

AKSELERATOR

Vol. 4 No. 2 pp.1-11

pISSN. 2541-1268

eISSN. 2721-7779

PENERAPAN DATA MINING UNTUK MENGANALISIS POLA TRANSAKSI PENJUALAN DENGAN METODE ASSOCIATION RULE ALGORITMA FP-GROWTH (STUDI KASUS : PT. TUMBAKMAS NIAGA SAKTI)

Riyan¹, Yo Ceng Giap²

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Buddhi Dharma
Jalan Imam Bonjol No. 41, Tangerang, Indonesia
Email: ¹riyancontact246@gmail.com, ²cenggiap@ubd.ac.id

Abstrak

Data transaksi penjualan pada PT. Tumbakmas Niaga Sakti selama ini hanya disimpan sebagai arsip. Padahal, data tersebut dapat dimanfaatkan dan diolah menjadi informasi yang berguna untuk peningkatan penjualan produk. Sehingga selama ini perusahaan membuat strategi promosi yang kurang tepat sasaran dikarenakan kurangnya informasi yang didapat untuk mengetahui pola pembelian konsumen. Dalam hal ini, perlu dilakukan analisis data transaksi untuk mendapatkan pola pembelian yang dapat diamati melalui data transaksi penjualan. Dengan menggunakan metode *data mining* yaitu algoritma *fp-growth* atau sering disebut *Market Basket Analysis (MBA)* dapat digunakan untuk menganalisis perilaku pola pembelian konsumen yang menghasilkan kaidah asosiasi dan mengetahui seberapa kuat suatu *item* mempengaruhi *item* lainnya. Dari pemanfaatan algoritma *fp-growth*, perusahaan mendapatkan informasi yang dapat membantu untuk menentukan menu *bundling* atau paket penjualan produk *retail* dan pola pembelian konsumen di PT. Tumbakmas Niaga Sakti sehingga mempermudah perusahaan dalam membuat keputusan dan strategi untuk meningkatkan penjualan.

Kata Kunci

data mining, association rule, fp-growth

Latar Belakang

PT. Tumbakmas Niaga Sakti atau dikenal dengan singkatan TNS (sebelumnya dikenal sebagai Divisi Produk Konsumen Rodamas / *Rodamas Consumer Product Division*) merupakan salah satu perusahaan bagian dari *Rodamas Group* yang didirikan sejak tahun 1953, dimana awal berdirinya perusahaan adalah PT. Perusahaan Dagang *Rodamas Company Limited*. Pada tahun 2010, *Rodamas Group* merubah nama perusahaannya menjadi PT. Tumbakmas Niaga Sakti sebagai upaya dari *Rodamas Group* dalam rangka melakukan perbaikan secara berkelanjutan dalam layanan distribusinya. Dalam upaya membangun kelancaran bisnis, PT. Tumbakmas Niaga Sakti sebagai perusahaan yang bergerak dalam distributor penjualan produk kebutuhan masyarakat sehari-hari yang terdiri dari bumbu penyedap masakan, obat-obatan, dan kebutuhan *dairy* mengikuti perkembangan zaman teknologi agar dapat mempermudah dalam melakukan kegiatan distribusi penjualan dan diharapkan penjualan dapat berjalan lebih efisien. Namun, perusahaan belum menggunakan metode *data mining* dan sistem aplikasi untuk melihat analisis pola transaksi penjualan agar dapat membentuk strategi penjualan untuk kedepannya. Oleh karena itu, diperlukan sebuah metode *data mining* dan sistem aplikasi di mana perusahaan dapat memantau dan melakukan analisis terhadap pola transaksi penjualan agar dapat menjawab solusi tersebut.

