

SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN UNTUK PROMO BUNDLING PRODUK DENGAN METODE SAW DAN APRIORI

DECISION SUPPORT SYSTEM FOR PRODUCT BUNDLING PROMO WITH SAW AND APRIORI METHODS

Rini¹, Enie Yuliani², Sriyati³, Kusrini⁴

^{1,2,3,4} Magister Teknik Informatika, Universitas Amikom Yogyakarta

e-mail: ¹rini.26@students.amikom.ac.id, ²enie.yuliani@students.amikom.ac.id,

³sriyati.sr@students.amikom.ac.id, ⁴kusrini@amikom.ac.id

Abstrak

Strategi pemasaran dengan bundling atau kombinasi beberapa produk yang dijual dalam satu paket sedang marak dilakukan oleh toko online maupun offline. Bundling produk tidak bisa dilakukan secara asal, perlu alasan mengapa produk tersebut dijual dalam satu paket. Beberapa yang perlu dipikirkan adalah: apakah paket produk tersebut akan banyak terjual jika dijual bersama-sama, dan produk apa yang seharusnya dibuatkan promo bundling. Penelitian ini berusaha memberikan solusi untuk pertanyaan tersebut. Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan sistem rekomendasi berbasis web yang dapat digunakan oleh para pemilik toko untuk membuat bundling produk. Terdapat fitur rekomendasi produk yang akan dibuatkan promo, pemilik toko memiliki kebebasan untuk memilih kriteria yang digunakan untuk pemilihan produk menggunakan metode SAW. Setelah mendapatkan daftar produk yang akan dibuatkan promo, pengguna akan dihadapkan dengan proses bundling produk menggunakan metode aturan asosiasi yaitu apriori. Pengguna diizinkan untuk menentukan minimum support atau minimal jumlah transaksi yang disyaratkan. Hasil dari sistem ini adalah rekomendasi bundling produk sesuai dengan produk yang terpilih dari kriteria yang diinputkan oleh pengguna sistem. Data ditampilkanurut berdasarkan hasil perkalian nilai support dan confidence tertinggi. Berdasarkan pengujian sistem yang telah dilakukan, sistem ini dapat berjalan dengan baik dan memudahkan pengguna/pemilik toko untuk membuat bundling produk sesuai dengan kriteria yang diinginkan.

Kata kunci: bundling produk, aturan asosiasi, apriori, saw, sistem penunjang keputusan

Abstract

Marketing strategies by bundling or combining several products sold in one package are being carried out by many online and offline stores. Product bundling cannot be done randomly, it needs a reason why the product is sold in one package. Some things to think about are: whether the product package will be sold a lot if sold together, and what products should be made bundling promos. This research attempts to provide solutions to these questions. The purpose of this research is to develop a web-based recommendation system that can be used by store owners to make product bundles. There are product recommendation features that will be made promos, store owners have the option to choose the criteria used for product selection using the SAW method. After getting the list of products that will be made promos, users will be faced with the product bundling process using the apriori association method. Users are allowed to set the minimum support or minimum number of transactions required. The result of this system is a product bundling recommendation in accordance with the product selected from the criteria entered by the system user. Data is displayed in order based on the results of the multiplication of the highest support and confidence values. Based on system testing that has been done, this system can run well and make it easier for users / shop owners to make product bundling in accordance with the desired criteria.

Keywords— product bundling, asosiation rule, apriori, saw, decision support system

1. PENDAHULUAN

Bundling produk dan promosi telah menjadi strategi pemasaran yang umum dalam kurun waktu yang lama. Namun, baru-baru ini digunakan secara luas untuk meningkatkan penjualan. Alasan dilakukan bundling mungkin karena penjual berusaha menghindari persaingan harga. Dan bisa juga karena saat ini pembeli lebih suka membeli banyak barang dalam satu waktu untuk menghemat waktu dan menghemat biaya pengiriman untuk pembelian online. [1]

Umumnya, pada sebuah toko terdapat barang dengan tingkat penjualan yang berbeda-beda, ada barang yang laris terjual dan sebaliknya. Penumpukan stok dapat terjadi, selain memakan tempat, hal itu dapat menjadi masalah jika barang tersebut memiliki tanggal kadaluarsa.

