

SISTEM REKOMENDASI *BUNDLING* BARANG UNTUK STRATEGI PEMASARAN DENGAN MENGIMPLEMENTASIKAN ALGORITMA APRIORI

Indah Rahayuningtias, Candra Bella Vista, Annisa Puspa Kirana

Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang

Jalan Soekarno Hatta No.9 Malang, Indonesia

irhyndah2@gmail.com

ABSTRAK

Berdasarkan data Sensus Ekonomi 2016, Jawa Timur, termasuk Kota Blitar, memiliki jumlah usaha yang signifikan dalam perdagangan besar dan eceran. Dalam menghadapi persaingan bisnis yang semakin ketat, terutama di bidang perdagangan eceran kosmetik, Hari Hari Store masih kurang maksimal dalam memanfaatkan data transaksi penjualan untuk analisis barang yang mana data ini sebenarnya dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam strategi pemasaran terkait *bundling* barang. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Rekomendasi *Bundling* Barang untuk Strategi Pemasaran dengan Mengimplementasikan Algoritma Apriori yang mana dapat membantu mengidentifikasi pola transaksi pelanggan untuk strategi pemasaran yaitu *bundling* barang. Algoritma Apriori dipilih karena kemampuannya dalam menemukan pola frekuensi tinggi dan kesederhanaannya dalam menangani data yang besar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil memberikan analisis pola transaksi pelanggan. Sistem ini diuji dengan rata-rata hasil *User Acceptance Test* (UAT) sebesar 90%, yang masuk dalam kategori sangat setuju, sehingga diterima dengan baik oleh Hari Hari Store.

Kata kunci : Pola Transaksi Pelanggan, *Bundling* Barang, Algoritma Apriori

1. PENDAHULUAN

Persaingan dalam dunia bisnis kini semakin ketat di berbagai sektor, termasuk industri, pertanian, jasa, maupun perdagangan. Menurut hasil Sensus Ekonomi 2016 Indonesia yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik, 31,54% bisnis di Indonesia bergerak di perdagangan besar dan eceran, serta reparasi kendaraan, dengan Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur menyumbang 50% dari total usaha. Di Jawa Timur, sektor perdagangan besar dan eceran mendominasi 44,78% dari total usaha, dengan Surabaya dan Jember memiliki lebih dari 280.000 usaha. Malang, Banyuwangi, dan Sidoarjo memiliki 200.000-279.999 usaha, sementara Kota Blitar memiliki usaha terendah, yaitu 22.491. Banyak masyarakat kini tertarik membuka bisnis perdagangan eceran kosmetik. Perdagangan ini termasuk dalam turunan dari klasifikasi perdagangan eceran khusus bahan kimia, barang farmasi, alat kedokteran, parfum, dan kosmetik, yang merupakan bagian dari perdagangan besar dan eceran serta reparasi kendaraan.

Saat ini di Kota Blitar mulai banyak masyarakat yang tertarik untuk membangun usaha di bidang perdagangan eceran kosmetik. Salah satu toko yang baru berkembang adalah Hari Hari Store yang bersaing dengan toko kosmetik yang lebih dulu ada di Kota Blitar. Hari Hari Store saat ini memiliki lima cabang di Jawa Timur dengan rincian dua cabang berada di Kota Blitar, satu cabang di Kabupaten Blitar, satu cabang di Kabupaten Kediri, satu cabang di Kota Malang, dan masih terus akan membuka cabang-cabang baru di wilayah lain. Dengan bertambahnya cabang Hari Hari Store, tantangan yang dihadapi pun semakin besar.

Salah satu kendala yang dihadapi oleh Hari Hari Store adalah kurang memanfaatkan data penjualan untuk analisis barang. Data ini sebenarnya dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam strategi pemasaran terkait *bundling* barang dengan melihat pola pembelian pelanggan. Oleh karena itu, Hari Hari Store dapat memanfaatkan salah satu metode dari *data mining* yaitu *association rule* yang mana digunakan menentukan pola, hubungan, atau kausalitas [1]. *Association rule* yang dapat digunakan adalah algoritma apriori.

Algoritma apriori merupakan algoritma yang paling terkenal untuk menemukan pola frekuensi tinggi [2]. Algoritma apriori adalah salah satu algoritma pada *data mining* yang melakukan proses ekstraksi informasi pada *database* untuk menemukan aturan asosiasi antara suatu kombinasi *item/itemset*. Kelebihan dari algoritma apriori adalah algoritma ini sederhana dan mudah dipahami diantara algoritma asosiasi lainnya. Algoritma ini juga dapat menangani data yang besar sehingga tidak berpengaruh terhadap banyaknya *item* yang diproses [3].