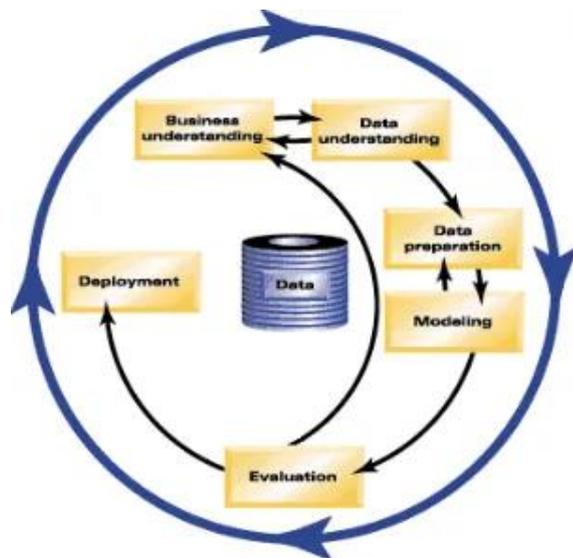
Metode Penelitian

1. Data Mining

Data mining adalah proses menemukan pola, anomali, dan korelasi dalam kumpulan data yang sangat besar untuk memprediksi hasilnya. *Data mining* adalah dasar dari disiplin ilmu seperti statistik, kecerdasan buatan, pembelajaran mesin, dan teknologi *database*. *Data mining* juga dikenal dengan sebutan lain seperti analisis data atau pola, penemuan pengetahuan, penemuan pengetahuan, dan pengumpulan data. *Data mining*, seperti data transaksi bisnis, data ilmiah, gambar, video, dan jenis data lainnya, sangat dibutuhkan di era teknologi saat ini. Dengan jumlah data yang begitu besar, diperlukan sistem yang dapat mengidentifikasi dan menguraikan informasi penting untuk membantu pengambilan keputusan yang lebih baik [1]. Untuk membantu membuat keputusan di masa depan, data mining menggunakan *database* besar untuk menemukan pola atau *trend* yang diinginkan. Perangkat tertentu mengetahui pola-pola ini dan dapat memberikan analisis data mendalam dan bermanfaat yang dapat dipelajari untuk digunakan dalam perangkat pendukung keputusan lainnya [2].

2. CRISP-DM

Teknik analisis data *CRISP-DM* (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining*) adalah sistem standarisasi data mining yang disusun oleh lima perusahaan, yaitu *Integral Solutions Ltd (ISL)*, *TeraData*, *Daimler AG*, *NCR Corporation*, dan *OHRA* [3]. Sistem standarisasi pemrosesan *data mining* yang disebut *CRISP-DM* (*Cross Industry Standard Process for Data Mining*) memastikan bahwa data yang ada akan melewati setiap fase secara terstruktur dan terdefinisi dengan cara yang mudah dipahami dan digunakan [4].



Gambar 1 Tahapan *CRISP-DM* dalam *Data Mining*

Metode ini terdiri dari enam tahapan dalam keseluruhan proses *data mining* [5], tahapan tersebut terdiri dari :

- a. *Business / Research Understanding*
Mengumpulkan data terkait membuat rancangan tujuan bisnis, memeriksa kondisi terbaru, menetapkan tujuan proses pengolahan data, dan membuat rencana proyek.
- b. *Data Understanding*

Pengumpulan data awal, deskripsi, eksplorasi, dan penilaian kualitas data adalah beberapa tahapan dari fase ini dari proses ini. Pada tahapan ini, dilakukan eksplorasi data yang berkaitan dengan laporan statistik dimana memungkinkan akan muncul pada akhir fase tahapan ini, serta *clustering data* untuk melakukan identifikasi pola yang terbentuk.

- c. *Data Preparation*
Data yang telah dikumpulkan, diseleksi, perbaikan, dan penyiapan harus dilakukan untuk membuatnya dalam format dan bentuk yang diinginkan.
 - d. *Modelling*
Data yang telah dibersihkan dan dibentuk sesuai dengan kebutuhan, konsep *modeling* yang tepat dan proses kalibrasi diperlukan untuk mencapai hasil yang terbaik. Jika diperlukan, persiapan data dapat dilakukan agar dapat digunakan dengan teknik pemrosesan data yang perlu digunakan.
 - e. *Evaluation*
Penilaian kualitas dan efektivitas model dilakukan setelah mendapatkan satu atau lebih model. Selanjutnya, diputuskan model apa yang akan digunakan untuk memenuhi tujuan dari tahap awal hingga keputusan penggunaan dari hasil *data mining*.
 - f. *Deployment*
Biasanya dilakukan dengan dua kegiatan, yaitu merencanakan dan memantau hasil dari proses implementasi dan melaksanakan seluruh kegiatan untuk menghasilkan laporan akhir dan meringkas proyek yang telah dilaksanakan.
3. *Association (Asosiasi)*
Analisis asosiasi atau dikenal sebagai analisis aturan asosiasi (*association rule mining*) adalah metode *data mining* yang digunakan untuk menemukan aturan asosiasi antara suatu kombinasi item [6].