Sistem penunjang keputusan atau decision support system (DSS) merupakan sistem berbasis komputer yang membantu para pengambil keputusan manajerial dalam proses pengambilan keputusan, tanpa menggantikan peran pengambil keputusan itu sendiri. DSS mendukung pengambil keputusan manajemen yang berurusan dengan masalah semi-terstruktur. DSS menggunakan algoritma tertentu sehingga dapat digunakan sebagai tambahan untuk memperkuat argumentasi dan memperluas informasi pengambil keputusan. [2] Karakteristik dari DSS adalah dapat mendukung baik salah satu anggota atau semua tim, digunakan berulang kali dan terus menerus, mempunyai 3 komponen utama yaitu data, model dan antarmuka pengguna, menggunakan data subjektif, pribadi dan objektif, dan membantu pengguna untuk membuat keputusan yang lebih cerdas, lebih baik dan lebih cepat. [3]

Teknik pemodelan yang mampu mengidentifikasi produk yang dibeli bersamaan adalah Market Basket Analysis (MBA). Identifikasi pembelian barang dalam satu keranjang yang sama dapat menjadi promosi yang menarik bagi penjual. Salah satu algoritma yang digunakan untuk menemukan aturan asosiasi untuk set item pada metode MBA adalah algoritma apriori.[4]

Beberapa penelitian telah mengembangkan sistem penunjang keputusan terkait MBA dengan menggunakan algoritma apriori. Penelitian [5] bertujuan untuk meningkatkan penjualan sebuah toko yang mempunyai 150 cabang. Penelitian tersebut memanfaatkan data history penjualan yang lebih dari 10.000.000 data untuk diproses dengan teknik aturan asosiasi algoritma apriori. Aturan asosiasi disesuaikan dengan potensi penjualan karena setiap toko lokasi toko memiliki karakteristik penjualan yang bermacam-macam. Hasilnya adalah kombinasi berbagai produk dan sesuai dengan tingkat penjualan toko. Aturan asosiasi dijadikan tolok ukur untuk mempromosikan produk dan berfungsi sebagai referensi untuk menentukan tata letak produk di toko.

Aplikasi analisis keranjang belanja dengan metode aturan asosiasi juga telah dikembangkan pada penelitian [6] dengan memanfaatkan data transaksi penjualan yang telah ada. Aplikasi dirancang berbasis desktop, didalamnya terdapat proses import data untuk menginputkan data transaksi penjualan, aplikasi tersebut melakukan proses data mining dengan menggunakan metode apriori. Hasil uji coba menunjukkan bahwa pengembangan dan penerapan aplikasi analisis keranjang pasar melalui metode aturan asosiasi menggunakan algoritma apriori dapat bekerja dengan baik. Dengan nilai rata-rata kepercayaan 46,69% dan nilai dukungan 1,78%, dan jumlah aturan yang dihasilkan adalah 30 aturan.

