

DAFTAR ISI

Table of Contents

1. Ringkasan Eksekutif

2. Metodologi Analisis

2.1 Dataset & Preprocessing

2.2 Parameter Konfigurasi

3. Hasil Analisis Eksplorasi

3.1 Visualisasi EDA

4. Frequent Itemsets & Rules

4.1 Distribusi Metrik

4.2 Top Association Rules

5. Analisis Co-occurrence

6. Network Graph

7. Business Insights

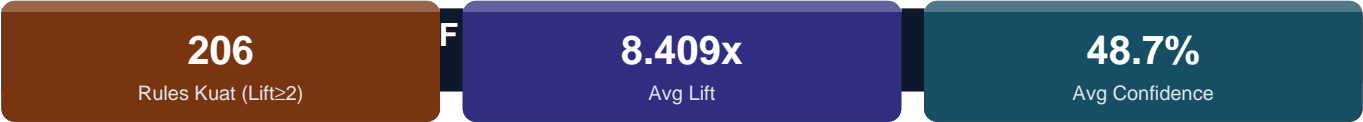
7.1 Peluang Cross-Selling

7.2 Rekomendasi Bundling

7.3 Optimasi Tata Letak

8. Analisis Temporal

9. Kesimpulan & Rekomendasi



Gambaran Umum

Analisis Market Basket Analysis (MBA) telah berhasil dilaksanakan terhadap dataset transaksi PT. Seeking True Love. Dengan menggunakan algoritma **FPGROWTH**, sistem berhasil mengidentifikasi **206 association rules** dari **18,338 transaksi** yang melibatkan **4,005 jenis produk** unik.

Dari total rules yang ditemukan, sebanyak **206 rules (100.0%)** dikategorikan sebagai asosiasi **kuat** (Lift ≥ 2), yang mengindikasikan potensi cross-selling yang signifikan. Rata-rata nilai lift sebesar **8.4085** menunjukkan bahwa produk-produk dalam rules yang ditemukan memiliki kecenderungan dibeli bersama melebihi ekspektasi acak.

Rule Terbaik

IF: "Wooden Star Christmas Scandinavian"	THEN: "Wooden Heart Christmas Scandinavian"	Lift: 25.8810x Conf: 75.9% Supp: 0.0212
--	---	--

2. METODOLOGI ANALISIS

Methodology

2.1 Dataset & Preprocessing

Dataset yang digunakan merupakan data transaksi penjualan yang telah melalui serangkaian proses pembersihan dan transformasi sebelum dilakukan analisis. Berikut tahapan preprocessing yang dilakukan:

#	Tahap	Keterangan
1	Penghapusan Missing Values	Baris yang memiliki nilai kosong pada kolom transaksi dan item dihapus untuk memastikan integritas data.
2	Filter Kuantitas	Transaksi dengan kuantitas bernilai nol atau negatif (retur/cancel) dikeluarkan dari dataset analisis.
3	Filter Transaksi Minimum	Transaksi yang hanya mengandung satu item dikecualikan karena tidak relevan untuk pembentukan asosiasi.
4	One-Hot Encoding	Data diubah ke format matrix biner menggunakan TransactionEncoder, di mana nilai 1 menandakan adanya transaksi.

2.2 Parameter Konfigurasi

Parameter berikut digunakan dalam proses mining association rules. Pemilihan parameter dilakukan berdasarkan karakteristik dataset dan kebutuhan bisnis yang telah ditetapkan.

Parameter	Nilai	Keterangan
Algoritma	FPGROWTH	Metode mining frequent itemsets
Min Support	0.02 (2.0%)	Frekuensi minimum kemunculan itemset
Min Confidence	0.3 (30.0%)	Kepercayaan minimum sebuah rule
Min Lift	1.0	Asosiasi positif minimum antar item
Total Transaksi	18,338	Jumlah transaksi yang dianalisis
Total Item Unik	4,005	Jumlah produk/item yang berbeda
Tanggal Analisis	17 February 2026	Waktu pelaksanaan analisis