Berikut adalah standar atau kriteria penting yang dibutuhkan agar dapat membentuk asosiasi (*association*), yaitu :

a. *Support*

Minimum *support* adalah ukuran yang menunjukkan seberapa tingkat suatu barang atau set digabungkan dengan jumlah transaksi yang dilakukan secara keseluruhan. Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai *support* adalah sebagai berikut :

$$\text{Support (A)} = \frac{\sum \text{Transaksi Mengandung A}}{\sum \text{Transaksi}} \times 100$$

Kemudian, untuk mendapatkan nilai *support* dari dua *item* diperoleh dengan rumus berikut.

$$\text{Support (A,B)} = \frac{\sum \text{Transaksi Mengandung A dan B}}{\sum \text{Transaksi}} \times 100\%$$

b. *Confidence*

Confidence adalah ukuran yang menunjukkan hubungan antara dua objek secara *conditional*, yaitu *LHS (Left Hand Shake) → RHS (Right Hand Shake)*. Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai *confidence* adalah sebagai berikut :

$$\text{Confidence (A → B)} = \frac{\sum \text{Transaksi Mengandung A dan B}}{\sum \text{Transaksi Mengandung A}} \times 100\%$$

Aturan asosiasi akan menjadi tidak menarik dan dibuang jika nilai antara *support* dengan *confidence* yang telah ditentukan dari data sebelumnya tidak terpenuhi.

4. Algoritma *FP-Growth*

Algoritma *fp-growth* adalah salah satu algoritma yang digunakan untuk mencari himpunan data yang sering muncul dari sekumpulan data dengan menggunakan teknik pembangkitan struktur pohon data. Tujuan algoritma *fp-growth* dan *apriori* adalah sama, yaitu mencari aturan hubungan (hubungan antar *item* di dalam *dataset* yang telah ditentukan). Namun, algoritma *apriori* membutuhkan waktu untuk menentukan *itemset* dan membaca *database* secara berulang-ulang, sedangkan *fp-growth* hanya menggunakan kandidat *itemset* dan membaca *database* sekali saat membuat *fp-tree*.

Tinjauan Pustaka

1. Penelitian Alexander Radityo Wibowo, dan Arief Jananto

1.1 Tujuan Penelitian

Mencari pola asosiasi barang terjual berdasarkan data penjualan untuk menentukan *layout* produk atau tata letak barang di perusahaan ritel Toko Gunung Agung Cabang Semarang.

1.2 Hasil Penelitian

1. Dengan menggunakan *tools Rstudio* untuk 100 transaksi pertama, perhitungan algoritma *fp-growth* dengan parameter minimum *support* 0.04 dan *confidence* 0.2 telah menghasilkan *rule* asosiasi yang sama.
2. Berdasarkan perhitungan semua data selama periode satu tahun, yang berlangsung dari 1 September 2019 hingga 31 Agustus 2020, barang dengan kode kategori H (*WRITING INSTRUMENT*) harus diletakkan berdekatan dengan barang dengan kode kategori G (*SCHOOL STATIONERY*) dan barang dengan kode kategori F (*OFFICE ESSENTIAL*).

1.3 Kekuatan Penelitian

1. Dapat menghasilkan nilai *support* dan *confidence* yang sesuai dengan data yang dimasukkan.
2. Sangat mudah untuk membuat tata letak rekomendasi buku yang disesuaikan dengan minat kategori pelanggan yang diinginkan.

