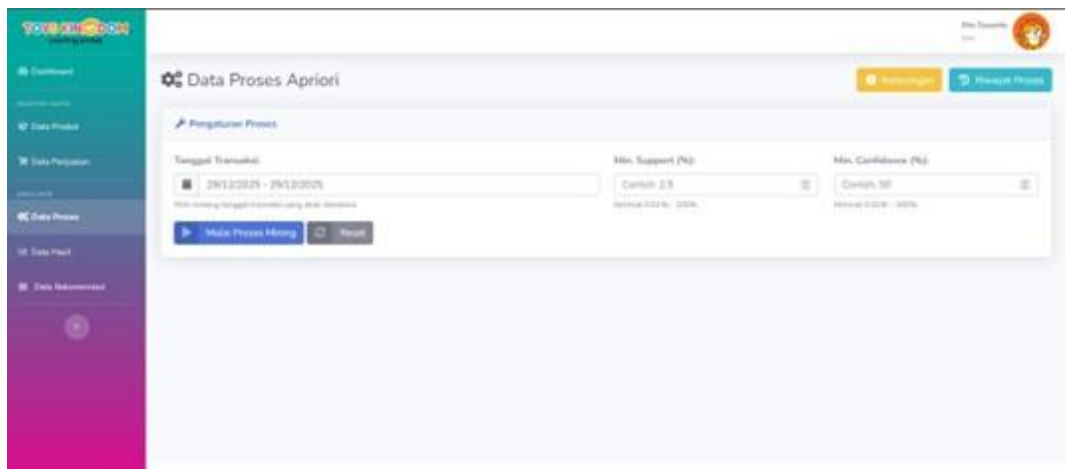
Halaman data penjualan digunakan untuk mengelola transaksi yang menjadi sumber analisis sistem.



No	Tanggal Transaksi	No. Revisi	Merkal yang Dijual	Jumlah
1	2024-01-01	1	Produk A	10
2	2024-01-02	1	Produk B	5
3	2024-01-03	1	Produk C	15
4	2024-01-04	1	Produk D	8
5	2024-01-05	1	Produk E	12
6	2024-01-06	1	Produk F	7
7	2024-01-07	1	Produk G	9
8	2024-01-08	1	Produk H	6
9	2024-01-09	1	Produk I	11
10	2024-01-10	1	Produk J	4

Gambar 8. Data Penjualan

Halaman proses Apriori digunakan untuk menentukan parameter analisis dan menjalankan perhitungan secara otomatis.



Data Proses Apriori

Penyusunan Proses

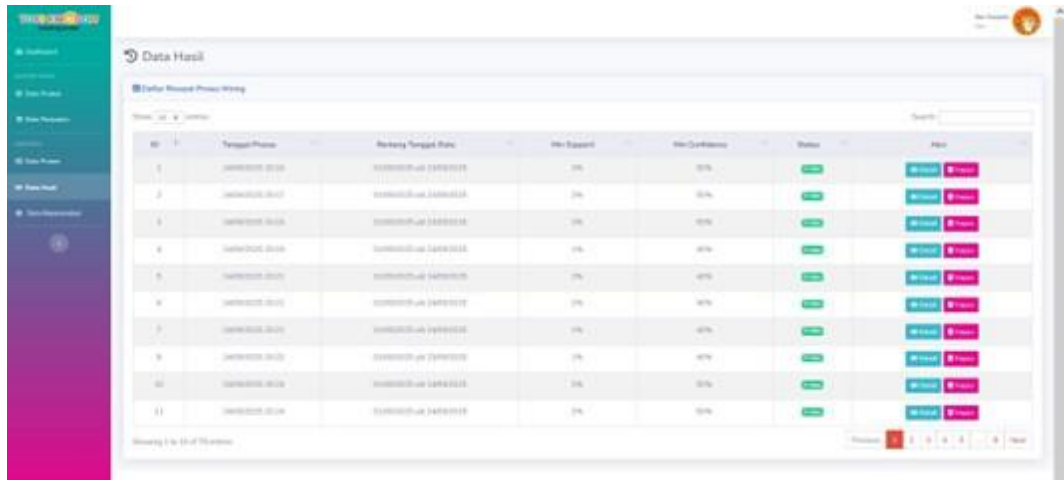
Tanggal Transaksi:

Min. Support (%):

Min. Confidence (%):

Gambar 9. Data Proses

Halaman hasil digunakan untuk menampilkan output proses data mining yang telah dilakukan.