Penjelasan Metrik Evaluasi

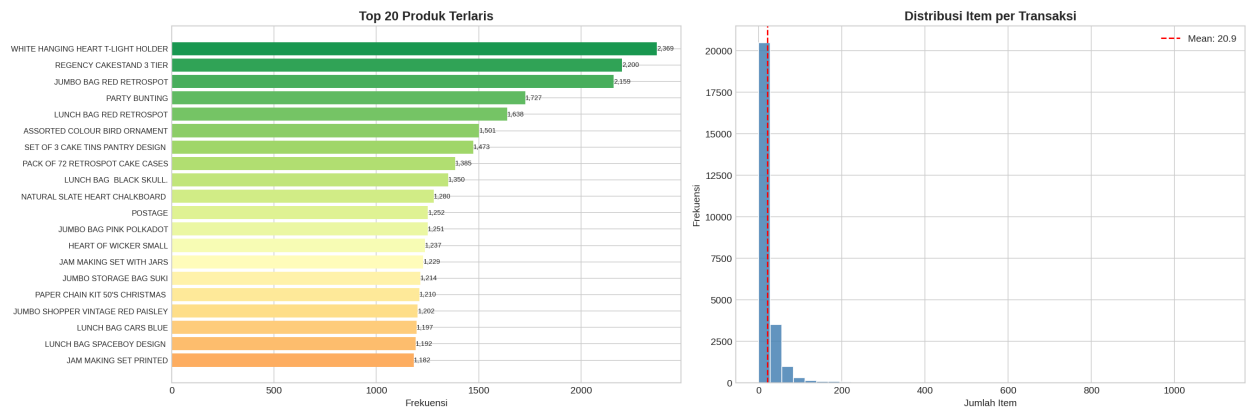
Metrik	Formula	Interpretasi
Support	$P(A \cap B)$	Seberapa sering A dan B muncul bersama dalam seluruh transaksi
Confidence	$P(B A) = P(A \cap B) / P(A)$	Seberapa sering B dibeli ketika A sudah dibeli
Lift	$Conf(A \rightarrow B) / P(B)$	Lift > 1 berarti asosiasi positif, semakin besar semakin kuat
Leverage	$Supp(A \rightarrow B) - Supp(A) \times Supp(B)$	Selisih kemunculan observasi vs ekspektasi independen
Conviction	$(1 - Supp(B)) / (1 - Conf(A \rightarrow B))$	Mengukur derajat ketergantungan A terhadap B

3. HASIL ANALISIS EKSPLORASI

EDA Results

3.1 Distribusi Produk & Transaksi

Tahap eksplorasi data memberikan gambaran menyeluruh mengenai distribusi produk, frekuensi kemunculan, dan karakteristik transaksi dalam dataset. Grafik di bawah ini menampilkan 20 produk terlaris beserta distribusi jumlah item per transaksi.