1.4 Kelemahan Penelitian

1. Pengujian penelitian ini, hanya terbatas pada penggunaan aplikasi *tools data mining*, yaitu *Rstudio*.
2. Tidak diintegrasikan ke dalam sistem aplikasi, sehingga pegawai dapat memasukkan transaksi dan memantau pola transaksi penjualan konsumen tanpa harus menginstal aplikasi *tools data mining*.

1.5 Kesimpulan

Dengan menggunakan *tools Rstudio* untuk 100 transaksi pertama, perhitungan algoritma *fp-growth* dengan parameter minimum *support* 0.04 dan *confidence* 0.2 telah menghasilkan *rule* asosiasi yang sama. Selain itu, berdasarkan perhitungan semua data selama periode 1 tahun, yaitu dari 1 September 2019 hingga 31 Agustus 2020, barang dengan kode kategori H (*WRITING INSTRUMENT*) harus diletakkan berdekatan dengan barang dengan kode kategori G (*SCHOOL STATIONERY*) dan barang dengan kode kategori F (*OFFICE ESSENTIAL*).

Pembahasan

1. *Dataset* Barang

Adapun *dataset* barang yang digunakan dalam melakukan penelitian, perhitungan secara manual dengan menggunakan teknik *data mining* metode *association rule* algoritma *fp-growth*, dan uji program adalah sebagai berikut :

Tabel 1 *Dataset* Barang

Kode	Nama Barang
B01	Sasa Ayam Kalasan
B02	Sasa Ayam Kalasan
B03	Sasa Ayam Kuning
B04	Sasa Bakwan Nonrenceng
B05	Sasa Bakwan Renceng
B06	Sasa Bumbu Gulai
B07	Sasa Bumbu Lodeh
B08	Sasa Bumbu Opor
B09	Sasa Bumbu Rendang
B10	Sasa Kaldu Ayam
B11	Sasa Kaldu Sapi
B12	Sasa Kentuky Renceng
B13	Sasa Kentuky Nonrenceng
B14	Sasa Larasa Nasgor
B15	Sasa Lumur Spesial
B16	Sasa Nasgor Ayam
B17	Sasa Nasgor Jawa
B18	Sasa Original Fourtified
B19	Sasa Original Renceng
B20	Sasa Original Nonrenceng
B21	Sasa Pedas Renceng
B22	Sasa Pedas Nonrenceng
B23	Sasa Penyedap MSG
B24	Sasa Renceng Kalasan
B25	Sasa Renceng Kuning
B26	Sasa Sabuk Bulk
B27	Sasa Sabuk Renceng
B28	Sasa Sambal Asli
B29	Sasa Sambal Eksdas
B30	Sasa Sambal Polos
B31	Sasa Sambal Terasi
B32	Sasa Sambal Terasi Hadiah
B33	Sasa Sambal Terasi Sendok
B34	Sasa Sambal Tomat

B35	Sasa Santan Bubuk
B36	Sasa Santan Cair
B37	Sasa Sayur Asem
B38	Sasa Sayur Sop
B39	Sasa Serbaguna Hot
B40	Sasa Serbaguna Original
B41	Sasa Spesial Renceng
B42	Sasa Tepung Bakwan
B43	Sasa Tepung Basgor
B44	Sasa Tepung Pedas
B45	Sasa Vanilla Renceng
B46	Sasa Vanilla Nonrenceng

2. Dataset Transaksi

Adapun *dataset* transaksi yang digunakan dalam melakukan penelitian, perhitungan secara manual dengan menggunakan teknik *data mining* metode *association rule* algoritma *fp-growth*, dan uji program adalah sebagai berikut :

Tabel 2 *Dataset* Transaksi

Kode	Barang
T001	Sasa Bakwan Nonrenceng, Sasa Kentuky Nonrenceng, Sasa Lumur Spesial, Sasa Santan Cair
T002	Sasa Lumur Spesial, Sasa Pedas Nonrenceng, Sasa Santan Cair
T003	Sasa Bakwan Nonrenceng, Sasa Lumur Spesial, Sasa Pedas Nonrenceng, Sasa Santan Cair
T004	Sasa Kentuky Nonrenceng, Sasa Lumur Spesial, Sasa Pedas Nonrenceng, Sasa Santan Cair
T005	Sasa Kentuky Nonrenceng, Sasa Original Nonrenceng, Sasa Santan Cair
T006	Sasa Bakwan Nonrenceng, Sasa Kentuky Nonrenceng, Sasa Original Nonrenceng, Sasa Santan Cair