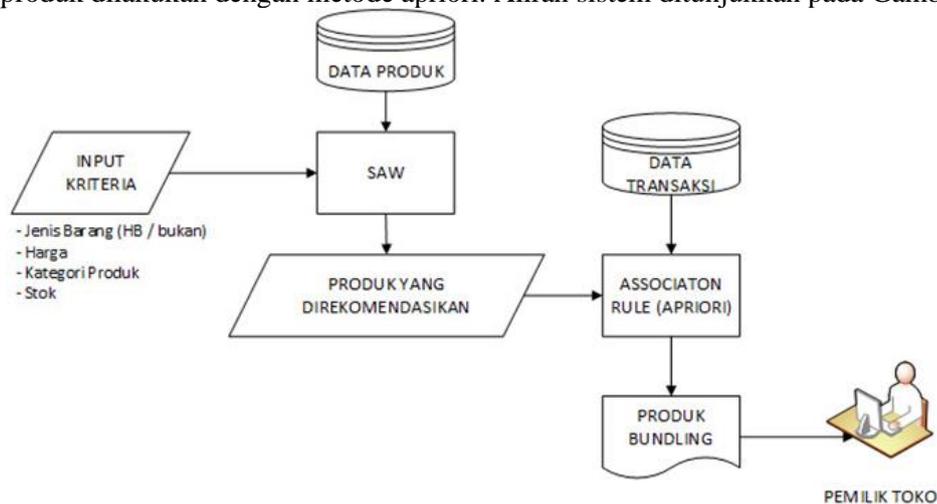
Pada penelitian [5][6] telah mengembangkan sistem rekomendasi tetapi hanya bundling produk yang dilakukan berdasarkan aturan asosiasi, tidak ada fitur pemilihan produk. Pada penelitian [6] terdapat fitur import data penjualan namun aplikasi yang dikembangkan berbasis desktop, sehingga pengguna diharuskan mengunduh dan menginstall aplikasi tersebut. Penelitian [7] mengembangkan sistem rekomendasi bundling dengan memperhatikan kesamaan kebiasaan pengguna satu dan pengguna lainnya, pengelompokan jenis pengguna/pelanggan dilakukan menggunakan metode clustering yaitu Adaptive Resonance Theory. Kemudian melakukan proses data mining menggunakan teknik aturan asosiasi untuk menemukan hubungan antara dua produk. Keluaran dari Sistem Rekomendasi ini adalah menghasilkan daftar bundling produk pribadi dan rekomendasi teratas. Sistem rekomendasi dari penelitian [7] tidak dapat digunakan oleh toko offline karena melekat pada sistem penjualan atau aplikasi toko online yang berbasis web.

Pada penelitian ini, peneliti mengembangkan sistem rekomendasi yang dapat digunakan oleh toko online maupun toko offline untuk membuat bundling produk. Sistem rekomendasi yang dikembangkan juga memperhatikan produk apa yang seharusnya dibuatkan bundling produk. Oleh karena itu, sistem rekomendasi ini memiliki dua fitur utama yaitu rekomendasi (pemilihan) produk

dan rekomendasi bundling produk. Rekomendasi pemilihan produk dilakukan dengan menggunakan metode SAW merujuk pada penelitian [8] yang menggunakan SAW untuk pemilihan personel yang berkualifikasi. Pada sistem rekomendasi ini pemilik toko sebagai pengguna sistem diberikan kebebasan untuk menentukan kriteria produk yang akan dibuatkan promo, seperti produk yang memiliki stok banyak, harga murah atau mahal, prosentase laba tinggi atau rendah dan dari kategori produk tertentu. Rekomendasi bundling produk dilakukan dengan aturan asosiasi menggunakan metode apriori yang mengacu pada daftar produk hasil rekomendasi pemilihan produk. Pengguna sistem diberikan kebebasan untuk menentukan minimum support yang disyaratkan untuk bundling produk. Sistem rekomendasi juga dilengkapi fitur tambahan yaitu import data barang dan import data penjualan sehingga nantinya sistem ini dapat digunakan oleh siapa saja. Pengguna sistem hanya perlu mengimport data barang dan penjualan untuk kemudian menentukan kriteria produk dan melakukan proses bundling.

2. METODE PENELITIAN

Sistem rekomendasi pada penelitian ini menerapkan teknik analisis data untuk membantu pengguna menemukan bundling produk dengan terlebih dahulu menentukan produk yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Pemilihan produk dilakukan dengan metode SAW dan proses bundling produk dilakukan dengan metode apriori. Aliran sistem ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Aliran Sistem Rekomendasi

2.1. Metode SAW untuk pemilihan produk

Simple Additive Pembobotan (SAW) yang juga dikenal sebagai metode kombinasi atau scoring linear tertimbang sederhana dan teknik multi atribut keputusan yang paling sering digunakan. Konsep SAW adalah nilai setiap atribut/kriteria dari alternatif dijumlahkan dengan bobot masing-masing atribut, alternatif yang terpilih adalah alternatif yang memiliki nilai paling tinggi.[9] [10] Berikut ini rumus SAW:

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (1)$$

dimana W adalah bobot kriteria/atribut, r adalah matriks hasil normalisasi.

