

Pemodelan Data Mining Transaksi Penjualan Menggunakan Algoritma *Apriori* (Studi Kasus: Kedai Ngodeng & Smoothies)

Sugiyono ¹, Suci Sugih Hartinah ^{2*}

^{1,2*} Program Studi Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia.

Email: inosoguy007@gmail.com ¹, sucisugihhartinah@gmail.com ^{2*}

Histori Artikel:

Dikirim 24 Juli 2024; *Diterima dalam bentuk revisi* 10 Agustus 2024; *Diterima* 20 Agustus 2024; *Diterbitkan* 20 September 2024. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMKI Indonesia Banda Aceh.

Abstrak

Peran UMKM sangat besar untuk pertumbuhan perekonomian Indonesia, Kedai Ngodeng & Smoothies, sebagai salah satu UMKM yang aktif di industri makanan dan minuman. Kedai ini belum memanfaatkan data transaksi penjualan secara maksimal, Data transaksi tersebut hanya dijadikan sebagai arsip saja dan tidak dimanfaatkan untuk mengatur strategi penjualan. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah Algoritma apriori untuk mengetahui keterkaitan satu item produk dengan item produk yang lain agar dapat dijadikan paket atau bundling promosi untuk meningkatkan laba penjualan. Data yang digunakan yaitu data transaksi penjualan kedai Ngodeng & Smoothies dari bulan Januari hingga Mei 2024. Penelitian dimulai dengan pengumpulan data awal, diikuti oleh pendeskripsian data dan evaluasi pemilihan data. Setelah itu, dilakukan pemilihan atribut. Metode CRISP-DM diterapkan dalam penelitian ini yang mencakup enam tahap yaitu pemahaman bisnis, pemahaman data, persiapan data, pemodelan, evaluasi, dan penyebaran. Berdasarkan hasil dari penelitian ada 95 Association Rules berdasarkan parameter yang sebelumnya telah ditentukan yaitu nilai minimum support-nya 50% dan minimum confidence-nya 90%. Salah satu rules yang terbentuk adalah Smoothies Mangga Large, Twister, Kembang Cumi --> Odeng Spicy memiliki nilai confidence 100%. Informasi yang diperoleh dapat memberikan wawasan penting tentang preferensi pelanggan dan dapat digunakan untuk merancang promosi bundling produk yang lebih efektif.

Kata Kunci: Transaksi; Penjualan; Data Mining; Algoritma Apriori; CRISP-DM.

Abstract

The role of UMKM is very large in the growth of the Indonesian economy, Kedai Ngodeng & Smoothies, as one of the UMKM that is active in the food and beverage industry. This shop has not made maximum use of sales transaction data. The transaction data is only used as an archive and is not used to organize sales strategies. In this research, the method used is the a priori algorithm to determine the relationship between one product item and other product items so that it can be used as a promotional package or bundling to increase sales profits. The data used is sales transaction data for the Ngodeng & Smoothies shop from January to May 2024. The research began with initial data collection, followed by data description and evaluation of data selection. After that, attribute selection is carried out. The CRISP-DM method is applied in this research which includes six stages, namely business understanding, data understanding, data preparation, modeling, evaluation and dissemination. Based on the results of the research, there are 95 Association Rules based on previously determined parameters, namely the minimum support value is 50% and the minimum confidence is 90%. One of the rules that was formed is that Smoothies Mangga Large, Twister, Kembang Cumi --> Odeng Spicy has a confidence value of 100%. The information obtained can provide important insights into customer preferences and can be used to design more effective product bundling promotions.

Keyword: Transactions; Sales; Data Mining; Apriori Algorithm; CRISP-DM.