3. Perhitungan Manual Asosiasi

Dari hasil *dataset* transaksi dan frekuensi *itemset* pada tabel di atas, maka dibuatlah perhitungan untuk mencari nilai *support* dan *confidence* terhadap aturan asosiasi (*association rule*). Sebagai contoh, jika konsumen membeli Sasa Kentuky Nonrenceng, maka membeli Sasa Santan Cair. Dari contoh tersebut, maka nilai *support* dan *confidence* yang didapatkan, yaitu :

$$Support = \frac{4}{6} = 0,67$$

$$Confidence = \frac{4}{4} = 1$$

Dari hasil hitungan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa jika konsumen membeli produk Sasa Kentucky Nonrenceng, maka kemungkinan konsumen juga cenderung untuk membeli Sasa Santan Cair. Untuk aturan asosiasi (*association rule*) selanjutnya dengan cara hitungan di atas, maka hasilnya dapat disimpulkan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 3 Hasil Asosiasi

No	Rule	Support	Confidence
1	Jika konsumen membeli Sasa Kentucky Nonrenceng, maka membeli Sasa Santan Cair	0,67	1
2	Jika konsumen membeli Sasa Lumur Spesial, maka membeli Sasa Santan Cair	0,67	1
3	Jika konsumen membeli Sasa Bakwan Nonrenceng, maka membeli Sasa Santan Cair	0,5	1
4	Jika konsumen membeli Sasa Pedas Nonrenceng, maka membeli Sasa Santan Cair	0,5	1
5	Jika konsumen membeli Sasa Pedas Nonrenceng, maka membeli Sasa Lumur Spesial	0,5	1
6	Jika konsumen membeli Sasa Original Nonrenceng, maka membeli Sasa Santan Cair	0,33	1
7	Jika konsumen membeli Sasa Original Nonrenceng, maka membeli Sasa Kentucky Nonrenceng	0,33	1
8	Jika konsumen membeli Sasa Bakwan Nonrenceng, maka membeli Sasa Kentucky Nonrenceng	0,33	0,67
9	Jika konsumen membeli Sasa Bakwan Nonrenceng, maka membeli Sasa Lumur Spesial	0,33	0,67
10	Jika konsumen membeli Sasa Lumur Spesial, maka membeli Sasa Kentucky Nonrenceng	0,33	0,5
11	Jika konsumen membeli Sasa Original Nonrenceng, maka membeli Sasa Bakwan Nonrenceng	0,17	0,5
12	Jika konsumen membeli Sasa Pedas Nonrenceng, maka membeli Sasa Bakwan Nonrenceng	0,17	0,33
13	Jika konsumen membeli Sasa Pedas Nonrenceng, maka membeli Sasa Kentucky Nonrenceng	0,17	0,33

Hasil

1. Frekuensi *Itemset*

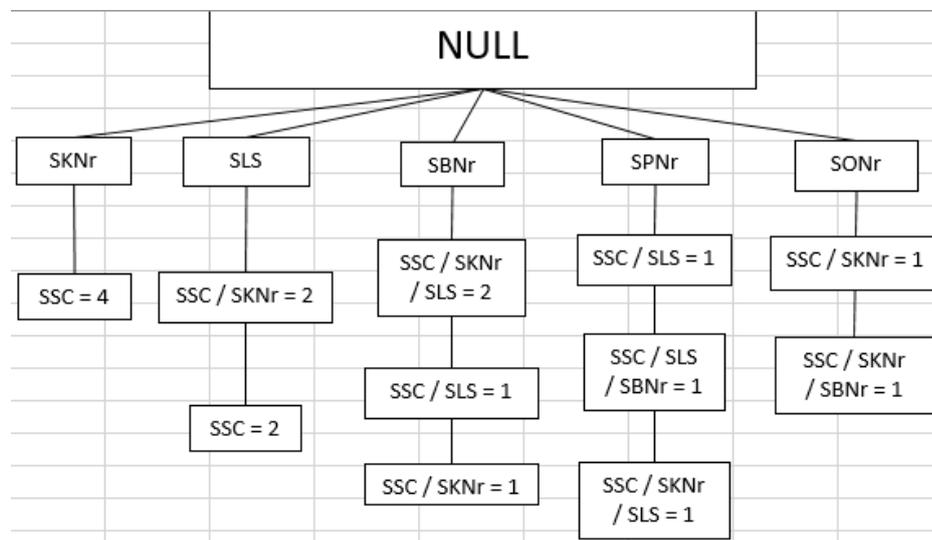
Dari tabel *dataset* transaksi di atas, maka nilai frekuensi *itemset* yang yang didapatkan adalah sebagai berikut :

