

## IMPLEMENTASI ASSOCIATION RULE & FREQUENT PATTERN GROWTH UNTUK PENENTUAN SISTEM REKOMENDASI KEPUTUSAN PEMBELIAN

Siti Hasuna<sup>1</sup>, Widi Hastomo<sup>1</sup>, Ellya Sestri<sup>2</sup> dan Nawang Kalbuana<sup>3</sup>

<sup>(1)</sup>STMIK Jakarta STI&K

Jl. BRI No.17, Radio Dalam, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12140

<sup>(2)</sup>ITB Ahmad Dahlan Jakarta

Jl. Ir H. Juanda No.77, Cireundeu, Tangerang Selatan, Banten 15419

<sup>(3)</sup>Politeknik Penerbangan Indonesia

Jl. Raya PLP Curug, Serdang Wetan, Kec. Legok, Tangerang, Banten 15820

{sh.hanaaa, widie.has}@gmail.com

### ABSTRAK

*Rekomendasi sistem membantu pelanggan dalam menemukan produk yang relevan dan baru dengan lebih efektif. Penelitian ini menguraikan prediksi penjualan pada sebuah toko ritel dan sistem rekomendasi produk yang diterapkan untuk toko ritel tersebut. Data terdiri dari informasi penjualan selama 7 tahun sebanyak 12.099 transaksi. Association Rule merupakan algoritma yang membantu dalam memberikan dukungan keputusan pada produk yang dibeli secara bersamaan oleh pelanggan. Pola yang dihasilkan terhadap barang yang dibeli oleh pelanggan sangat penting untuk meningkatkan target penjualan agar menjadi lebih tepat sasaran dengan berbagai tindakan yang bisa dilakukan seperti memberikan promosi dan diskon. Penelitian ini juga menggunakan algoritma FP-Growth untuk pendekatan asosiasi. Hasil dari penelitian ini adalah rule yang berguna untuk memberikan rekomendasi promosi suatu produk secara lebih tepat, yaitu dengan menghasilkan 3 rule ketika menggunakan minimum support 0.2 dan minimum confidence 0.5.*

**Kata Kunci :** *Rekomendasi, Association, Rule, Ritel, FP-Growth*

### PENDAHULUAN

Tantangan utama bagi sebuah toko ritel besar adalah mengatasi kebutuhan konsumen secara lebih efektif di tingkat lokal, sementara mempertahankan efisiensi distribusi pusat. Seiring meningkatnya permintaan untuk kustomisasi massal oleh konsumen, metode yang difokuskan pada pengoptimalan tingkat toko meningkat nilainya. Dalam penambangan data ritel, kemampuan untuk secara akurat memprediksi penjualan yang diharapkan diterjemahkan langsung ke dalam beberapa dampak tinggi dan tindakan yang dapat diterapkan. Aplikasi umum bertumpu pada pemodelan penjualan barang yang akurat termasuk optimasi bermacam-macam produk, deteksi anomali penjualan, penargetan segmen pelanggan, distribusi produk baru dan stocking toko baru[1],[2].

Sistem rekomendasi adalah salah satu aplikasi paling sukses dan luas dari teknologi machine learning dalam bisnis[3]. Sistem ini menjadi sarana yang akan membantu pengguna untuk mencari,

menemukan dan memilih produk, layanan atau informasi pada domain tertentu. Hal tersebut dibutuhkan saat pengguna memiliki pengetahuan yang minim ataupun bisa juga karena terlalu banyak pilihan yang harus dibandingkan. Kita dapat menemukan sistem rekomendasi skala besar di ritel, layanan streaming video atau streaming musik. Untuk mengembangkan dan memelihara sistem seperti itu, sebuah perusahaan biasanya membutuhkan sekelompok ilmuwan dan insinyur data yang berpengalaman[4].