Pada penelitian ini SAW digunakan untuk menentukan barang yang akan dibuatkan bundling dengan kriteria tertentu. Adapun kriteria dan syarat pemilihan produk yang diterapkan pada sistem rekomendasi ini adalah harga jual, stok, frekuensi barang terjual, dan kategori produk sebagai syarat.

2.2. Apriori untuk bundling produk

Apriori adalah salah satu dari algoritma aturan asosiasi dalam data mining. Asosiasi yaitu mendeteksi kumpulan atribut yang sering muncul secara bersamaan dan membentuk sejumlah kaidah dari kumpulan tersebut. Hal ini akan menghasilkan aturan ketergantungan yang dapat memprediksi kejadian dari satu item berdasarkan kejadian item lainnya. [11] Sebuah aturan yang menyatakan hubungan antara beberapa atribut sering disebut afinitas atau analisis market basket. Analisis asosiasi juga dikenal sebagai salah satu teknik data mining yang menjadi dasar dari banyak teknik data mining lainnya. Salah satu tahap analisis asosiasi, yang menarik banyak peneliti untuk menghasilkan algoritma yang efisien adalah analisis pola frekuensi tinggi (Pertambahan pola sering). Algoritma Apriori digunakan untuk mencari pasangan produk yang dimungkinkan dapat laris terjual jika kedua barang tersebut dibundling.

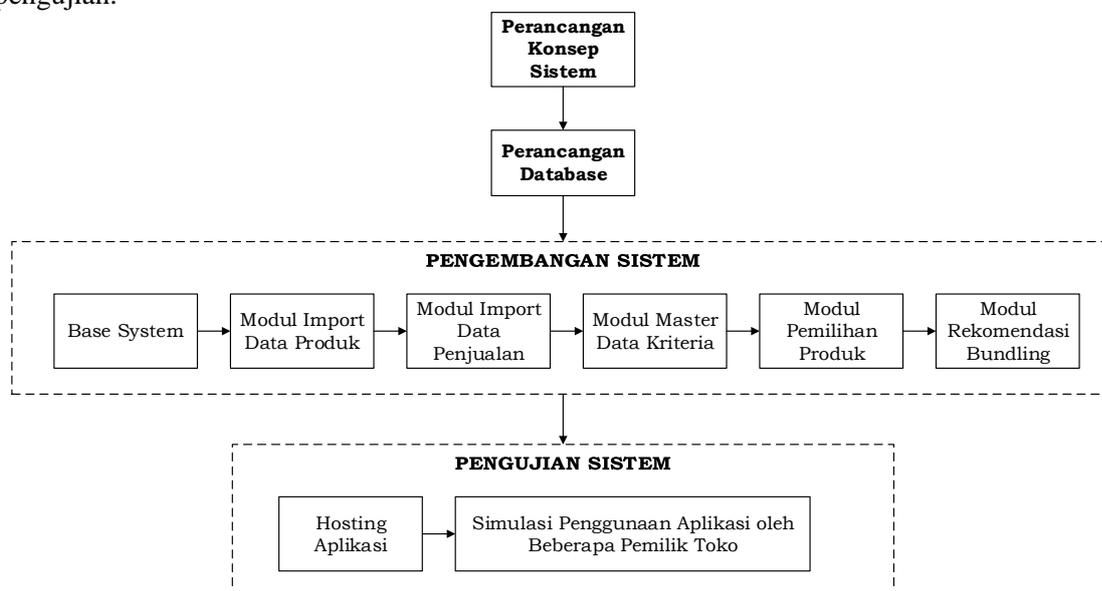
$$\text{Support}(A, B) = \frac{\sum \text{Amount of transactions containing } A \text{ and } B}{\sum \text{Transaction}} \quad (2)$$

$$\text{Confidence}(A, B) = \frac{\sum \text{Amount of transactions containing } A \text{ and } B}{\sum \text{Amount of antecedent}} \quad (3)$$

Untuk mengukur kekuatan aturan asosiasi ini, digunakan ukuran support dan confidence. Support adalah rasio antara jumlah transaksi yang memuat antecedent dan consequent dengan jumlah transaksi. Confidence adalah rasio antara jumlah transaksi yang meliputi semua item dalam antecedent dan consequent dengan jumlah transaksi yang meliputi semua item dalam antecedent. [12]