Tabel 4 Frekuensi *Itemset*

No	Barang	Singkatan Barang	Frekuensi
1	Sasa Santan Cair	SSC	6
2	Sasa Kentuky Nonrenceng	SKNr	4
3	Sasa Lumur Spesial	SLS	4
4	Sasa Bakwan Nonrenceng	SBNr	3
5	Sasa Pedas Nonrenceng	SPNr	3
6	Sasa Original Nonrenceng	SONr	2

2. Conditional *FP-Tree*

Dari hasil Frekuensi *Itemset* pada tabel di atas, adapun hasil *conditional fp-tree* dapat digambarkan sebagai berikut :

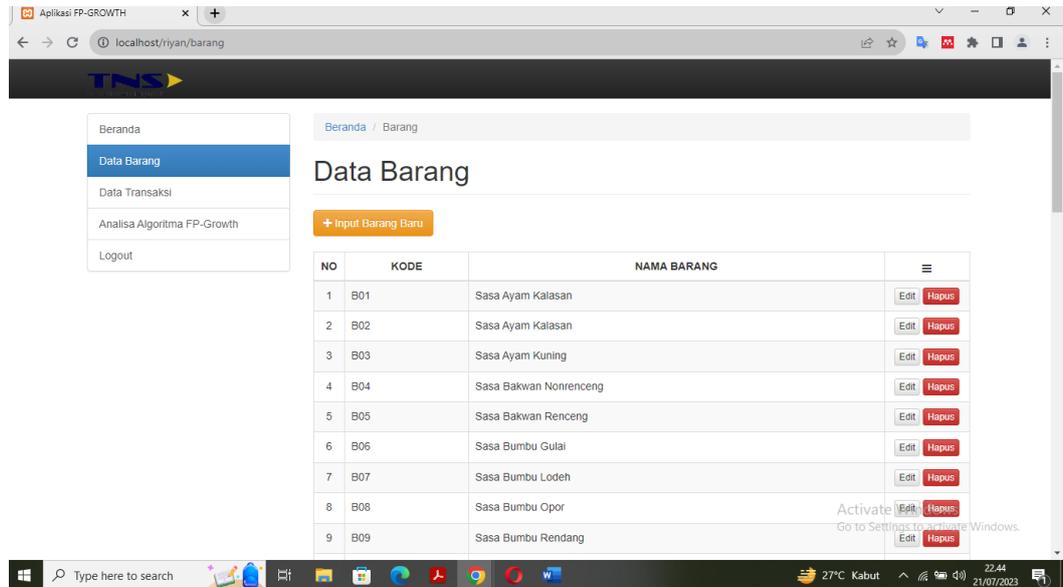


Gambar 2 *Conditional FP-Tree*

3. Tampilan Program

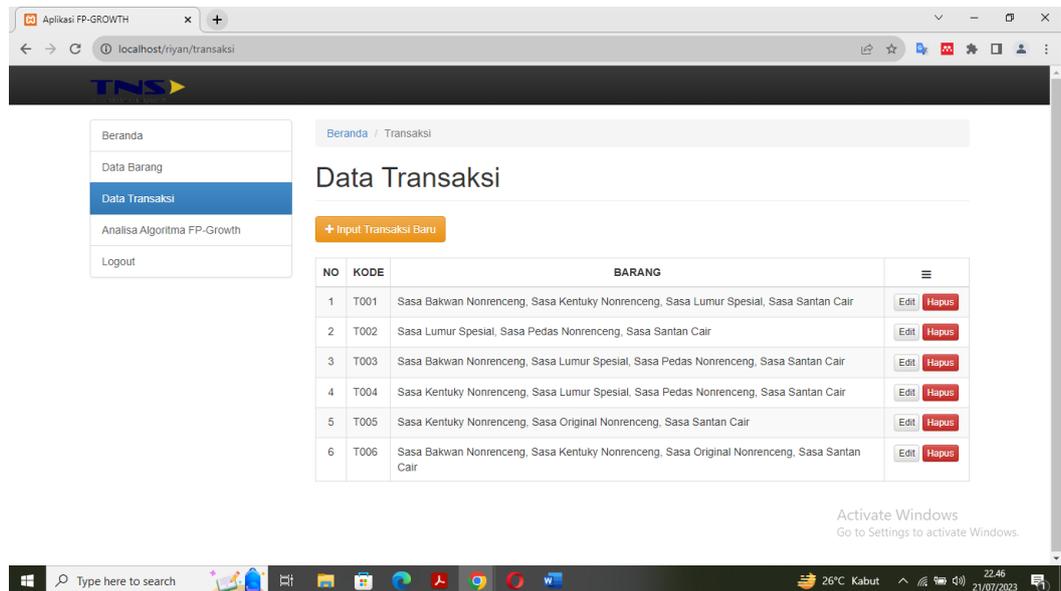
Hasil program aplikasi yang telah dibuat pada penelitian ini, dapat ditampilkan dalam gambar berikut :