Toko ritel X setiap hari menyusun dan menyajikan barang dagangannya berdasarkan jenis produknya dan tidak pernah berubah sesuai dengan kebutuhan *customer*. Banyak keluhan *customer* yang bolak-balik dari titik satu dengan titik lainnya dan kembali lagi ke titik awal untuk membeli barang yang seharusnya berkaitan dengan barang yang lain. Sebagai contoh ada pembeli ingin membeli mie instan, saus dan kecap, karena disusun berdasarkan jenis produk dan tidak berdekatan *customer*

cenderung lupa apa yang mau dibeli nya dan terlewatkan. Saat ini data penjualan di toko ritel X belum dimanfaatkan dengan baik dan sebagai data arsip. Sehingga penulis membuat artikel ini berdasarkan data transaksi yang terjadi untuk memudahkan pembeli dalam melakukan pemilihan barang dan cenderung lebih konsumtif karena keterkaitan barang satu dengan yang lainnya sehingga omzet penjualan akan ikut naik. Meletakkan barang-barang yang sering dibeli bersamaan dengan posisi berdekatan atau mudah dijangkau sehingga diharapkan pelanggan membeli barang lebih banyak.

Untuk mengetahui produk apa yang akan dibeli oleh pelanggan cukuplah rumit maka perlu adanya sistem rekomendasi untuk toko ritel. Dalam hal toko ritel ini, pelanggan yang sama dapat membeli sekeranjang produk yang berbeda setiap kali melakukan pembelian. Dengan memanfaatkan data yang dimiliki maka dilakukan penelitian dengan menggunakan algoritma *Association Rule* dan *FP-Growth*, sehingga akan ditemukan rekomendasi produk yang tepat dan mendukung keputusan dalam membuat strategi promosi yang efektif untuk meningkatkan target penjualan.

#### REKOMENDASI SISTEM

Rekomendasi sistem, khususnya menggunakan teknik kolaboratif, bertujuan untuk memprediksi preferensi individu (pengguna / pelanggan) dan memberikan saran tentang sumber daya lebih lanjut atau item yang mungkin menarik. Secara formal, sistem rekomendasi didefinisikan sebagai program yang berupaya untuk memberikan rekomendasi produk atau jasa yang paling cocok untuk pelanggan tertentu (individu atau bisnis) dengan memprediksi minat mereka terhadap suatu barang berdasarkan informasi terkait dengan barang, pelanggan dan interaksi antara item dan pengguna[5].

#### ASSOCIATION RULE

*Association Rule* merupakan salah satu konsep yang paling penting dalam *machine learning* yang digunakan dalam analisis keranjang belanja. Di sebuah toko, semua sayuran ditempatkan pada lorong sama, semua produk susu ditempatkan

bersama dan kosmetik membentuk kelompok-kelompoklain. Menginvestasikan waktu dan sumber daya pada penempatan produk yang diatur seperti itu tidak hanya mengurangi waktu belanja pelanggan, tetapi juga mengingatkan pelanggan tentang barang-barang relevan apa yang mungkin tertarik untuk dibeli, sehingga membantu toko-toko melakukan *cross-selling* dalam proses tersebut. *Association Rule* membantu mengungkap semua hubungan antara item dari database besar[6].

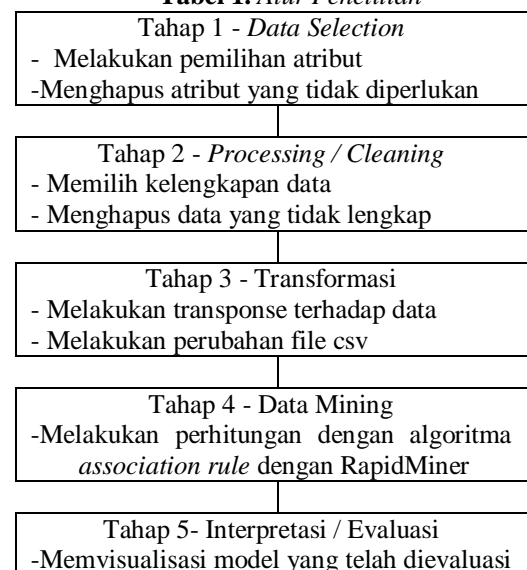
#### FREQUENT PATTERN GROWTH

*FP-Growth* merupakan sebuah algoritma yang digunakan sebagai alternatif untuk menemukan set item yang sering muncul tanpa menggunakan kandidat generasi, sehingga meningkatkan kinerja. Sejauh ini, hal tersebut menggunakan strategi *divide and conquer*. Inti dari metode ini adalah penggunaan struktur data khusus bernama *FP-Tree*, yang menyimpan informasi asosiasi set item [5], [7].