2.3. Alur metode penelitian

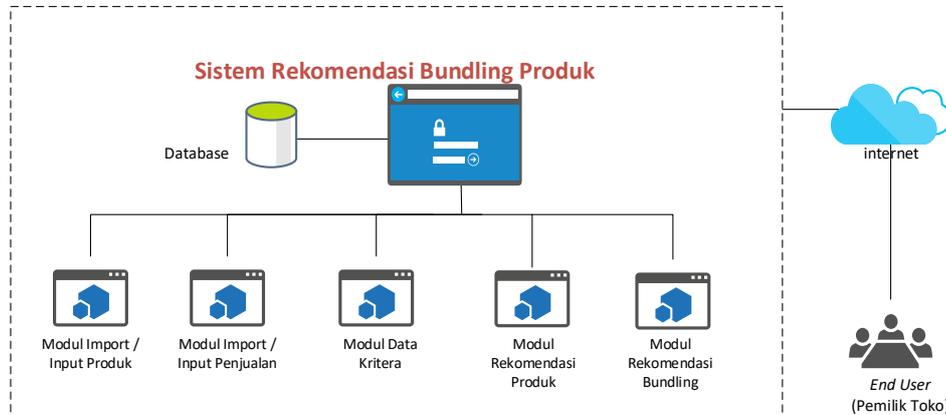
Alur metode penelitian digambarkan pada Gambar 2 yang terdiri dari tahapan-tahapan yang dimulai dari perancangan database, perancangan interface, pengembangan sistem hingga proses pengujian.



Gambar 2. Alur Metode Penelitian

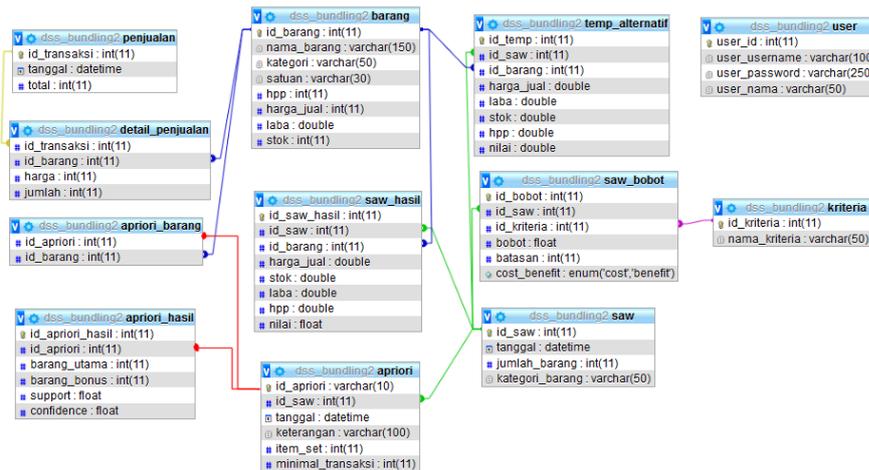
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mengacu pada alur sistem yang dijelaskan pada Gambar 1, konsep sistem yang dikembangkan dapat diakses oleh pemilik toko dan memiliki menu-menu seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Konsep Sistem Rekomendasi Bundling

Rancangan database yang dibuat untuk menyimpan data yang akan diolah dan menyimpan hasil proses SAW dan Apriori dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rancangan Database

Pada sistem rekomendasi ini terdiri dari 12 tabel, di antaranya untuk menyimpan data barang, data penjualan, data detail penjualan. Terdapat tabel *kriteria* untuk menyimpan data kriteria yang nantinya digunakan pada proses SAW, user dapat memilih kriteria apa saja yang digunakan untuk proses pemilihan produk. Agar proses SAW dapat terdokumentasikan, maka disediakan tabel *saw* untuk menyimpan data saw, *saw_bobot* untuk menyimpan data bobot yang ditentukan pada saat proses pemilihan produk, dan *saw_hasil* untuk menyimpan hasil proses pemilihan produk. Tabel *temp_alternatif* digunakan untuk menyimpan perhitungan SAW sementara.