Selain itu, alasan pemilihan algoritma apriori ini karena pada penelitian sebelumnya, algoritma apriori dapat menemukan pola barang penjualan sehingga pemilik dapat mengetahui barang yang perlu diperbanyak atau dikurangi stoknya guna meningkatkan omset penjualan [4].

Penelitian sebelumnya di PT. XYZ, sebuah pabrik gula di Malang menggunakan algoritma apriori untuk mempercepat akses barang di gudang, meningkatkan efisiensi waktu dan ketepatan penataan dengan minimum *support* dan *confidence* yang memengaruhi aturan asosiasi [5].

Penelitian lain dilakukan di toko yang telah menerapkan PoS yang mana hasil pola asosiasi memiliki peran penting dalam peningkatan penjualan [6].

Pengembangan sistem rekomendasi *bundling* barang untuk strategi pemasaran dengan mengimplementasikan algoritma apriori dapat menjadi solusi yang tepat untuk permasalahan yang dihadapi Hari Hari Store. Dengan *website* ini, akan memudahkan Hari Hari Store dalam menganalisis pola barang yang sering dibeli oleh pelanggan sehingga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam *bundling* barang untuk meningkatkan pemasaran produk Hari Hari Store.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi merupakan sebuah alat yang efektif untuk menyaring informasi *online* yang dirancang untuk menyarankan *item* kepada pengguna berdasarkan analisis data. Sistem rekomendasi diklasifikasikan ke dalam tiga jenis yaitu *collaborative filtering*, *content-based filtering*, dan *hybrid systems*. *Collaborative filtering* membuat rekomendasi berdasarkan perilaku dan preferensi pengguna lain yang serupa dimana dibagi menjadi *memory-based filtering* dan *model-based filtering*. *Memory-based filtering* merekomendasikan *item* baru dengan mempertimbangkan preferensi lingkungannya yang dibagi menjadi dua tipe yaitu *user-based collaborative filtering* dan *item-based collaborative filtering*. Sedangkan *model-based filtering* menggunakan berbagai algoritma *data mining* dan *machine learning* untuk mengembangkan model yang berguna dalam memprediksi peringkat pengguna untuk *item* yang tidak diberi peringkat. Kemudian pada *content-based filtering*, seluruh data *item* dikumpulkan ke dalam profil *item* yang berbeda berdasarkan deskripsi atau fitur atau memanfaatkan karakteristik *item* untuk memberikan rekomendasi. Sedangkan *hybrid systems* menggabungkan kedua pendekatan tersebut untuk meningkatkan akurasi dan kinerja [7].

2.2. Data Mining

Data mining adalah istilah untuk menguraikan penemuan pengetahuan di dalam *database* dengan menggunakan teknik-teknik statistik, matematika, *artificial intelligence*, dan *machine learning* [8].

Data mining digunakan untuk mengekstraksi informasi baru yang diambil dari kumpulan data besar yang membantu dalam pengambilan keputusan [5].

Data mining juga sering disebut *Knowledge Discovery in Database* (KDD), yakni kegiatan yang meliputi *data selection*, *cleaning*, *transformation*, proses mining, dan *pattern evaluation* [1].

2.3. Algoritma Apriori

Algoritma Apriori adalah algoritma yang digunakan dalam pencarian *frequent itemset* untuk mendapatkan aturan asosiasi yang memenuhi batas

support dan *confidence*. Algoritma ini menggunakan pendekatan *iterative* dimana *k-itemset* digunakan untuk mencari $(k+1)$ -*itemset*.

a. Support

Support adalah ukuran yang menunjukkan seberapa besar tingkat dominasi satu atau lebih barang (*itemset*) dari keseluruhan transaksi. Nilai *support* sebuah *itemset* diperoleh dengan menggunakan persamaan berikut:

$$Support(A) = \frac{N_A}{N_{Total}} \quad (1)$$

Keterangan:

N_A = Jumlah transaksi yang mengandung *item* A

N_{Total} = Jumlah keseluruhan transaksi

Sedangkan untuk mencari nilai *support* untuk 2 *item* diperoleh dengan menggunakan persamaan berikut:

$$Support(A \cup B) = \frac{N_{A \cup B}}{N_{Total}} \quad (2)$$

Keterangan:

$N_{A \cup B}$ = Jumlah transaksi yang mengandung *item* A dan *item* B

N_{Total} = Jumlah keseluruhan transaksi

Sedangkan untuk mencari nilai *support* untuk lebih dari 2 *item*, konsep yang digunakan sama seperti persamaan 2 dengan menyesuaikan kebutuhan [9].

b. Confidence

Confidence adalah ukuran yang menunjukkan hubungan kondisional antar dua barang yang mana dihitung menggunakan persamaan 3.

$$Confidence(A \rightarrow B) = \frac{N_{A \cup B}}{N_A} \quad (3)$$

Keterangan:

$N_{A \cup B}$ = Jumlah transaksi yang mengandung *item* A dan *item* B

N_A = Jumlah transaksi yang mengandung *item* A

Kemudian untuk mencari persentase *confidence* dapat menggunakan persamaan yang sama dengan persamaan 3 tetapi dikali dengan 100 seperti pada persamaan 4 [5].