#### METODE PENELITIAN

Metode Penelitian yang digunakan yaitu *Knowledge discovery in database (KDD)*[7], dimana langkah-langkah yang dilakukan yaitu : *selection, preprocessing / cleaning, transformation, data mining* dan evaluasi.

**Tabel 1. Alur Penelitian**



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Data Selection

Pada tahap ini dilakukan pemilihan data yang relevan [8] berdasarkan data yang diperoleh dari toko ritel. Data yang berhasil diperoleh sebanyak 12.099 transaksi yang merupakan data dari tahun 2013 s/d 2019, dalam pemilihan atribut untuk analisis dengan wawancara oleh tim yang menangani data tersebut sehingga diperoleh beberapa atribut yang penting dan memiliki pengaruh terhadap hasil yaitu : nomor transaksi, tanggal transaksi, harga per item, kuantitas produk dan total harga.

### B. Data Cleaning

Dalam tahap cleaning dilakukan proses pembersihan data [9] transaksi penjualan. Tahapan yang dilakukan yaitu mengecek *missing value* yang ada dalam data tersebut. Selanjutnya, mengecek kerangkapan data dan mereduksi data sesuai kebutuhan. Dikarenakan data ini lengkap, maka tidak dilakukan proses penanganan *missing value*. Selain itu tidak ditemukannya duplikasi data dan jumlah data yang akan diolah sudah sesuai dengan kebutuhan saat proses *data mining*.

### C. Data Transformasi

Pada tahap transformasi hal yang dilakukan yaitu merubah data menjadi bentuk yang sesuai untuk dilakukan proses *data mining* [10]. Pada tahap ini tidak semua atribut akan digunakan dikarenakan tidak seluruh atribut memiliki pengaruh pada hasil *data mining*. Tujuan menghilangkan atribut data yang tidak relevan adalah untuk memudahkan proses asosiasi. Transformasi dilakukan dengan menggabungkan item dalam suatu transaksi sehingga didapat baris tunggal yang berisi id transaksi, tanggal transaksi dan item-item yang dibeli.