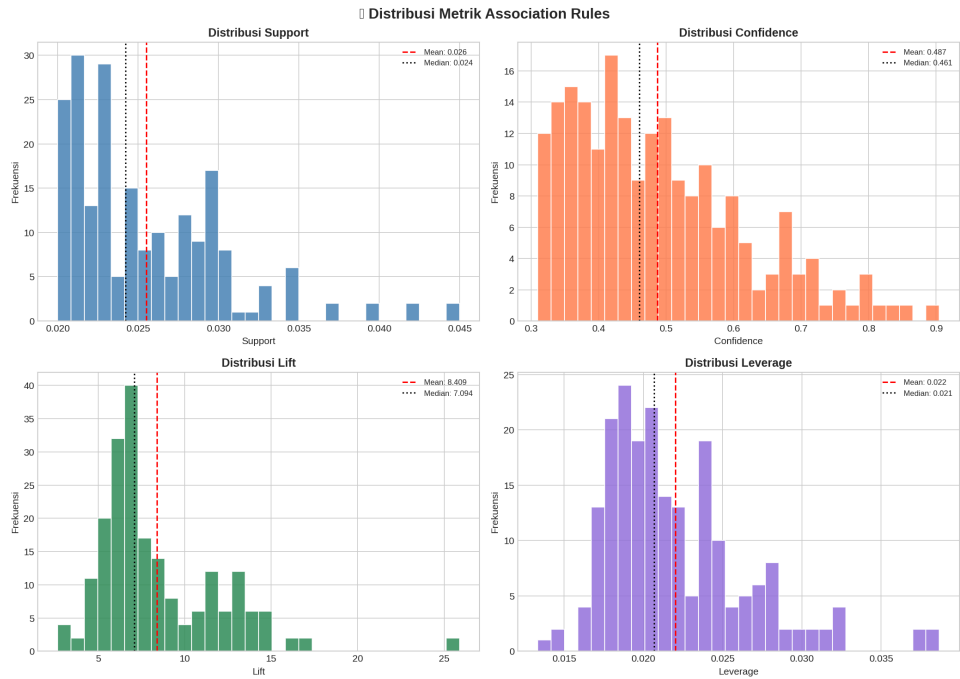


4. FREQUENT ITEMSETS & ASSOCIATION RULES

Mining Results

4.1 Distribusi Metrik Evaluasi

Distribusi metrik evaluasi memberikan gambaran mengenai kualitas dan karakteristik dari seluruh association rules yang berhasil ditemukan. Analisis distribusi ini penting untuk memahami rentang nilai dan konsentrasi rules.



Gambar 2. Distribusi Metrik Association Rules

4.2 Top Association Rules

Tabel berikut menyajikan **15 association rules terbaik** berdasarkan nilai Lift tertinggi. Rules ini merepresentasikan peluang cross-selling dan bundling produk yang paling kuat secara statistik dari total **206 rules** yang ditemukan.

No	IF (Antecedent)	THEN (Consequent)	Support	Confidence	Lift	Kategori
1	Wooden Star Christmas Scandinavian	Wooden Heart Christmas Scandina...	0.0212	75.9%	25.881x	■ Sangat Kuat
2	Wooden Heart Christmas Scandinavian	Wooden Star Christmas Scandina...	0.0212	72.1%	25.881x	■ Sangat Kuat
3	Green Regency Teacup And Saucer, Ro...	Pink Regency Teacup And Saucer	0.0296	70.6%	17.006x	■ Sangat Kuat
4	Pink Regency Teacup And Saucer	Green Regency Teacup And Sauce...	0.0296	71.2%	17.006x	■ Sangat Kuat
5	Pink Regency Teacup And Saucer, Ro...	Green Regency Teacup And Sauce...	0.0296	90.5%	16.348x	■ Sangat Kuat
6	Green Regency Teacup And Saucer	Pink Regency Teacup And Saucer...	0.0296	53.4%	16.348x	■ Sangat Kuat
7	Green Regency Teacup And Saucer	Pink Regency Teacup And Saucer	0.0345	62.4%	15.028x	■ Sangat Kuat
8	Pink Regency Teacup And Saucer	Green Regency Teacup And Sauce...	0.0345	83.2%	15.028x	■ Sangat Kuat

No	IF (Antecedent)	THEN (Consequent)	Support	Confidence	Lift	Kategori
9	Green Regency Teacup And Saucer, R	Roses Regency Teacup And Sauce..0.0296		85.6%	14.771x	■ Sangat Kuat
10	Roses Regency Teacup And Saucer	Green Regency Teacup And Sauce..0.0296		51.0%	14.771x	■ Sangat Kuat
11	Gardeners Kneeling Pad Keep Calm	Gardeners Kneeling Pad Cup Of ... 0.0298		59.9%	14.503x	■ Sangat Kuat
12	Gardeners Kneeling Pad Cup Of Tea	Gardeners Kneeling Pad Keep Ca... 0.0298		72.1%	14.503x	■ Sangat Kuat
13	Regency Cakestand 3 Tier, Roses Reg	Green Regency Teacup And Sauce..0.0222		77.7%	14.041x	■ Sangat Kuat
14	Green Regency Teacup And Saucer	Regency Cakestand 3 Tier, Rose... 0.0222		40.2%	14.041x	■ Sangat Kuat
15	Green Regency Teacup And Saucer, R	Roses Regency Teacup And Sauce..0.0222		80.2%	13.828x	■ Sangat Kuat