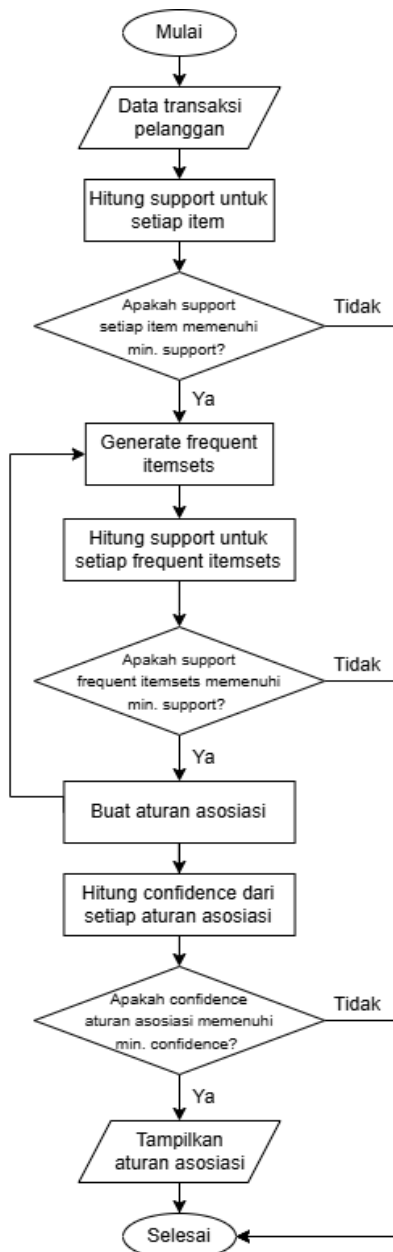
$$Confidence(A \rightarrow B) = \frac{N_{A \cup B}}{N_A} \times 100 \quad (4)$$

2.4. Laravel

Laravel merupakan sebuah *framework open-source* dan gratis yang diciptakan oleh Taylor Otwell yang ditujukan untuk pengembangan *website* yang menggunakan konsep *Model View Controller* (MVC) berbasis PHP. Laravel menggunakan *routing* sebagai jembatan antara *request* dari pengguna dan *controller* sehingga *controller* tidak langsung menerima *request* tersebut [10].

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *association rules* yaitu algoritma apriori.

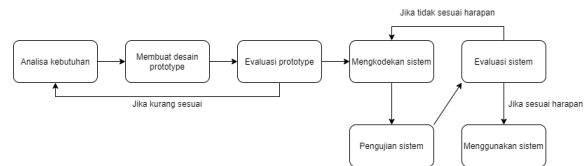


Gambar 1. Flowchart algoritma apriori

Algoritma Apriori dimulai dengan mengambil data transaksi sebagai input, di mana setiap item dalam transaksi dihitung nilai *support*-nya, yaitu frekuensi kemunculannya dalam seluruh transaksi. Hanya item yang memenuhi nilai *min. support* yang ditentukan akan dipertahankan untuk diproses lebih lanjut. Selanjutnya, kombinasi item yang sering muncul (*frequent itemsets*) dibuat, dimulai dari item tunggal hingga beberapa item yang digabungkan. Untuk setiap kombinasi tersebut, aturan asosiasi dibentuk dengan menghitung nilai *confidence*, yang menunjukkan seberapa sering item tertentu dibeli bersamaan dengan item lain. Aturan yang memenuhi nilai *min. confidence* kemudian disaring, dan hasil akhirnya berupa aturan asosiasi yang dapat digunakan untuk memberikan rekomendasi barang.

3.1. Prototype

Dalam pengembangan sistem rekomendasi *bundling* barang ini menggunakan alur dari *Software Development Life Cycle* (SDLC) metode *prototype*. *Prototype* memiliki alur seperti pada gambar 2.