Seperti halnya proses pemilihan produk, proses bundling apriori juga didokumentasikan dalam tabel *apriori*, *apriori_barang*, dan *apriori_hasil*. Proses bundling dengan metode apriori merujuk pada daftar produk hasil SAW proses pemilihan produk sehingga tabel *apriori* direlasikan dengan tabel *saw* dengan kunci tamu *id_saw*. Terdapat tabel *apriori_barang* untuk menyimpan daftar barang yang akan dibundling, hal ini karena peneliti menyakini tidak semua produk hasil dari proses SAW dilakukan proses bundling, sehingga pada sistem rekomendasi nanti user diberi keleluasaan untuk memilih produk yang akan dibundling. Hasil dari proses apriori untuk bundling produk disimpan pada tabel *apriori_hasil*.

Pada halaman rekomendasi produk pemilik toko diberikan kebebasan untuk memilih kriteria produk untuk penentuan produk dengan menggandakan metode SAW. Kategori produk yang diinputkan digunakan sebagai syarat produk yang dijadikan alternatif. Jumlah rekomendasi merupakan batasan jumlah produk yang akan dipilih untuk dilanjutkan ke proses bundling produk.

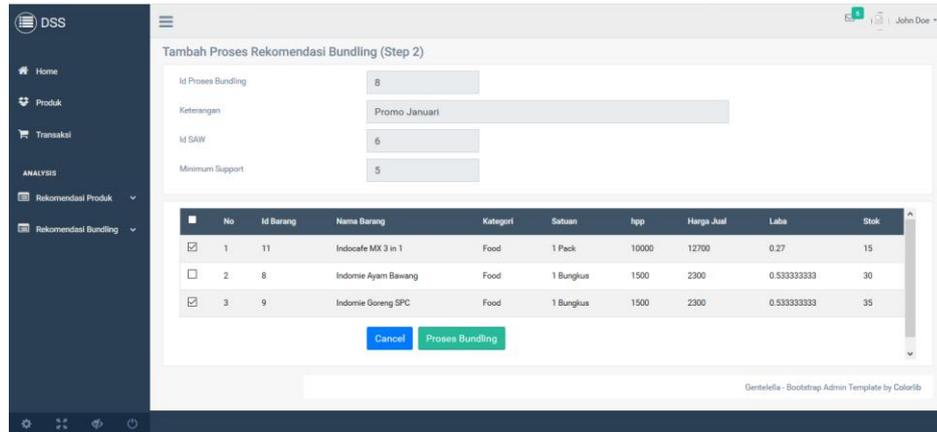
Simulasi yang dilakukan pada Gambar 5 pengguna ingin mendapatkan produk dengan kriteria harga jual yang tinggi (benefit) dengan bobot 20, stok yang sedikit (cost) dengan bobot 10, dan laba yang tinggi dengan bobot 30. Perhitungan algoritma SAW menghasilkan rekomendasi produk sejumlah yang diinginkan yaitu 3 produk yang terdiri dari *Indocafe MX 3 in 1*, *Indomie Ayam Bawang*, dan *Indomie SPC*. Data hasil rekomendasi produk ditampilkan dengan urutan nilai paling tinggi.

No	Kriteria	Bobot	Cost / Benefit	Aksi
1	Harga Jual	20	benefit	+ - ✖
2	Stok	10	cost	+ - ✖
3	Laba	30	benefit	+ - ✖

Ranking	Rekomendasi Produk	Bobot Harga	Bobot Stok	Bobot Laba	Bobot HPP	Nilai Preferensi
#	Indocafe MX 3 in 1	19.538461538462	10	15.187500009492	0	44.726
#	Indomie Ayam Bawang	3.5384615384615	5	30	0	38.5385
#	Indomie Goreng SPC	3.5384615384615	4.2857142857143	30	0	37.8242