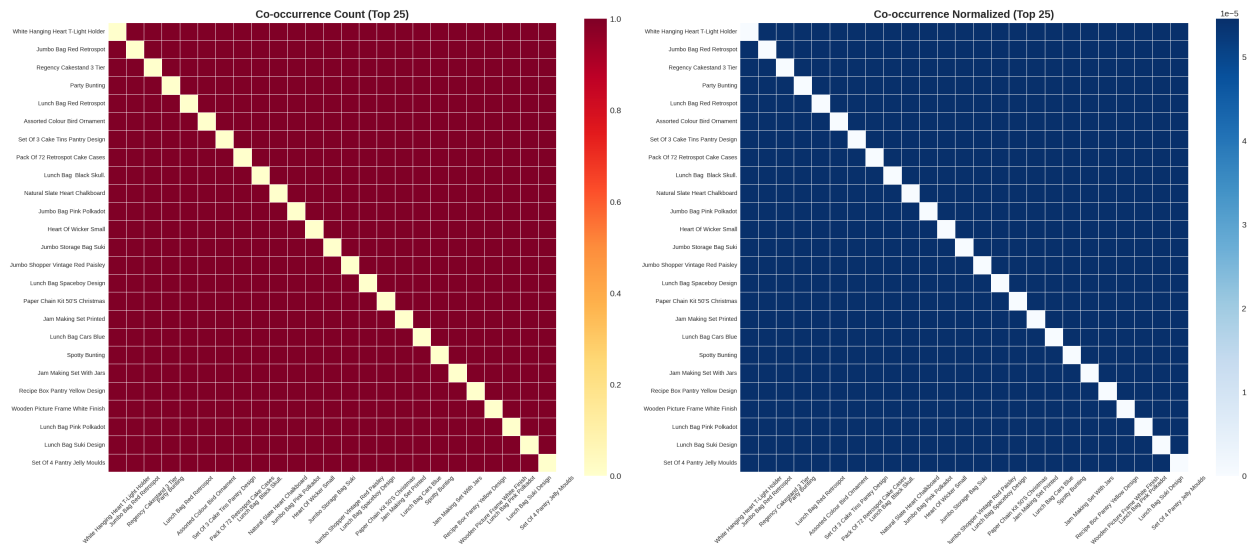
Keterangan Kategori Kekuatan Rule:

Kategori	Rentang Lift	Interpretasi
■ Sangat Kuat	Lift ≥ 3.0	Asosiasi sangat kuat, prioritas utama untuk implementasi
■ Kuat	Lift 2.0–2.9	Asosiasi kuat, direkomendasikan untuk cross-selling
■ Sedang	Lift 1.5–1.9	Asosiasi cukup kuat, dapat dipertimbangkan
■ Lemah	Lift 1.0–1.4	Asosiasi lemah, perlu validasi tambahan

5. ANALISIS CO-OCCURRENCE PRODUK

Co-occurrence Analysis

Heatmap co-occurrence menampilkan frekuensi kemunculan bersama antar produk dalam satu transaksi. Warna yang lebih gelap mengindikasikan pasangan produk yang lebih sering muncul bersama. Analisis ini berguna untuk mengidentifikasi cluster produk yang saling berkaitan secara natural dalam perilaku pembelian pelanggan.