| trans_id | trans_date       | product_name                 | price | qty | total_price |
|----------|------------------|------------------------------|-------|-----|-------------|
| 13662    | 5/31/2013 13:12  | TEH JAHE                     | 22000 | 1   | 22000       |
| 13662    | 5/31/2013 13:12  | WILDBERRY AIS TEA            | 36300 | 1   | 36300       |
| 13662    | 5/31/2013 13:12  | Nasi Putih                   | 6600  | 2   | 13200       |
| 13662    | 5/31/2013 13:12  | SOTO CURRY DAGING/ KAKI SAPI | 57200 | 3   | 171600      |
| 13663    | 5/31/2013 18:40  | TEH JAHE                     | 22000 | 2   | 44000       |
| 13663    | 5/31/2013 18:40  | NASI GORENG SPECIAL          | 45100 | 1   | 45100       |
| 13663    | 5/31/2013 18:40  | SOTO CURRY DAGING/ KAKI SAPI | 57200 | 1   | 57200       |
| 13664    | 5/31/2013 21:07  | AIS TEA/COFFE TARIK          | 42900 | 1   | 42900       |
| 13664    | 5/31/2013 21:07  | KOPI SUSU                    | 36300 | 1   | 36300       |
| 13665    | 06/01/2013 01:02 | TEH JAHE                     | 22000 | 3   | 66000       |
| 13665    | 06/01/2013 01:02 | Nasi Putih                   | 6600  | 3   | 19800       |
| 13665    | 06/01/2013 01:02 | SOUP BUNTUT                  | 85800 | 1   | 85800       |
| 13665    | 06/01/2013 01:02 | SOTO CURRY DAGING/ KAKI SAPI | 57200 | 2   | 114400      |
| 13666    | 06/01/2013 07:37 | KOPI TARIK                   | 36300 | 1   | 36300       |
| 13667    | 06/01/2013 12:35 | BLACK COFFEE                 | 36300 | 1   | 36300       |
| 13667    | 06/01/2013 12:35 | KOPI SUSU                    | 36300 | 1   | 36300       |
| 13668    | 06/01/2013 16:20 | ROTI BAKAR TELOR             | 41800 | 1   | 41800       |
| 13668    | 06/01/2013 16:20 | TEH TARIK                    | 36300 | 1   | 36300       |
| 13668    | 06/01/2013 16:20 | MIE GORENG SPECIAL           | 41800 | 1   | 41800       |
| 13669    | 06/01/2013 16:23 | TEH JAHE                     | 22000 | 1   | 22000       |
| 13670    | 06/02/2013 07:19 | MIE BUHIN/KWETIAU CURRY      | 57200 | 2   | 114400      |
| 13671    | 06/02/2013 13:00 | TEH JAHE                     | 22000 | 1   | 22000       |
| 13671    | 06/02/2013 13:00 | Nasi Putih                   | 6600  | 1   | 6600        |
| 13671    | 06/02/2013 13:00 | SOTO CURRY DAGING/ KAKI SAPI | 57200 | 1   | 57200       |
| 13671    | 06/02/2013 13:00 | NASI GORENG SPECIAL          | 45100 | 1   | 45100       |
| 13672    | 06/03/2013 01:22 | KRUPUK                       | 11000 | 1   | 11000       |
| 13672    | 06/03/2013 01:22 | SIOMAY PORSI                 | 53900 | 1   | 53900       |
| 13672    | 06/03/2013 01:22 | ROTI GANDUM butter & coklat  | 34100 | 1   | 34100       |
| 13672    | 06/03/2013 01:22 | KOPI TARIK                   | 36300 | 1   | 36300       |
| 13672    | 06/03/2013 01:22 | TEH JAHE                     | 22000 | 1   | 22000       |