Gambar 2. SDLC prototype

a. Analisa Kebutuhan

Pengembangan sistem diawali dengan analisa kebutuhan untuk mengetahui kebutuhan sistem yang akan dibangun.

b. Membuat Desain *Prototype*

Selanjutnya yaitu membuat desain *prototype* yang bertujuan untuk membuat rancangan sementara yang berfokus pada alur program kepada pengguna.

c. Evaluasi *Prototype*

Prototype diuji oleh calon pengguna untuk mendapatkan umpan balik. Jika diperlukan, dilakukan revisi sebelum melanjutkan ke pengkodean sistem.

d. Mengkodekan Sistem

Tahapan mengkodekan sistem dilakukan setelah *prototype* telah disetujui oleh calon pengguna sistem. Sistem dikodekan menggunakan *framework* Laravel dan *database* MySQL.

e. Pengujian Sistem

Kemudian dilakukan *testing* untuk menguji sistem yang telah dibangun. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *black box testing* dan *User Acceptance Test* (UAT) yang mana memastikan fungsionalitas dan kelayakan.

f. Evaluasi Sistem

Pengguna mengevaluasi sistem berdasarkan hasil pengujian *User Acceptance Test* (UAT). Jika sistem sudah sesuai dengan harapan pengguna maka lakukan tahap selanjutnya. Namun, jika sistem belum sesuai dengan harapan pengguna maka kembali ke tahap pengkodean sistem dan pengujian sistem.

g. Menggunakan Sistem

Perangkat lunak yang telah diuji dan disetujui maka siap untuk digunakan di lingkungan Hari Store.

3.2. Use Case Diagram

Sistem yang akan dibangun digunakan oleh aktor *user* yaitu karyawan. Aktivitas atau proses ditunjukkan pada gambar 3.

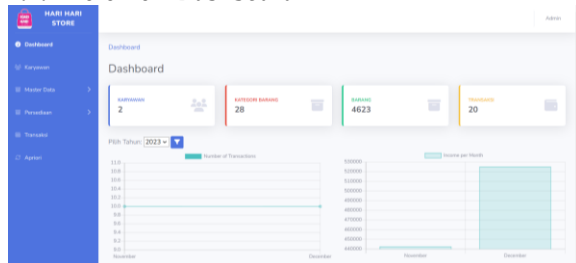


Gambar 3. Use case diagram

Pada penelitian ini, karyawan menjadi pengguna utama yang berhubungan dengan sistem. Pengguna memulai proses dengan *login* ke dalam sistem. Pengguna memiliki akses penuh untuk mengelola keseluruhan data, meliputi mengelola data karyawan, kategori barang, barang, persediaan barang baik barang masuk dan barang keluar, transaksi, serta melihat hasil proses analisis apriori. Pada aktivitas apriori, nantinya *user* menambahkan tanggal awal dan akhir transaksi, nilai *min. support*, nilai *min. confidence* dan jumlah *itemset (k)*. Data-data ini akan digunakan oleh sistem untuk menghitung algoritma apriori.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Halaman Dashboard



Gambar 4. Halaman dashboard

Gambar 4 merupakan halaman *dashboard* yang berisikan informasi terkait data yang disimpan di sistem dalam bentuk *count* data dan grafik.

4.2. Halaman Kategori Barang

Kode Kategori	Kategori	Aksi
C0001	ACNESS	[Add] [Edit] [Delete]
C0002	AZARINE	[Add] [Edit] [Delete]
C0005	BHG	[Add] [Edit] [Delete]

Gambar 5. Halaman kategori barang

Pengguna dapat melakukan pengelolaan data kategori barang pada halaman kategori barang baik

melalui *import*, *export*, maupun *input* per kategori barang seperti pada gambar 5.

4.3. Halaman Barang

Kategori	Kode Barang	Nama Barang	Qty	Harga (Rp)	Aksi
ACNESS	ACNESS101	ACNES FOAMING WASH 100ML	2	14.410.000	[Add] [Edit] [Delete]
ACNESS	ACNESS102	ACNES POINT CLEAR	5	27.000.000	[Add] [Edit] [Delete]

Gambar 6. Halaman barang

Pengguna dapat melakukan pengelolaan data barang pada halaman barang baik melalui *import* maupun *input* per barang seperti pada gambar 6.

4.4. Halaman Transaksi

Kode Transaksi	Tanggal	Nama Barang	Total Bayar (Rp)	Aksi
TR0001	03 Nov 2023	WARDAH EXC TWC 01 SHADER PINK (14) WARDAH LIGHT SERUM AMPOULE 30ML (14) WARDAH UV SHIELD SUNG GEL SPF 30 (14)	85.625.00	[Add] [Edit] [Delete]
TR0002	04 Nov 2023	ACNES CREAMY WASH 100ML (14)	68.000.000	[Add] [Edit] [Delete]

Gambar 7. Halaman transaksi

Halaman transaksi seperti pada gambar 7 memuat informasi terkait data transaksi yaitu kode transaksi, tanggal transaksi, nama barang, jumlah, dan total pembayaran. Selain itu, terdapat fitur tambah data, lihat detail, edit data, dan hapus data untuk melakukan pengelolaan data transaksi.