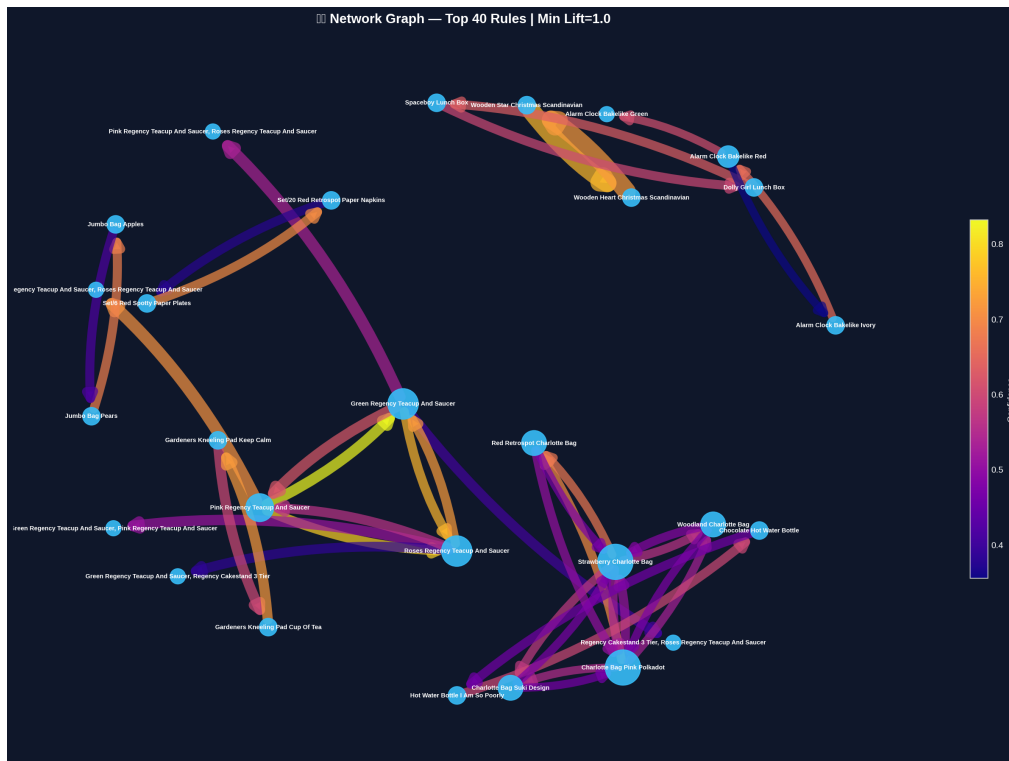
Gambar 3. Heatmap Co-occurrence Produk

Pasangan produk dengan intensitas co-occurrence tinggi (warna gelap) merupakan kandidat utama untuk strategi penempatan produk yang berdekatan di area display toko, penawaran paket bundling, atau rekomendasi produk pada platform e-commerce.

6. NETWORK GRAPH ASSOCIATION RULES

Network Analysis

Network graph memvisualisasikan association rules sebagai jaringan koneksi antar produk. Setiap **node (titik)** merepresentasikan sebuah produk, sedangkan **edge (panah)** merepresentasikan rule dengan arah dari antecedent ke consequent. Ketebalan panah menunjukkan nilai Lift, sementara warna panah menunjukkan nilai Confidence.



Gambar 4. Network Graph Association Rules

Node dengan ukuran lebih besar mengindikasikan produk yang memiliki lebih banyak koneksi (degree tinggi), yang berarti produk tersebut sering muncul sebagai pemicu atau target dalam berbagai association rules. Produk-produk ini dapat dijadikan sebagai "**anchor product**" dalam strategi pemasaran.

7. BUSINESS INSIGHTS & REKOMENDASI

Business Intelligence

7.1 Peluang Cross-Selling

Cross-selling adalah strategi menawarkan produk komplementer kepada pelanggan berdasarkan produk yang sedang atau telah mereka beli. Tabel berikut menyajikan peluang cross-selling terbaik yang teridentifikasi dari hasil analisis MBA, diurutkan berdasarkan nilai Lift tertinggi.

No	Produk Pemicu (IF)	Rekomendasi (THEN)	Confidence	Lift	Potensi
1	Wooden Star Christmas Scandinavi...	Wooden Heart Christmas Scand...	75.9%	25.88x	■ Sangat Tinggi
2	Wooden Heart Christmas Scandina...	Wooden Star Christmas Scandi...	72.1%	25.88x	■ Sangat Tinggi
3	Green Regency Teacup And Saucer...	Pink Regency Teacup And Sauc...	70.6%	17.01x	■ Sangat Tinggi
4	Pink Regency Teacup And Saucer	Green Regency Teacup And Sau...	71.2%	17.01x	■ Sangat Tinggi
5	Pink Regency Teacup And Saucer, ...	Green Regency Teacup And Sau...	90.5%	16.35x	■ Sangat Tinggi
6	Green Regency Teacup And Saucer	Pink Regency Teacup And Sauc...	53.4%	16.35x	■ Sangat Tinggi
7	Green Regency Teacup And Saucer	Pink Regency Teacup And Sauc...	62.4%	15.03x	■ Sangat Tinggi
8	Pink Regency Teacup And Saucer	Green Regency Teacup And Sau...	83.2%	15.03x	■ Sangat Tinggi
9	Green Regency Teacup And Saucer...	Roses Regency Teacup And Sau...	85.6%	14.77x	■ Sangat Tinggi
10	Roses Regency Teacup And Saucer	Green Regency Teacup And Sau...	51.0%	14.77x	■ Sangat Tinggi