1. Pendahuluan

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memainkan peran strategis dalam perekonomian Indonesia, terutama sebagai motor utama dalam pembangunan ekonomi. UMKM memberikan kontribusi yang sangat signifikan terhadap penciptaan lapangan kerja, peningkatan pertumbuhan ekonomi, serta pemerataan distribusi pendapatan. Berdasarkan data dari Kamar Dagang dan Industri (Kadin) Indonesia, jumlah UMKM pada tahun 2023 tercatat sekitar 66 juta unit, yang setara dengan 99% dari total unit usaha di Indonesia. Hal ini menunjukkan peningkatan sebesar 1,5% dibandingkan tahun 2022 dan mencatatkan rekor tertinggi sejak tahun 2018. Selain itu, pada tahun yang sama, UMKM memberikan kontribusi sekitar 61% terhadap produk domestik bruto (PDB) Indonesia, serta menyerap sekitar 117 juta pekerja, yang setara dengan 97% dari total tenaga kerja nasional. Namun, terlepas dari kontribusi besarnya, UMKM di Indonesia masih menghadapi tantangan signifikan, terutama dalam aspek pemasaran produk. Berdasarkan data yang tersedia, 70,2% pemilik UMKM mengalami kesulitan dalam memasarkan produk mereka. Selain itu, masalah akses permodalan dialami oleh 51,2% pemilik UMKM, sementara 46,3% menghadapi kendala terkait persediaan bahan baku, dan 30,9% masih berjuang untuk mengadopsi teknologi digital dalam operasional bisnis mereka. Salah satu tantangan utama dalam pemasaran produk adalah keterbatasan sumber daya keuangan yang membatasi kemampuan UMKM untuk membangun *brand image* yang kompetitif dan bersaing dengan perusahaan-perusahaan yang lebih besar dan mapan.

Kedai Ngodeng & Smoothies, sebagai salah satu UMKM yang bergerak di bidang makanan dan minuman, juga menghadapi tantangan serupa. Berdiri sejak Januari 2024, hingga saat ini kedai tersebut belum sepenuhnya memanfaatkan data transaksi penjualan secara optimal. Data yang dihasilkan dari transaksi penjualan hanya dijadikan sebagai arsip tanpa diolah lebih lanjut untuk keperluan pengembangan strategi penjualan. Seluruh produk yang ditawarkan oleh kedai ini dijual secara terpisah, tanpa adanya inovasi dalam bentuk paket hemat atau promosi. Dalam situasi persaingan bisnis yang semakin ketat, diperlukan penerapan strategi penjualan yang efektif untuk meningkatkan jumlah penjualan dan keuntungan secara signifikan. Promosi penjualan adalah salah satu strategi penting yang dapat mempengaruhi keputusan pembelian konsumen. Dengan strategi promosi yang tepat, minat konsumen untuk membeli produk dapat meningkat secara signifikan. Sebuah promosi yang menarik memiliki potensi untuk mengubah niat konsumen dari yang awalnya tidak berencana membeli menjadi berminat melakukan pembelian. Untuk menciptakan strategi promosi yang efektif, pemilik Kedai Ngodeng & Smoothies dapat memanfaatkan data transaksi yang sudah ada guna mengidentifikasi preferensi dan perilaku konsumen dalam membeli produk. Dengan demikian, kedai ini dapat merancang strategi promosi yang lebih sesuai dengan preferensi konsumen.

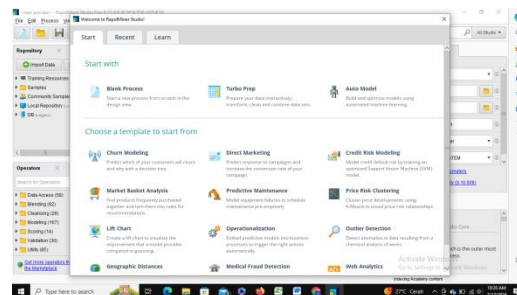
Namun, hingga saat ini pengamatan dan pengolahan data transaksi yang dilakukan oleh pemilik kedai masih dilakukan secara manual, dengan mencatat semua transaksi di dalam Buku Catatan. Pendekatan ini terbukti tidak efisien, mengingat volume data yang cukup besar dan sulit diolah secara manual. Akibatnya, pemilik kedai menghadapi kesulitan dalam merancang promosi yang tepat sesuai dengan kebutuhan pasar dan preferensi pelanggan. Dalam menghadapi permasalahan tersebut, penggunaan teknik *data mining* dapat memberikan solusi yang relevan. *Data mining* adalah metode analisis yang memungkinkan pemilik usaha untuk menggali informasi penting dari data yang tersedia, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik. Salah satu algoritma *data mining* yang paling sering digunakan dalam analisis data penjualan adalah algoritma *Apriori*. Algoritma ini dirancang untuk mengidentifikasi hubungan atau asosiasi antara berbagai item yang sering dibeli bersamaan dalam sebuah *dataset* transaksi. Dalam praktiknya, algoritma *Apriori* dapat membantu pemilik usaha memahami keterkaitan antara produk, yang pada gilirannya dapat digunakan untuk merancang paket promosi atau bundling yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan konsumen. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma *Apriori* dalam menganalisis data transaksi penjualan Kedai Ngodeng & Smoothies. Penelitian ini diharapkan mampu mengidentifikasi pola penjualan yang berguna dalam menyusun strategi promosi yang lebih efektif, serta meningkatkan keuntungan melalui pengolahan data transaksi yang lebih sistematis.