4.5. Halaman Proses Apriori

Gambar 8. Halaman proses apriori

Halaman proses apriori seperti pada gambar 8 memuat *form input* apriori yang berisikan tanggal awal, tanggal akhir, *min. support*, dan *min. confidence* untuk melakukan proses analisis.

4.6. Pengujian Black Box

Pengujian *black box* bertujuan untuk menguji fungsional sistem secara keseluruhan tanpa memerhatikan rincian struktur internal.

Tabel 1. Pengujian *black box*

Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
Login	Input email dan password	Masuk ke halaman <i>dashboard</i>	Sesuai harapan	VALID
	Input email dan password salah	Menampilkan notifikasi gagal autentikasi	Sesuai harapan	VALID
Data kategori barang	Klik 'Tambah Data'	Menambahkan data kategori dan menampilkan data pada tabel	Sesuai harapan	VALID
	Klik 'Import' lalu pilih file yang akan diimport	Menambahkan data kategori dan menampilkan data pada tabel	Sesuai harapan	VALID
	Klik 'Export'	Data terunduh	Sesuai harapan	VALID
	Klik 'Detail'	Menampilkan detail data kategori sesuai dengan yang dipilih	Sesuai harapan	VALID
	Klik 'Edit'	Mengubah data kategori dan menampilkan data pada tabel	Sesuai harapan	VALID
	Klik 'Hapus'	Data dihapus dari tabel	Sesuai harapan	VALID
Data barang	Klik 'Tambah Data'	Menambahkan data barang dan menampilkan data pada tabel	Sesuai harapan	VALID
	Klik 'Import' lalu pilih file yang akan diimport	Menambahkan data barang dan menampilkan data pada tabel	Sesuai harapan	VALID
	Klik 'Export'	Data terunduh	Sesuai harapan	VALID
	Klik 'Detail'	Menampilkan detail data barang sesuai dengan yang dipilih	Sesuai harapan	VALID
	Klik 'Edit'	Mengubah data barang dan menampilkan data pada tabel	Sesuai harapan	VALID
	Klik 'Hapus'	Data dihapus dari tabel	Sesuai harapan	VALID
Data transaksi	Klik 'Tambah Data'	Menambahkan data transaksi dan menampilkan data pada tabel	Sesuai harapan	VALID
	Klik 'Import' lalu pilih file yang akan diimport	Menambahkan data transaksi dan menampilkan data pada tabel	Sesuai harapan	VALID
	Klik 'Export'	Data terunduh	Sesuai harapan	VALID
	Klik 'Detail'	Menampilkan detail data transaksi sesuai dengan yang dipilih	Sesuai harapan	VALID
	Klik 'Edit'	Mengubah data transaksi dan menampilkan data pada tabel	Sesuai harapan	VALID
	Klik 'Hapus'	Data dihapus dari tabel	Sesuai harapan	VALID
Analisis apriori	Input tanggal awal, tanggal akhir, <i>min. support</i> , dan <i>min. confidence</i>	Menampilkan hasil analisis apriori	Sesuai harapan	VALID
	Klik 'Export'	Data terunduh	Sesuai harapan	VALID

4.7. Pengujian User Acceptance Test (UAT)

Tabel 2 di bawah merupakan daftar pertanyaan pada kuesioner pengujian User Acceptance Test (UAT).

Tabel 2. Daftar Pertanyaan Kuesioner UAT

Kode	Pertanyaan
Q1	Apakah tampilan sistem ini menarik dan nyaman digunakan?
Q2	Apakah semua fitur sudah berjalan sesuai dengan fungsinya?
Q3	Apakah sistem ini mudah untuk digunakan?
Q4	Apakah informasi yang disediakan oleh sistem ini sudah jelas?
Q5	Apakah sistem ini membantu pengelolaan persediaan barang?
Q6	Apakah sistem ini sudah memberikan fungsi yang diperlukan dalam menemukan pola transaksi pelanggan?
Q7	Apakah Anda merasa informasi pribadi atau sensitif yang Anda masukkan ke dalam sistem ini terlindungi dengan baik?
Q8	Apakah tidak terdapat bug/kesalahan saat Anda mengoperasikan sistem ini?