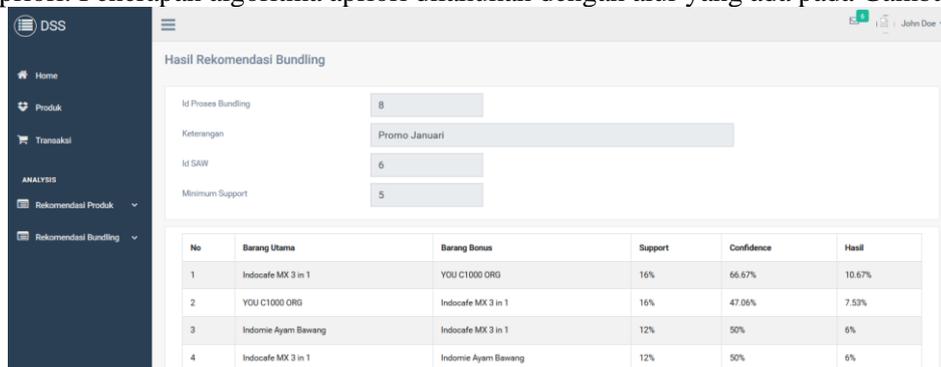
Gambar 5. Tampilan Rekomendasi Produk

Setelah proses rekomendasi produk, dilanjutkan proses rekomendasi bundling produk. Pengguna diharuskan memilih id SAW untuk menampilkan daftar produk terpilih dan menentukan nilai minimum support. Gambar 6 merupakan simulasi rekomendasi bundling, pengguna menningputkan minimum support 5 dan memilih id_saw 6 (proses saw rekomendasi produk sebelumnya) sehingga tampil daftar produk hasil perhitungan SAW. Produk-produk tersebut akan dicarikan pasangan untuk bundling product. Pengguna masih diberi keleluasaan untuk memilih produk mana yang akan dibuatkan bundling produk, pada Gambar 6 pengguna mencentang *Indocafe Mix 3 in 1* dan *Indomie Goreng SPC*.

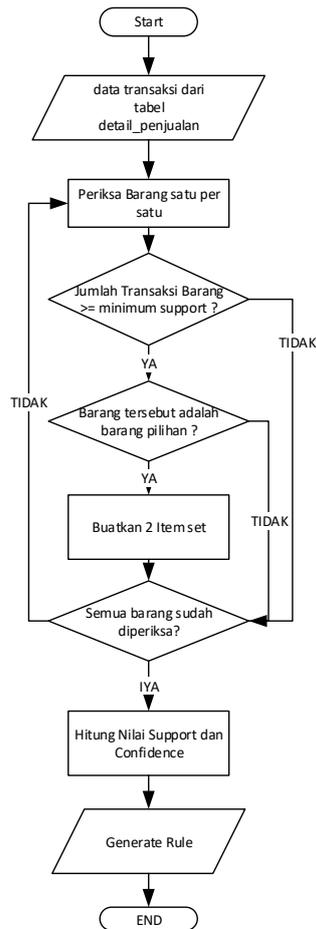


Gambar 6. Tampilan Rekomendasi Bundling

Hasil rekomendasi bundling ditampilkan pada Gambar 7 dengan hasil kombinasi barang *Indocafe MX 3 in 1* dengan *YOU C 1000* mendapatkan nilai perkalian tertinggi antara support 16% dengan confidence 66,67%. Rekomendasi bundling dilakukan menggunakan aturan asosiasi dengan metode apriori. Penerapan algoritma apriori dilakukan dengan alur yang ada pada Gambar 8.



Gambar 7. Tampilan Hasil Rekomendasi Bundling Produk



Gambar 8. Alur Penerapan Apriori

Sistem rekomendasi yang telah dikembangkan diletakkan pada server web hosting yang dapat diakses oleh pengguna yang memiliki hak akses berupa user dan password. Pengujian sistem dilakukan dengan meminta salah satu pemilik toko sebagai pengguna untuk melakukan simulasi pembuatan promo bundling produk dengan menggunakan sistem rekomendasi ini. Sebelumnya data produk dan data penjualan diisi sesuai dengan data dari pemilik toko. Simulasi tersebut menyatakan bahwa aplikasi berjalan dengan baik dan pengguna dapat melakukan proses pembuatan bundling produk dengan mudah sesuai dengan kriteria yang diinginkan.