- 1) *Business Understanding* (Pemahaman Bisnis)
Pemahaman bisnis dilakukan dengan mempelajari objek penelitian yaitu Kedai Ngodeng & Smoothies. Pada tahap ini, tujuan bisnis dari penelitian ini yaitu menentukan strategi penjualan supaya dapat meningkatkan laba penjualan. Untuk itu akan dilakukan pengelompokan produk dari data yang dihasilkan supaya dapat mengetahui produk yang terjual berdasarkan keterkaitan antara satu item produk dengan item produk yang lainnya. Dengan mengetahui keterkaitan produk tersebut kita dapat membuat paket atau bundling promosi yang sesuai.
- 2) *Data Understanding* (Pemahaman Data)
Berdasarkan data transaksi penjualan yang diperoleh, langkah selanjutnya dalam metode CRISP-DM adalah memahami kebutuhan data terkait pencapaian tujuan dalam menentukan strategi penjualan yang efektif dan efisien. Data transaksi penjualan berjumlah 1.032 record dengan 6 atribut. Hal ini dilakukan dengan memilih 3 atribut yaitu tanggal transaksi, nama produk dan kuantitas. Data yang diperoleh dalam penelitian ini berasal dari bulan Januari hingga Mei 2024. Setelah data diperoleh, proses selanjutnya adalah memahami data tersebut.
- 3) *Data Preparation* (Persiapan Data)
Pada tahap ini, data yang telah dikumpulkan pada tahap Data Understanding diproses dan diubah menjadi format yang sesuai untuk tahap Modelling. Dari data mentah berupa dataset transaksi penjualan yang akan digunakan untuk proses data mining, fungsi utamanya adalah sebagai alat pemodelan Apriori. Persiapan data adalah tahap yang penuh dengan aktivitas pengolahan data. Tahap ini mencakup pembuatan dataset transaksi penjualan sebagai persiapan akhir untuk pemodelan Apriori (mengubah data penjualan menjadi data tabular) dalam data mining. Proses ini melibatkan persiapan data transaksi penjualan yang telah dievaluasi dan diperbaiki berdasarkan hasil evaluasi tersebut. Pada tahap ini, tujuan bisnis dan tujuan data mining telah ditetapkan untuk menentukan potensi penjualan produk berdasarkan atribut yang relevan, sehingga tahap persiapan data ini adalah implementasi awal dari penerapan tujuan-tujuan tersebut.
- 4) *Modelling*
Tahap *Modeling* dalam metodologi CRISP-DM merupakan tahap di mana berbagai teknik pemodelan diterapkan pada data yang telah dipersiapkan untuk memenuhi tujuan yang telah ditetapkan. Tahap pemodelan akan menggunakan algoritma apriori. Dengan penerapan model algoritma apriori akan menentukan keterkaitan antara satu item produk dengan item produk lainnya. Dalam konteks ini, alat permodelan yang digunakan adalah RapidMiner, sebuah platform analisis data yang memungkinkan peneliti untuk mengimplementasikan dan menguji berbagai metode permodelan dengan efisien.
- 5) *Evaluation*
Pada tahap ini akan dilakukan analisis atau pengukuran ketepatan terhadap pemodelan yang telah dibuat. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan metode *create association rule*, yang merupakan teknik pengujian untuk membentuk aturan asosiasi penjualan berdasarkan keterkaitan antara item produk satu dengan item produk lainnya. Evaluasi ini bertujuan untuk menentukan apakah pemodelan yang dilakukan sudah tepat dan sesuai untuk diterapkan pada kasus penelitian ini serta sudah sesuai dengan rencana awal penelitian. Berdasarkan hasil evaluasi ini, akan diputuskan langkah berikutnya: apakah proses bisa dilanjutkan atau harus diulang dari awal karena tidak sesuai dengan rencana awal penelitian.
- 6) *Deployment*
Tahap *Deployment* dalam metodologi CRISP-DM adalah tahap di mana model yang telah dievaluasi dan disetujui diimplementasikan dalam lingkungan operasional. Tujuan utama dari tahap ini adalah memastikan bahwa model dapat digunakan secara efektif untuk memberikan nilai tambah yang diharapkan dan mendukung pengambilan keputusan bisnis. Tahap penyebaran hasil dari penelitian yang sudah dilakukan dijadikan sebagai laporan atau presentasi dari pengetahuan yang telah didapat berdasarkan pemodelan dan evaluasi pada proses data mining.