7.2 Rekomendasi Bundling Produk

Bundling produk adalah strategi menggabungkan beberapa produk yang sering dibeli bersama menjadi satu paket dengan harga spesial. Berdasarkan rules dengan nilai Support dan Lift tinggi, berikut rekomendasi bundling produk:

No	Paket Bundle	Support	Lift	Estimasi Reach
1	Jumbo Bag Pink Polkadot + Jumbo Bag Red Retrospot	4.50%	5.99x	~825 transaksi
2	Jumbo Bag Red Retrospot + Jumbo Bag Pink Polkadot	4.50%	5.99x	~825 transaksi
3	Green Regency Teacup And Saucer + Roses Regency Teacup And Saucer	4.19%	13.05x	~768 transaksi
4	Roses Regency Teacup And Saucer + Green Regency Teacup And Saucer	4.19%	13.05x	~768 transaksi
5	Jumbo Storage Bag Suki + Jumbo Bag Red Retrospot	3.95%	5.40x	~724 transaksi
6	Jumbo Bag Red Retrospot + Jumbo Storage Bag Suki	3.95%	5.40x	~724 transaksi

7.3 Optimasi Tata Letak & Penempatan Produk

Produk-produk yang memiliki asosiasi kuat sebaiknya ditempatkan berdekatan di area display toko fisik maupun dalam kategori/navigasi toko online. Strategi ini terbukti meningkatkan nilai transaksi rata-rata (average basket value) dan mempermudah pelanggan menemukan produk pelengkap.

No	Produk A	Produk B	Lift	Rekomendasi Penempatan
1	Wooden Star Christmas Scandina	Wooden Heart Christmas Scandin	25.88x	Rak/Area Berdekatan
2	Wooden Heart Christmas Scandin	Wooden Star Christmas Scandina	25.88x	Rak/Area Berdekatan
3	Green Regency Teacup And Sauce	Pink Regency Teacup And Saucer	15.03x	Rak/Area Berdekatan
4	Pink Regency Teacup And Saucer	Green Regency Teacup And Sauce	15.03x	Rak/Area Berdekatan
5	Gardeners Kneeling Pad Keep Ca	Gardeners Kneeling Pad Cup Of	14.50x	Rak/Area Berdekatan
6	Gardeners Kneeling Pad Cup Of	Gardeners Kneeling Pad Keep Ca	14.50x	Rak/Area Berdekatan

8. ANALISIS TEMPORAL

Temporal Analysis

Analisis temporal memberikan wawasan mengenai pola pembelian pelanggan berdasarkan dimensi waktu, mencakup tren bulanan, distribusi per hari dalam seminggu, produk terlaris per periode, dan jam tersibuk (jika data jam tersedia).