3.1 Data Barang



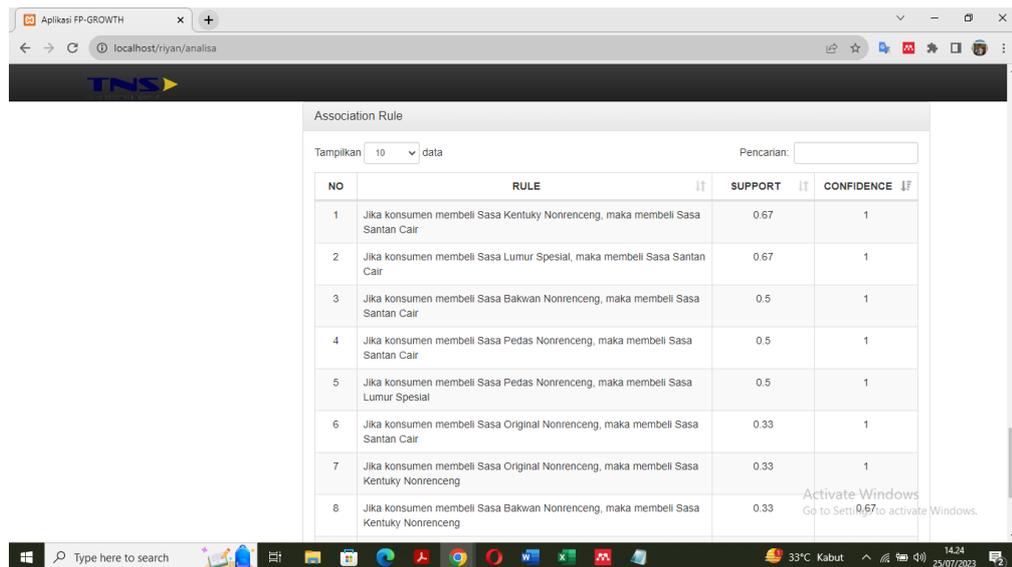
Gambar 3 Data Barang

3.2 Data Transaksi



Gambar 4 Data Transaksi

3.3 Hasil Asosiasi



NO	RULE	SUPPORT	CONFIDENCE
1	Jika konsumen membeli Sasa Kentucky Nonrenceng, maka membeli Sasa Santan Cair	0.67	1
2	Jika konsumen membeli Sasa Lumur Spesial, maka membeli Sasa Santan Cair	0.67	1
3	Jika konsumen membeli Sasa Bakwan Nonrenceng, maka membeli Sasa Santan Cair	0.5	1
4	Jika konsumen membeli Sasa Pedas Nonrenceng, maka membeli Sasa Santan Cair	0.5	1
5	Jika konsumen membeli Sasa Pedas Nonrenceng, maka membeli Sasa Lumur Spesial	0.5	1
6	Jika konsumen membeli Sasa Original Nonrenceng, maka membeli Sasa Santan Cair	0.33	1
7	Jika konsumen membeli Sasa Original Nonrenceng, maka membeli Sasa Kentucky Nonrenceng	0.33	1
8	Jika konsumen membeli Sasa Bakwan Nonrenceng, maka membeli Sasa Kentucky Nonrenceng	0.33	0.67

Gambar 5 Hasil Asosiasi

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan teknik data mining algoritma *fp-growth* untuk mendapatkan aturan asosiasi (*association rule*) terhadap pembelian konsumen pada PT Tumbakmas Niaga Sakti, maka kesimpulan yang dapat disampaikan adalah : Aplikasi *data mining* dengan menggunakan algoritma *fp-growth* menghasilkan metode asosiasi (*association rule*) yang dapat membantu untuk mempermudah PT. Tumbakmas Niaga Sakti dalam melakukan analisis perusahaan terhadap pola transaksi penjualan yang dilakukan pada setiap produk, aplikasi *data mining* ini dapat mempermudah PT. Tumbakmas Niaga Sakti untuk menentukan strategi penjualan di periode yang akan datang, dan algoritma *fp-growth* dapat mampu mengelola data transaksi penjualan dengan mudah diimplementasikan sehingga dapat menghasilkan suatu informasi yang bermanfaat bagi perusahaan.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Bapak Yo Ceng Giap yang telah membimbing saya dalam penelitian ini dan PT. Tumbakmas Niaga Sakti sebagai tempat penelitian dilakukan