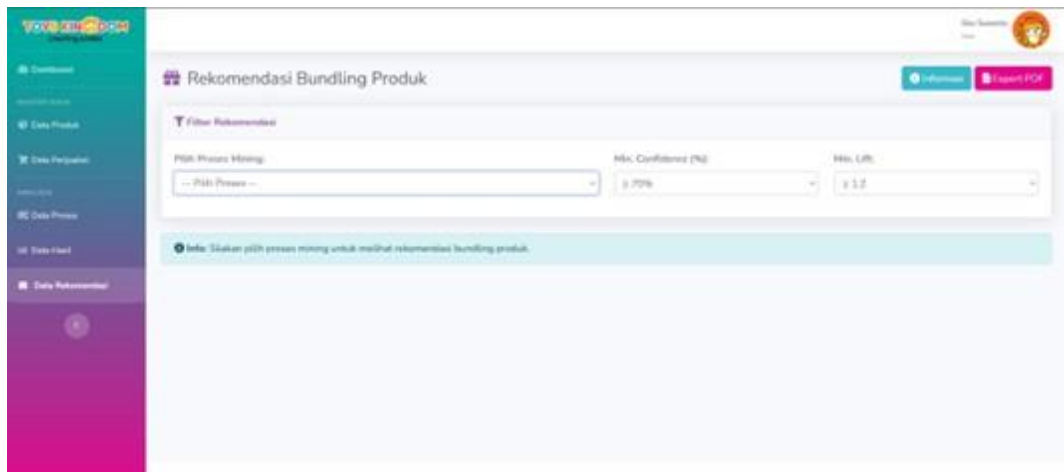


The screenshot shows a web application interface with a sidebar on the left and a main content area. The main content area is titled 'Data Hasil' and contains a table with the following columns: 'No.', 'Terdapat Pada', 'Relevansi Terhadap Data', 'Nilai Support', 'Nilai Confidence', 'Status', and 'Aksi'. The table contains 11 rows of data, each with a green status indicator and two action buttons labeled 'Detail' and 'Hapus'.

No.	Terdapat Pada	Relevansi Terhadap Data	Nilai Support	Nilai Confidence	Status	Aksi
1	1%	10%	aktif	Detail Hapus
2	1%	10%	aktif	Detail Hapus
3	1%	10%	aktif	Detail Hapus
4	1%	10%	aktif	Detail Hapus
5	1%	10%	aktif	Detail Hapus
6	1%	10%	aktif	Detail Hapus
7	1%	10%	aktif	Detail Hapus
8	1%	10%	aktif	Detail Hapus
9	1%	10%	aktif	Detail Hapus
10	1%	10%	aktif	Detail Hapus
11	1%	10%	aktif	Detail Hapus

Gambar 10. Hasil Analisis

Halaman rekomendasi digunakan untuk menampilkan kombinasi produk hasil analisis sistem.



The screenshot shows a web application interface for 'Rekomendasi Bundling Produk'. It features a sidebar on the left and a main content area with a filter section. The filter section includes a dropdown menu for 'Pilih Proses Mining' (set to 'Pilih Proses...'), a 'Nilai Confidence (%)' field (set to '100%'), and a 'Nilai Lift' field (set to '1.1'). Below the filter section, there is a message: 'Info: Silakan pilih proses mining untuk melihat rekomendasi bundling produk.'

Gambar 11. Rekomendasi Bundling

Berdasarkan hasil implementasi yang ditunjukkan pada Gambar 3.3 hingga Gambar 3.10, dapat disimpulkan bahwa seluruh modul sistem telah berjalan sesuai dengan perancangan. Setiap fitur utama, mulai dari proses autentikasi hingga penyajian rekomendasi bundling produk, berfungsi dengan baik dan saling terintegrasi. Hal ini menunjukkan bahwa sistem penunjang keputusan yang dikembangkan telah siap digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan pemasaran.

3.5 Pembahasan

Hasil penelitian yang diperoleh dari proses implementasi sistem dan pengolahan data menggunakan metode Apriori menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan rekomendasi bundling produk yang objektif dan berbasis data transaksi. Hasil rekomendasi yang ditampilkan sistem telah sesuai dengan perhitungan manual yang dilakukan pada tahap pengujian, sehingga menunjukkan bahwa algoritma Apriori telah diimplementasikan dengan benar.

Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Gumilang (2020) yang menyatakan bahwa algoritma Apriori efektif digunakan untuk menemukan pola pembelian pelanggan melalui proses pembentukan frequent itemset dan aturan asosiasi berdasarkan nilai support dan

confidence. Selain itu, Rahmadsyah et al. (2021) juga menjelaskan bahwa analisis association rule mampu menghasilkan informasi keterkaitan antar produk yang dapat dimanfaatkan sebagai dasar pengambilan keputusan pemasaran. Hal tersebut terbukti dalam penelitian ini, di mana sistem berhasil mengidentifikasi kombinasi produk yang sering dibeli secara bersamaan dan merekomendasikannya sebagai paket bundling.

Temuan ini juga relevan dengan penelitian Rini et al. (2021) yang menyatakan bahwa penerapan metode Apriori dalam sistem penunjang keputusan mampu meningkatkan efektivitas strategi promosi bundling produk. Dengan memanfaatkan pola pembelian pelanggan, perusahaan dapat menyusun strategi promosi yang lebih tepat sasaran dan sesuai dengan kebutuhan pasar.