Kode	Pertanyaan
Q9	Secara keseluruhan, apakah Anda merasa puas dengan kemudahan penggunaan sistem ini?
Q10	Secara keseluruhan, apakah Anda puas dengan kinerja sistem ini?
Q11	Silahkan beri ranking untuk tingkat kepuasan sistem ini?

Hasil dari pengisian kuesioner ini akan dikelompokkan menjadi beberapa tingkat penilaian seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Indikator dan Nilai Perhitungan UAT

Nilai	Jawaban	Bobot	Persentase
A	Sangat Setuju	5	81% - 100%
B	Setuju	4	61% - 80%
C	Netral	3	41% - 60%
D	Kurang Setuju	2	21% - 40%
E	Tidak Setuju	1	0% - 20%

Daftar pertanyaan dari kuesioner pengujian UAT diberikan kepada pemilik dan karyawan Hari Hari Store yang biasa mengurus dan menganalisis data di Hari Hari Store. Hasil yang didapatkan dari membagi jumlah jawabane yang dikali nilai/bobot likert dengan

jumlah responden yang diasumsikan memilih sangat setuju seperti pada persamaan 5.

$$Y = \left(\frac{\sum \text{jabawan} \times \text{nilai}}{\sum \text{responden} \times 5} \right) \times 100\% \quad (5)$$

Tabel 4. Hasil Perhitungan UAT

Q	Jawaban					Nilai					Σ (jumlah)	Y
	A	B	C	D	E	A x 5	B x 4	C x 3	D x 2	E x 1		
Q1	2	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10	100%
Q2	1	1	0	0	0	5	4	0	0	0	9	90%
Q3	1	1	0	0	0	5	4	0	0	0	9	90%
Q4	0	2	0	0	0	0	8	0	0	0	8	80%
Q5	1	1	0	0	0	5	4	0	0	0	9	90%
Q6	2	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10	100%
Q7	1	1	0	0	0	5	4	0	0	0	9	90%
Q8	1	0	1	0	0	5	0	3	0	0	8	80%
Q9	1	1	0	0	0	5	4	0	0	0	9	90%
Q10	1	1	0	0	0	5	4	0	0	0	9	90%
Q11	1	1	0	0	0	5	4	0	0	0	9	90%
Rata-rata											99	90%

Dari hasil perhitungan kuesioner pada tabel 4 menunjukkan nilai tertinggi (Y) dengan kategori A atau sangat setuju. Nilai persentase yang didapatkan dikategorikan ke dalam beberapa nilai seperti pada tabel 3. Pertanyaan 1 dan 6 menghasilkan persentase nilai 100%. Sementara pertanyaan 2, 3, 5, 7, 9, 10, 11 mencapai 90%, dan pertanyaan 4 dan 8 memperoleh 80%, semuanya termasuk dalam kategori A. Dari hasil perhitungan tersebut didapatkan rata-rata pengujian UAT sebesar 90% yang masuk ke dalam kategori A dengan keterangan sangat setuju sehingga Sistem Rekomendasi *Bundling* Barang untuk Strategi Pemasaran dengan Mengimplementasikan Algoritma Apriori ini dapat diterima dengan baik oleh pihak Hari Hari Store.

4.8. Hasil Perhitungan Apriori

Proses rekomendasi *bundling* barang untuk strategi pemasaran bagi Hari Hari Store melibatkan beberapa langkah yaitu:

4.9. Perhitungan Nilai Support

Dalam pembentukan 1-itemset dari rentang transaksi yang dipilih, nilai *support* tiap item dihitung dengan membagi jumlah transaksi yang mengandung item A dengan jumlah keseluruhan transaksi seperti pada persamaan 1 yang telah dijelaskan sebelumnya.

$$\text{Support (A)} = \frac{N_A}{N_{\text{Total}}} \quad (1)$$

Dengan menetapkan nilai minimum *support* untuk *frequent 1-itemset* sebesar 3% atau 0.03, maka didapatkan hasil seperti pada tabel 5.

Tabel 5. Nilai *support frequent 1-itemset*

Nama Barang	Frequent	Support
ACNES SEALING JELL 9gr	3	0,03
ACNES CREAMY WASH 50gr	3	0,03
ACNES YOGHURT PLUS FACIAL WASH 50gr	3	0,03
ACNES DEEP CLEANSER FACIAL WASH 100gr	3	0,03
ACNES CREAMY WASH 100gr	4	0,04