Referensi :

- [1] Mustofa Z. Universitas STEKOM. 2021 [cited 2023 May 16]. Data Mining: Pengertian, Proses, Manfaat, Dan 3 Contoh Penerapannya. Available from: <https://teknik-informatika-s1.stekom.ac.id/informasi/baca/Data-Mining-Pengertian-Proses-Manfaat-Dan-3-Contoh-Penerapannya/beebf26ad24a25ca0995e760fc03baff642549de>
- [2] Hermawati FA. Data Mining. Christian P, editor. Yogyakarta: Penerbit Andi; 2013.
- [3] DQLab. DQLab. 2022 [cited 2023 May 23]. Teknik Analisis Data CRISP-DM dalam Data Mining. Available from: <https://www.dqlab.id/teknik-analisis-data-crisp-dm-dalam-data-mining>
- [4] Hasanah MA, Soim S, Handayani AS. Implementasi CRISP-DM Model Menggunakan Metode Decision Tree dengan Algoritma CART untuk Prediksi Curah Hujan Berpotensi Banjir. Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC). 2021 Dec;5(2):103–8.

- [5] Yudha MA. Medium. 2021 [cited 2023 May 23]. CRISP-DM, Pendekatan Proses dalam Data Mining. Available from: <https://andiyudha.medium.com/crisp-dm-pendekatan-proses-dalam-data-mining-68bf8c2dc908>
- [6] Vlandari RT. Data Mining Teori dan Aplikasi Rapidminer. Yogyakarta: Penerbit Gava Media; 2017.
- [7] Melati, S. (2023, April 7). Penjualan : Pengertian, Tujuan, Jenis hingga Strateginya. LinovHR. <https://www.linovhr.com/pengertian-penjualan/#/4>
- [8] Napizahni, M. (2023, March 10). Pengertian Database, Fungsi, dan Jenis-Jenisnya.
- [9] Dewaweb. <https://www.dewaweb.com/blog/apa-itu-database/>
- [10] Nugroho, A. (2019, September 19). Pengertian XAMPP Lengkap dengan Fungsi dan Cara Instalasi. Qwords. <https://qwords.com/blog/pengertian-xampp/>