Gambar 1. Data Sebelum ditransformasi

| trans_id | trans_date       | items   |
|----------|------------------|---|
| 13662    | 5/31/2013 13:12  | TEH JAHE,WILDBERRY AIS TEA,Nasi Putih,SOTO CURRY DAGING/ KAKI SAPI                      |
| 13663    | 5/31/2013 18:40  | TEH JAHE,NASI GORENG SPECIAL,SOTO CURRY DAGING/ KAKI SAPI                               |
| 13664    | 5/31/2013 21:07  | AIS TEA/COFFE TARIK,KOPI SUSU   |
| 13665    | 06/01/2013 01:02 | TEH JAHE,Nasi Putih,SOUP BUNTUT,SOTO CURRY DAGING/ KAKI SAPI                            |
| 13666    | 06/01/2013 07:37 | KOPI TARIK  |
| 13667    | 06/01/2013 12:35 | BLACK COFFEE,KOPI SUSU  |
| 13668    | 06/01/2013 16:20 | ROTI BAKAR TELOR,TEH TARIK,MIE GORENG SPECIAL   |
| 13669    | 06/01/2013 16:23 | TEH JAHE  |
| 13670    | 06/02/2013 07:19 | MIE BUHIN/KWETIAU CURRY   |
| 13671    | 06/02/2013 13:00 | TEH JAHE,Nasi Putih,SOTO CURRY DAGING/ KAKI SAPI,NASI GORENG SPECIAL                    |
| 13672    | 06/03/2013 01:22 | KRUPUK,SIOMAY PORSI,ROTI GANDUM butter & coklat,KOPI TARIK,TEH JAHE,AIS BLANDED VANILLA |
| 13673    | 06/03/2013 02:34 | BLACK COFFEE  |
| 13674    | 06/03/2013 21:25 | LYCHEE AIS TEA,TEH JAHE,MIE BUHIN/KWETIAU CURRY,NASI GORENG SPECIAL,MIE GORENG SPECIAL  |
| 13675    | 06/03/2013 22:00 | KOPI TARIK,AIS TEA/COFFE TARIK  |
| 13676    | 06/04/2013 00:25 | KOPI TARIK,BLACK COFFEE,MOCCACHINO  |
| 13677    | 06/04/2013 01:00 | KOPI TARIK  |
| 13678    | 06/04/2013 09:11 | WEDANG JAHE,MIE /BIHUN/KWETIAU SOUP,AIS BLANDED VANILLA,ROTI GANDUM butter & selai kaya |
| 13679    | 06/04/2013 09:39 | HOT CHOCOLATE   |
| 13680    | 06/05/2013 05:48 | COFFE LATTE,HOT CHOCOLATE,COFFE AKONG   |
| 13681    | 06/05/2013 15:42 | TEH JAHE,Nasi Putih,SOTO CURRY DAGING/ KAKI SAPI,MIE /BIHUN/KWETIAU SOUP                |
| 13682    | 06/05/2013 19:14 | JUICE BUAH,HOT CHOCOLATE,TEH TARIK,ROTI TAWAR butter coklat kacang & keju               |
| 13683    | 06/06/2013 09:11 | WEDANG JAHE   |
| 13684    | 06/06/2013 10:40 | PEYEK,TEH JAHE,Nasi Putih,SOTO CURRY DAGING/ KAKI SAPI,SOUP BUNTUT                      |
| 13685    | 06/06/2013 10:51 | NASI GORENG SPECIAL,TEH JAHE,Nasi Putih,SOUP BUNTUT,MIE GORENG SPECIAL                  |
| 13686    | 06/06/2013 15:42 | TEH JAHE,SOTO CURRY DAGING/ KAKI SAPI,Nasi Putih  |
| 13687    | 06/06/2013 21:05 | ROTI TAWAR butter coklat kacang & keju  |

Gambar 2. Data setelah ditransformasi

### D. Data Mining

Tahap data mining dilakukan pemilihan metode algoritma untuk menemukan pola atau informasi asosiasi data penjualan produk pada toko ritel. Pada penelitian ini, penerapan menggunakan algoritma *Association Rule* [11].

Hasil pengolahan data dengan *support ratioFP-Growth* sebesar 0.2 dan *minimum confidence Association rule* sebesar 0.5 dengan aplikasi RapidMiner didapat data seperti pada gambar 3.

### AssociationRules

```
Association Rules
[SOUP BUNTUT] --> [TEH JAHE] (confidence: 0.505)
[SOTO CURRY DAGING/ KAKI SAPI] --> [TEH JAHE] (confidence: 0.510)
[Nasi Putih] --> [SOTO CURRY DAGING/ KAKI SAPI] (confidence: 0.673)
[SOTO CURRY DAGING/ KAKI SAPI] --> [Nasi Putih] (confidence: 0.944)
[SOUP BUNTUT] --> [Nasi Putih] (confidence: 0.951)
```

**Gambar 3.** Hasil Association Rule

Berdasarkan gambar 3 dapat dilihat bawah hasil yang diperoleh kombinasi soup buntut & nasi putih dan soto curry daging / kaki sapi & nasi putih memiliki nilai *confidence* yang paling tinggi yaitu masing-masing sebesar 0.951 & 0.944.