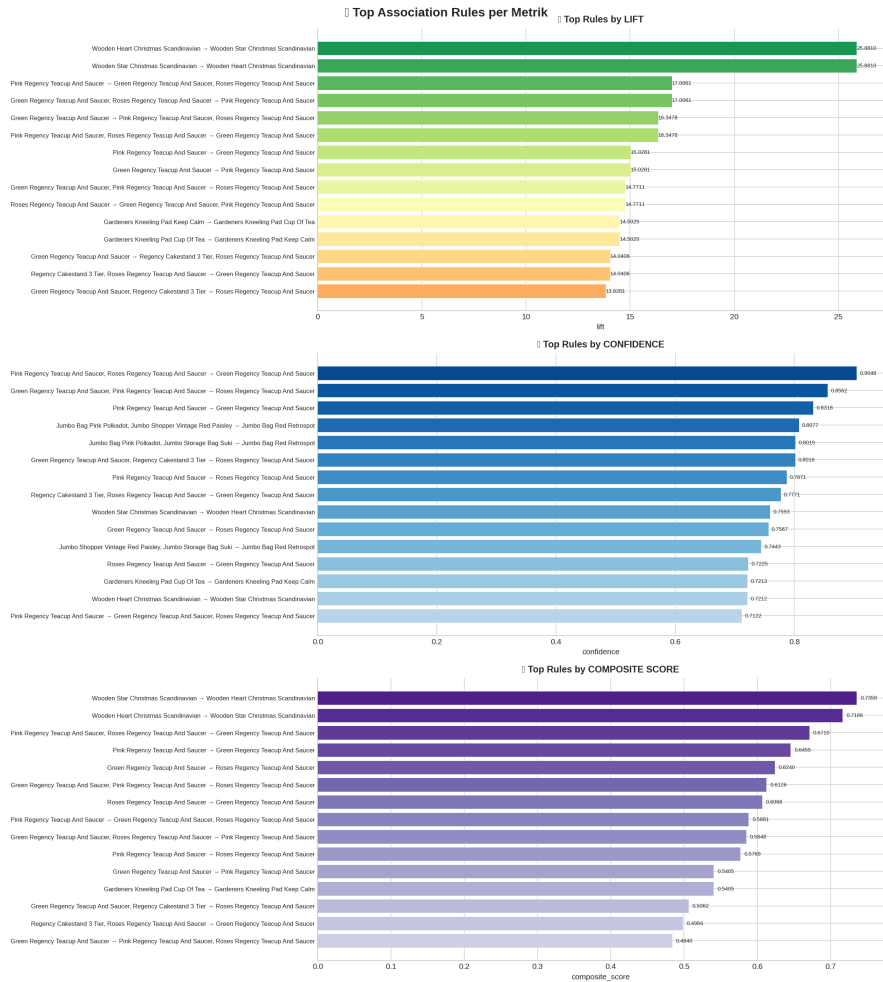
Gambar 6. Analisis Temporal Transaksi

Informasi temporal ini dapat dimanfaatkan untuk merancang promosi yang tepat waktu, mengoptimalkan jadwal pengadaan stok, dan menyesuaikan strategi pemasaran berdasarkan musim atau hari tertentu.

9. VISUALISASI TOP RULES

Rules Visualization

Grafik berikut menampilkan perbandingan top rules berdasarkan tiga metrik utama: Lift (asosiasi terkuat), Confidence (kepercayaan tertinggi), dan Composite Score (skor gabungan tertimbang dari ketiga metrik).



Gambar 5. Top Rules berdasarkan Metrik Evaluasi

10. KESIMPULAN & REKOMENDASI STRATEGIS

Conclusion

Kesimpulan Analisis

- Analisis MBA berhasil menemukan **206 association rules** dari 18,338 transaksi, di mana **206 rules (100.0%)** dikategorikan sebagai asosiasi kuat ($\text{Lift} \geq 2$).
- Rata-rata nilai Lift sebesar **8.4085** dan rata-rata Confidence **48.74%** mengindikasikan bahwa rules yang ditemukan memiliki kualitas asosiasi yang baik dan layak untuk diimplementasikan.
- Rule terbaik dengan nilai Lift tertinggi adalah: **"Wooden Star Christmas Scandinavian" → "Wooden Heart Christmas Scandinavian"** (Lift: 25.8810x, Confidence: 75.9%).
- Algoritma **FPGROWTH** terbukti efektif dalam menemukan pola pembelian dari dataset dengan 4,005 item unik.

Rekomendasi Strategis

1	Implementasi Cross-Selling Terapkan sistem rekomendasi produk berbasis 206 rules kuat yang ditemukan, baik pada platform digital (website/aplikasi) maupun di point of sale toko fisik melalui pelatihan tenaga penjual.
2	Desain Paket Bundling Kembangkan paket bundling produk berdasarkan pasangan item dengan support dan lift tinggi. Tawarkan harga bundling yang kompetitif untuk mendorong peningkatan average basket value per transaksi.
3	Optimasi Planogram Toko Reorganisasi tata letak display produk berdasarkan temuan co-occurrence dan network graph. Produk dengan asosiasi kuat ditempatkan berdekatan untuk meningkatkan impulse buying dan kemudahan navigasi pelanggan.
4	Kampanye Pemasaran Tertarget Gunakan hasil analisis MBA untuk merancang kampanye email, notifikasi push, atau iklan digital yang menawarkan produk komplementer kepada pelanggan berdasarkan riwayat pembelian mereka.
5	Monitoring & Evaluasi Berkala Lakukan analisis MBA secara berkala (bulanan/kuartalan) untuk memantau perubahan pola pembelian pelanggan akibat tren pasar, musim, atau kampanye promosi, dan sesuaikan strategi secara dinamis.

PT. Seeking True Love

Divisi Data Analytics · Versi 1.0 · 17 February 2026

Dibuat dengan

Python · ReportLab · mlxtend · Market Basket Analysis