Penerapan sistem ini memberikan beberapa manfaat utama bagi pihak manajemen, antara lain mempercepat proses analisis data penjualan, mengurangi subjektivitas dalam pengambilan keputusan, serta membantu menentukan strategi promosi yang lebih tepat sasaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Apdian et al. (2024) yang menyatakan bahwa Sistem Penunjang Keputusan berperan penting dalam membantu manajemen mengambil keputusan berbasis data, khususnya pada permasalahan yang bersifat semi-terstruktur.

Dengan demikian, sistem penunjang keputusan yang dikembangkan dapat dijadikan alat bantu yang efektif dalam menentukan strategi bundling produk pada Toys Kingdom QBIG BSD serta berpotensi meningkatkan kinerja pemasaran secara lebih terarah dan berbasis data.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa Sistem Penunjang Keputusan (SPK) bundling produk berbasis web yang dikembangkan mampu membantu pihak Toys Kingdom QBIG BSD dalam menentukan kombinasi produk bundling secara objektif dan berbasis data transaksi penjualan. Sistem berhasil mengolah data menggunakan algoritma Apriori dan menghasilkan aturan asosiasi yang valid sebagai dasar rekomendasi bundling produk.

Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Gumilang (2020) yang menyatakan bahwa algoritma Apriori efektif digunakan untuk menemukan pola pembelian pelanggan melalui proses pembentukan frequent itemset dan aturan asosiasi berdasarkan nilai support dan confidence. Selain itu, Rahmadsyah et al. (2021) juga menjelaskan bahwa analisis association rule mampu menghasilkan informasi keterkaitan antar produk yang bermanfaat dalam pengambilan keputusan pemasaran. Hal tersebut terbukti dalam penelitian ini, di mana sistem mampu mengidentifikasi kombinasi produk yang sering dibeli secara bersamaan.

Selanjutnya, temuan penelitian ini juga mendukung pernyataan Rini et al. (2021) yang menyebutkan bahwa penerapan metode Apriori dalam sistem penunjang keputusan dapat meningkatkan efektivitas strategi promosi bundling produk. Dengan memanfaatkan pola pembelian pelanggan, pihak toko dapat menyusun strategi promosi yang lebih tepat sasaran dan sesuai dengan kebutuhan pasar.

Dari sisi sistem pendukung keputusan, hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Apdian et al. (2024) yang menyatakan bahwa SPK berperan penting dalam membantu manajemen mengambil keputusan yang bersifat semi-terstruktur. Sistem yang dikembangkan terbukti mampu memberikan rekomendasi yang lebih objektif dibandingkan metode manual yang sebelumnya digunakan.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode Apriori dalam Sistem Penunjang Keputusan bundling produk ini tidak hanya mampu meningkatkan efisiensi proses analisis data penjualan, tetapi juga mendukung pengambilan keputusan pemasaran yang lebih terarah, objektif, dan berbasis data. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan sistem serupa pada sektor ritel lainnya.

REFERENCES

- Apdian, D., Hutabarat, M. T. B., Jayawiguna, R., & Suherman, Y. (2024). Sistem penunjang keputusan berbasis pada SMK Ristek Karawang berbasis web menggunakan metode SMART. *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 18(4), 17–24. <https://doi.org/10.35969/interkom.v18i4.320>

- Fahmi, I., Suyono, H., & Sarosa, M. (2018). Optimasi seleksi aturan untuk rekomendasi bundling produk melalui kombinasi algoritma Apriori dan utility weighted score (UWS). *Jurnal EECCIS*, 10(2), 59–62. <https://doi.org/10.21776/jeccis.v10i2.326>
- Gumilang, J. R. (2020). Implementasi algoritma Apriori untuk analisis. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 1(2), 226–233.
- Rahmadsyah, A., Hartono, H., & Rosnelly, R. (2021). Analisa association rule pada algoritma Apriori untuk minat pembelian alat kesehatan. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5(1), 280. <https://doi.org/10.30865/mib.v5i1.2658>
- Rini, R., Yuliani, E., Sriyati, S., & Kusriani, K. (2021). Sistem penunjang keputusan untuk promo bundling produk dengan metode SAW dan Apriori. *CSRID*, 11(3), 131–139. <https://doi.org/10.22303/csrid.11.3.2019.131-139>
- Sahi, A. (2020). Aplikasi test potensi akademik seleksi saringan masuk LP3I berbasis web online menggunakan framework CodeIgniter. *Tematik*, 7(1), 120–129. <https://doi.org/10.38204/tematik.v7i1.386>
- Sakti, I. W., & Hurriyati, R. (2017). Penerapan strategi bundling sebagai pembandingan terhadap kualitas produk dan kepuasan pelanggan. *Forum Manajemen Indonesia*, 9, 12–18.
- Utomo, A. P. (2014). Pemodelan arsitektur enterprise sistem informasi akademik pada perguruan tinggi menggunakan enterprise architecture planning. *Jurnal Sistem Informasi*, 5(1), 33–40.