### E. Evaluasi

Dari berbagai percobaan yang dilakukan dalam penentuan rekomendasi produk dengan algoritma *FP-Growth* dan *Association Rule*, rule yang dihasilkan dengan *minimum support ratio* 0.2 dan *minimum confidence* 0.5 adalah 3 rule dengan masing-masing nilai *Lift* yaitu 3.724. Secara lebih detail dapat dilihat dari gambar 4.

| No. | Premises ↑                   | Conclusion                   | Support | Confidence | LaPlace | Gain   | p-s   | Lift  |
|-----|------------------------------|------------------------------|---------|------------|---------|--------|-------|-------|
| 3   | Nasi Putih                   | SOTO CURRY DAGING/ KAKI SAPI | 0.171   | 0.673      | 0.934   | -0.336 | 0.125 | 3.724 |
| 4   | SOTO CURRY DAGING/ KAKI SAPI | Nasi Putih                   | 0.171   | 0.944      | 0.991   | -0.191 | 0.125 | 3.724 |
| 5   | SOUP BUNTUT                  | Nasi Putih                   | 0.093   | 0.951      | 0.996   | -0.103 | 0.069 | 3.754 |

**Gambar 4.** Rule yang dihasilkan

### PENUTUP

Penelitian ini menghasilkan rekomendasi sistem yang membantu sebuah toko ritel yang terletak di stasiun Bogor untuk menjual produk dengan kombinasi produk dengan *minimum support ratio* 0.2 dan *minimum confidence* 0.5 berupa makanan pokok berupa nasi putih dengan lauk cepat saji yaitu soup buntut ataupun soto curry daging / kaki sapi sebagai 2 kombinasi dengan nilai *confidence* yang paling tinggi yaitu 0.951 & 0.944. Hal ini dapat meningkatkan target penjualan melalui promosi untuk membeli produk lainnya dan memberikan diskon pada produk-produk tersebut jika pelanggan membeli kedua nya.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Ben Schafer, J. A. Konstan, and J. Riedl, "E-commerce recommendation applications," *Data Min. Knowl. Discov.*, vol. 5, no. 1–2, pp. 115–153, 2001.
- [2] X. Zhang, J. Edwards, and J. Harding, "Personalised online sales using web usage data mining," *Comput. Ind.*, vol. 58, no. 8–9, pp. 772–782, 2007.
- [3] C. Iwendi, S. Khan, J. H. Anajemba, A. K. Bashir, and F. Noor, "Realizing an Efficient IoMT-Assisted Patient Diet Recommendation System Through Machine Learning Model," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 28462–28474, 2020.
- [4] H. Deng, "Recommender Systems in Practice," *Medium Toward Data Science*, 2019. [Online]. Available: <https://towardsdatascience.com/recommender-systems-in-practice-cef9033bb23a>.
- [5] M. De Marneffe and C. D. Manning, "Stanford typed dependencies manual," no. November, pp. 1–26, 2012.
- [6] A. Garg, "Complete guide to Association Rules," *Medium Toward Data Science*, 2018. [Online]. Available: <https://towardsdatascience.com/complete-guide-to-association-rules-2-2-c92072b56c84>.
- [7] B. Any, "Frequent Pattern Mining in Transactional and," *Comput. Sci. Springer*, 2013.
- [8] P. Zschech, R. Horn, D. Hörschele, C. Janiesch, and K. Heinrich, "Intelligent User Assistance for Automated Data Mining Method Selection," *Bus. Inf. Syst. Eng.*, vol. 62, no. 3, pp. 227–247, 2020.
- [9] L. (GB)ted U. S. A. Nan TANG. Doha (QA); Jiannan WANG, Doha (QA); Lloyd HOARTON, "Methods And Systemis For Data Cleaning," 2015.
- [10] A. C. Pandey, D. S. Rajpoot, and M. Saraswat, "Feature selection method based on hybrid data transformation and binary binomial cuckoo search," *J. Ambient Intell. Humaniz. Comput.*,

- vol. 11, no. 2, pp. 719–738, 2020.
- [11] A. Telikani, A. H. Gandomi, A. Shahbahrani, and M. Naderi Dehkordi, “Privacy-preserving in association rule mining using an improved discrete binary artificial bee colony,” *Expert Syst. Appl.*, vol. 144, no. November, 2020.