3. Hasil dan Pembahasan

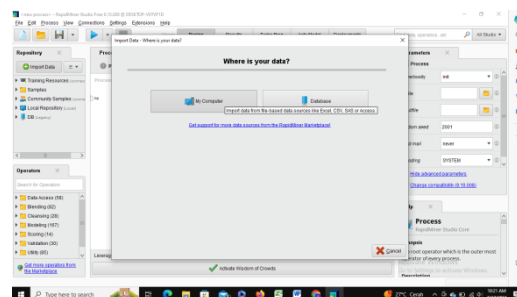
3.1 Hasil

Implementasi mencakup penerapan algoritma untuk mengekstraksi pola atau informasi relevan dari data, sedangkan pengujian melibatkan evaluasi model untuk memastikan akurasi dan kegunaannya dalam konteks bisnis. Data tersebut akan diproses menggunakan metode CRISP-DM yang terdiri dari enam tahap yaitu *Business Understanding*, *Data Understanding*, *Data Preparation*, *Modeling*, *Evaluation*, dan *Deployment*. Pengujian algoritma Apriori dilakukan menggunakan tools *Rapid Miner* 9.10 untuk menganalisis keterkaitan antara satu item dengan item lainnya. Berikut ini langkah-langkah pengujian dengan *Rapid Miner*:



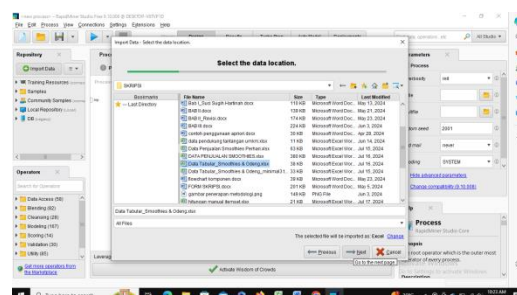
Gambar 2. Tampilan Awal Rapid Miner

Setelah halaman awal tampil, untuk membuat proses baru maka pilih blank process.



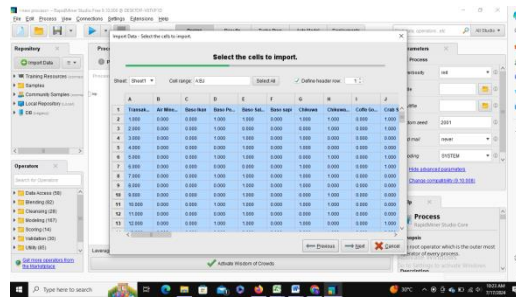
Gambar 3. Proses Import Data

Tahap selanjutnya menuju *Repository* kemudian klik Import Data untuk memasukkan file excel data tabular yang siap diolah. Kemudian klik My Computer untuk memasukkan file tersebut.



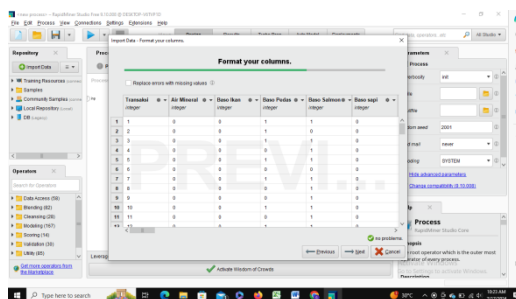
Gambar 4. Tampilan Untuk Memilih File

Lalu muncul tampilan Select the data location, Kemudian memilih file excel data tabular yang siap diolah, lalu klik Next.