4. KESIMPULAN

Aturan asosiasi dengan metode apriori dimana menggunakan data histori transaksi masa lalu mendeteksi kumpulan atribut dalam hal ini produk yang sering muncul secara bersamaan. Pengetahuan tersebut dapat digunakan untuk merancang promo pemasaran dengan memakai kupon diskon untuk kombinasi barang tertentu atau bundling produk. Penambahan fitur pemilihan produk menggunakan SAW menjadi nilai tambah karena pemilik toko dapat menentukan sendiri produk dengan kriteria apa yang akan dibuatkan bundling produk. Dari hasil pengujian sistem yaitu simulasi yang dilakukan oleh pemilik sebuah toko/pengguna menyatakan bahwa sistem rekomendasi ini memudahkan pengguna untuk membuat bundling produk sesuai dengan kriteria yang diinginkan.

5. SARAN

Penelitian ini telah menghasilkan sistem penunjang keputusan untuk promo bundling produk dengan fitur pemilihan produk menggunakan SAW dan rekomendasi bundling produk menggunakan algoritma apriori. Pada proses pemilihan produk, kriteria stok masih berupa jumlah dan semua produk dianggap sama, contoh mie instan dengan stok 50 bernilai sama dengan payung yang memiliki stok 50, padahal payung dengan stok 50 termasuk stok dengan tingkat banyak karena bukan barang kebutuhan sehari-hari. Untuk penelitian selanjutnya akan lebih baik jika ada pengelompokan tingkat stok yang merujuk pada frekuensi penjualan dari masing-masing barang.

Sistem ini akan lebih baik jika selain menghasilkan rekomendasi bundling produk, sistem juga dapat menghasilkan rekomendasi harga dari bundling paket yang telah dibuat. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan fitur rekomendasi harga dengan memanfaatkan nilai laba dari masing-masing barang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Universitas AMIKOM Yogyakarta atas dukungannya dengan memberikan semua fasilitas yang diperlukan untuk penelitian. Penelitian ini juga dapat dilakukan dengan kerja sama yang baik dan upaya besar untuk menyediakan makalah yang berharap dapat bermanfaat bagi orang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] DoubleClick, "E-Commerce Site Trend Report Q3 2004," 2004. .
- [2] Maryse Salles, *Decision-Making and the Information System*. London: ISTE, 2015.
- [3] E. Turban, J. E. Aronson, and T.-P. Liang, *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, 7th ed. New Delhi: Prentice-Hall of India Private Limited, 2005.
- [4] A. Fauziyah and U. G. Mada, "Algoritma apriori dalam menentukan product bundling," no. July, 2019.
- [5] W. B. Zulfikar, A. Wahana, W. Uriawan, and N. Lukman, "Implementation of association rules with apriori algorithm for increasing the quality of promotion," *Proc. 2016 4th Int. Conf. Cyber IT Serv. Manag. CITSM 2016*, pp. 4–8, 2016.
- [6] F. Kurniawan, B. Umayah, J. Hammad, S. M. S. Nugroho, and M. Hariadi, "Market Basket Analysis to Identify Customer Behaviours by Way of Transaction Data," *Knowl. Eng. Data Sci.*, vol. 1, no. 1, p. 20, 2017.
- [7] G. R. Liu and X. Z. Zhang, "Collaborative filtering based recommendation system for product bundling," *Proc. 2006 Int. Conf. Manag. Sci. Eng. ICMSE'06*, pp. 251–254, 2006.
- [8] A. Afshari, M. Mojahed, and R. Yusuff, "Simple additive weighting approach to personnel selection problem," *Int. J. Innov. Manag. Technol.*, vol. 1, no. 5, pp. 511–515, 2010.
- [9] Peter C. Fishburn, "Additive Utilities with Incomplete Product Set: Application to Priorities and Assignments," *Oper. Res.*, vol. 15, pp. 537–542, 1967.
- [10] K. R. MacCrimmon, "Decision making among multiple-attribute alternatives: A Survey and Consolidated Approach," *Arpa Order*, vol. 189, no. 1. p. RM-4823-ARPA, 1968.
- [11] F. A. Hermawati, *Data Mining*. Yogyakarta: Andi Offset, 2013.
- [12] B. Santoso, *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data Untuk Keperluan Bisnis Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007.