Nama Barang	Frequent	Support
AZARIN BRIGHT C GLOW SERUM 20ML	5	0,05
AZARIN HYDRA SUNSCREEN GEL 50ML	40	0,4
BNB MAGIC EYELINER BLACK	4	0,04
208	3	0,03
2375	3	0,03
Donasi Rp.100	5	0,05
Donasi Rp.200	4	0,04
EMINA BS FOR ACNE PRONE SKIN FACE WASH 100gr	3	0,03
PENTUL 6 MODEL	3	0,03
1204	3	0,03
1274	3	0,03
1383	3	0,03
1228	3	0,03
CROP	3	0,03
YOU NOUTRIWEAR + AIRY FIT LOOSE POWDER C302 CLASSIC IVORY	3	0,03
OMG OH MY GLAM MATTE KISS LIP 12 SCARLET 3,5 g	3	0,03
OMG OH MY GLAM MATTE KISS LIP 15 ESPRESSO 3,5 g	4	0,04
SHINZUI BODY SCRUB KIREI 200G	3	0,03
AZARINE HYDRAMAX-C SUNSCREEN SERUM 40ml	5	0,05
VASELINE LIPCARE ROSY SEA	3	0,03
SUNLIGHT HABBATUSAUDA 90ML	3	0,03
NIVEA BODY SERUM CARE & PROTECT 180 ML	3	0,03
CD 135	3	0,03
WARDAH UV SHIELD SUNS GEL SPF 30	4	0,04
YOU TRIPLE UV ELIXIR SPF 50 30ML	3	0,03

Berdasarkan hasil perhitungan *support* dari tabel 5, AZARIN HYDRA SUNSCREEN GEL 50ML menjadi barang dengan jumlah transaksi tertinggi yaitu sebanyak 40 transaksi. Barang yang memenuhi nilai min. *support* yang sudah ditetapkan maka akan

dihitung ke perhitungan selanjutnya yaitu *frequent 2-itemset*. Nilai *support* untuk *frequent 2-itemset* didapat dari membagi transaksi yang mengandung item A dan item B dengan jumlah keseluruhan transaksi seperti pada persamaan 2 yang telah dijelaskan sebelumnya.

$$\text{Support } (A \cup B) = \frac{N_{A \cup B}}{N_{\text{Total}}} \quad (2)$$

Dengan menetapkan nilai min. *support* untuk *frequent 2-itemset* sebesar 3% atau 0.03, maka didapatkan hasil yang memenuhi nilai min. *support* seperti tabel 6.

Tabel 6. Nilai *support frequent 2-itemset*

Nama Barang	Frekuensi	Support
ACNES CREAMY WASH 100gr; OMG OH MY GLAM MATTE KISS LIP 15 ESPRESSO 3,5 g	3	0,03
AZARIN HYDRA SUNSCREEN GEL 50ML; AZARINE HYDRAMAX-C SUNSCREEN SERUM 40ml	4	0,04

4.10. Aturan Asosiasi

Setelah semua *frequent itemset* ditemukan, maka dilanjutkan untuk mencari aturan asosiasi yang memenuhi nilai minimum *confidence* sebesar 50% atau 0.5. Cara menghitung *confidence* adalah membagi jumlah transaksi yang mengandung item A dan B dengan jumlah transaksi yang mengandung item A seperti pada persamaan 3 yang telah dijelaskan sebelumnya.

$$\text{Confidence } (A \rightarrow B) = \frac{N_{A \cup B}}{N_A} \quad (3)$$

Tabel 7. Data yang memenuhi nilai minimum *confidence*

Nama Barang	Confidence
ACNES CREAMY WASH 100gr → OMG OH MY GLAM MATTE KISS LIP 15 ESPRESSO 3,5 g	0,03
AZARIN HYDRA SUNSCREEN GEL 50ML → AZARINE HYDRAMAX-C SUNSCREEN SERUM 40ml	0,04

Sehingga, dari penetapan nilai minimum *support* sebesar 3% dan minimum *confidence* sebesar 50%, didapatkan hasil final seperti pada tabel 8.

Tabel 8. Aturan asosiasi final

Aturan Asosiasi	Confidence
Jika pelanggan membeli ACNES CREAMY WASH 100gr, maka mereka juga cenderung membeli OMG OH MY GLAM MATTE KISS LIP 15 ESPRESSO 3,5 g	75%
Jika pelanggan membeli AZARINE HYDRAMAX-C SUNSCREEN SERUM 40ml, maka mereka juga cenderung membeli AZARIN HYDRA SUNSCREEN GEL 50ML	80%

Berdasarkan aturan asosiasi yang ditemukan, berikut adalah analisis *bundling* barang yang dapat diterapkan untuk strategi pemasaran di Hari Hari Store:

- Bundling* ACNES CREAMY WASH 100gr dengan OMG OH MY GLAM MATTE KISS LIP 15 ESPRESSO 3,5g
- Strategi *bundling* yang bisa diterapkan adalah mengemas kedua produk ini sebagai satu paket perawatan wajah dan kecantikan dengan menawarkan diskon atau harga spesial jika dibeli bersamaan, *Bundling* ini dapat menarik minat pelanggan yang ingin merawat kulit dan sekaligus melengkapi dengan produk kosmetik.
- Bundling* AZARINE HYDRAMAX-C SUNSCREEN SERUM 40ml dengan AZARIN HYDRA SUNSCREEN GEL 50ML

Strategi *bundling* yang bisa diterapkan adalah menawarkan kedua produk ini sebagai satu paket perlindungan kulit lengkap dengan harga yang lebih menarik, karena kedua produk tersebut saling melengkapi dalam manfaat perlindungan kulit.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Pengembangan Sistem Rekomendasi *Bundling* Barang untuk Strategi Pemasaran dengan Algoritma Apriori untuk Hari Hari Store Blitar telah mencapai tujuannya. Sistem ini membantu Hari Hari Store mengidentifikasi pola barang yang sering dibeli pelanggan melalui analisis transaksi, memanfaatkan algoritma apriori yang sederhana, mudah dipahami, dan mampu menangani data besar. Hasil analisis ini digunakan untuk strategi *bundling* barang yang dapat meningkatkan pembelian ulang pelanggan. Hasil pengujian User Acceptance Test (UAT) menunjukkan rata-rata 90%, masuk dalam kategori “SANGAT SETUJU,” dan diterima baik oleh pihak Hari Hari Store. Dari analisis aturan asosiasi, ditemukan pola transaksi pelanggan yang mana penemuan ini memperkuat efektivitas strategi *bundling* barang. Untuk pengembangan ke depan, disarankan mengeksplorasi metode lain dan menambahkan fitur seperti analisis prediktif guna memprediksi tren pembelian masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitriah, Imam Riadi, and Herman, “Analisis Data Mining Sistem Inventory Menggunakan Algoritma Apriori,” *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, vol. 3, no. 1, pp. 118–129, Mar. 2023, doi: 10.51454/decode.v3i1.132.
- M. Arifin, “Implementasi Data Mining Pada Prediksi Pemesanan Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus : Kimia Farma),” *Jurnal Pelita Informatika*, vol. 8, no. 3, pp. 353–356, 2020.
- D. M. Sinaga, A. P. Windarto, H. S. Tambunan, and I. S. Damanik, “Data Mining Menggunakan Metode Asosiasi Apriori untuk Merekomendasi Pola Obat Pada Puskesmas,” *Journal of*

- Information System Research (JOSH)*, vol. 3, no. 2, pp. 143–149, Jan. 2022, doi: 10.47065/josh.v3i2.1237.
- [4] M. U. Albab and D. Hidayatullah, “Penerapan Algoritma Apriori pada Sistem Informasi Inventori Toko,” *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 6, no. 3, pp. 1321–1328, Jul. 2022, doi: 10.30865/mib.v6i3.4160.
- [5] A. D. W. Sumari, M. Z. Zidane, and O. D. Triswidrananta, “Penerapan Algoritma Apriori Untuk Mempercepat dan Mempermudah Akses Barang di Gudang Material (Studi Kasus pada PT.XYZ),” *JIP (Jurnal Informatika Polinema)*, vol. 7, no. 2, pp. 21–27, 2021.
- [6] I. A. Ashari, A. Wirasto, D. Nugroho Triwibowo, and P. Purwono, “Implementasi Market Basket Analysis dengan Algoritma Apriori untuk Analisis Pendapatan Usaha Retail,” *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, vol. 21, no. 3, pp. 701–709, Jul. 2022, doi: 10.30812/matrik.v21i3.1439.
- [7] D. Roy and M. Dutta, “A systematic review and research perspective on recommender systems,” *J Big Data*, vol. 9, no. 1, pp. 1–36, Dec. 2022, doi: 10.1186/s40537-022-00592-5.
- [8] S. Syahriani, “Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Pola Penjualan Sepatu Menggunakan Metode Algoritma Apriori,” *Bina Insani ICT Journal*, vol. 9, no. 1, pp. 43–52, 2022.
- [9] P. H. Simbolon, “Implementasi Data Mining Pada Sistem Persediaan Barang Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus: Srikandi Cash Credit Elektronik dan Furniture),” *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, vol. 6, no. 4, pp. 401–406, 2019, [Online]. Available: <http://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom/Page|401>
- [10] D. P. Sari and R. Wijanarko, “Implementasi Framework Laravel pada Sistem Informasi Penyewaan Kamera (Studi Kasus Di Rumah Kamera Semarang),” *Informatika dan RPL*, vol. 2, no. 1, pp. 32–36, 2019