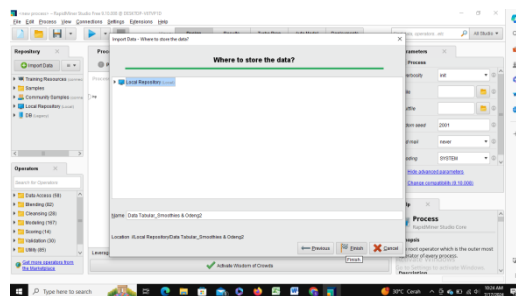
Gambar 5. Tampilan Memilih Anotasi

Setelah muncul tampilan Select the cells to import, Kemudian langkah selanjutnya klik Next.



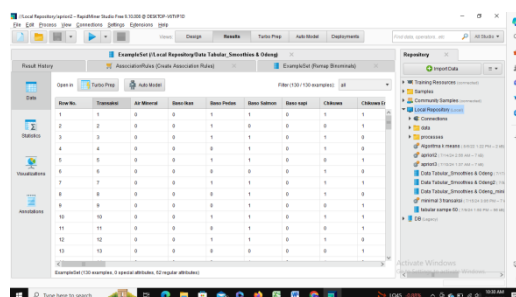
Gambar 6. Tampilan Memilih Atribut dan Variable

Tahap selanjutnya memilih atribut dan variabel, ubah semua atribut menjadi tipe integer dengan mengklik "change type". Setelah selesai, klik Next.



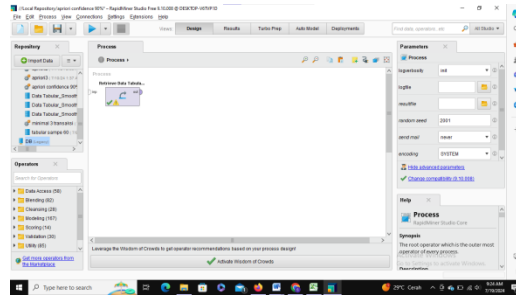
Gambar 7. Tampilan Untuk Menyimpan Data

Kemudian muncul tampilan untuk menyimpan dataset tersebut, Kemudian klik Local Repository, lalu klik Finish.



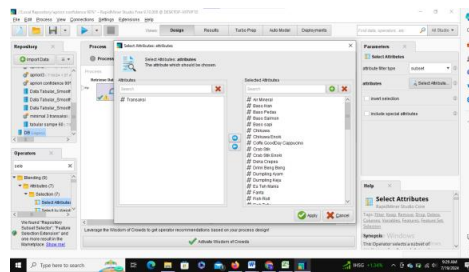
Gambar 8. Tampilan Example Set Data

Gambar 8 Merupakan Tampilan example set data angka 1 atau true menandakan barang terjual dan angka 0 atau false memandang barang tidak terjual.

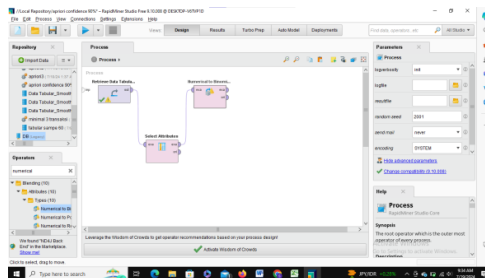


Gambar 9. Tampilan Operator Read Excel

Tahap selanjutnya drag and drop dataset dari repository dan pilih operator yang dibutuhkan.

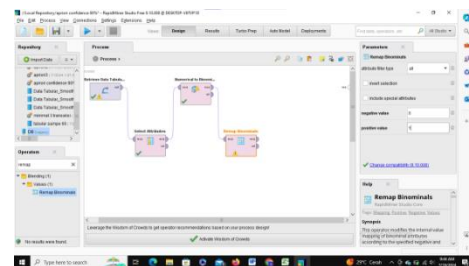
Gambar 10. Tampilan Opeartors *Select Attribute*

Tahap selanjutnya cari dan drag *Operators Select Attributes* lalu pilih parameter *attribute filter type* kemudian pilih subset dan klik *select attribute* yang dibutuhkan lalu klik apply.



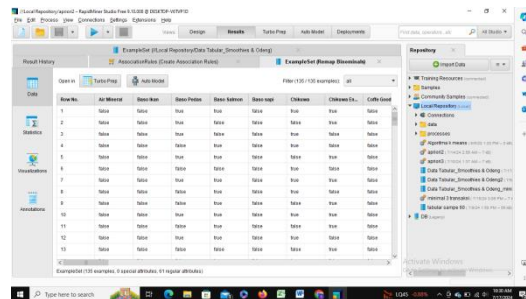
Gambar 11. Tampilan Opeartors Numerical to Binomial

Tahap selanjutnya *drag numerical* to binominal untuk mengubah data numerik menjadi data binomial ("true" dan "false").



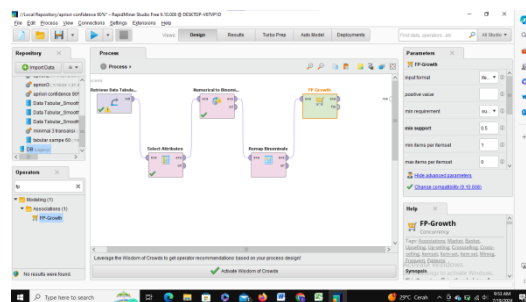
Gambar 12. Tampilan Operators Remap Binominal

Kemudian cari dan drag *Operators Remap Binominal*, untuk parameter *negative values input* angka 0 dan *positive values input* angka 1. *Remap Binominal* untuk memodifikasi pemetaan atribut binominal sesuai nilai positif dan negatif yang ditentukan.



Gambar 13. Tampilan Example Set Remap Binominals

Gambar 13 Merupakan data pada example set remap binominal dimana true berarti barang tersebut terjual dan false yang berarti barang tersebut tidak terjual.



Gambar 14. Tampilan Operators FP-Growth

Tahap selanjutnya cari dan drag *Operators FP-Growth* untuk menentukan frekuensi itemset dari data. Lalu di parameter min support input dengan minimum support yang sudah ditentukan yaitu 0.5 atau 50%.

Pada tahap ini iterasi dilakukan untuk menemukan pola itemset yang sering muncul (*frequent itemsets*) dalam basis data transaksi. Tabel 1 sampai tabel 4 merupakan hasil dari frequent itemsets-1 sampai itemsets-4 dengan minimum support yang telah ditentukan yaitu 50%. Frequent itemset-1 memberikan gambaran tentang produk-produk yang paling populer dan sering dibeli oleh pelanggan. Frequent itemset-2 membantu mengidentifikasi hubungan antara dua produk yang sering dibeli bersama, berguna untuk strategi penempatan produk dan promosi. *Frequent itemset-3* memberikan wawasan mendalam tentang pola pembelian yang melibatkan lebih dari dua produk dan frequent itemset-4 mengidentifikasi pola pembelian yang kompleks, yang bisa digunakan untuk strategi promosi canggih seperti menawarkan paket *bundling* untuk keempat produk ini. Berikut ini hasil iterasi 1 sampai iterasi 4:

Tabel 1. Hasil Iterasi 1

Nama Produk	Jumlah Transaksi	Total Transaksi	Support
Baso Pedas	65	130	50.00%
Chikuwa	73	130	56.15%
Odeng original	81	130	62.31%
Dumpling Ayam	85	130	65.38%

Crab Stik Enoki	86	130	66.15%
Smoothies Alpukat Large	87	130	66.92%
Kembang Cumi	88	130	67.69%
Smoothies Strawberry Small	90	130	69.23%
Dumpling Keju	92	130	70.77%
Chikuwa Enoki	93	130	71.54%
Twister	94	130	72.31%
Smoothies Mangga Small	100	130	76.92%
Smoothies Mangga Large	106	130	81.54%
Baso Salmon	107	130	82.31%
Smoothies Alpukat Small	113	130	86.92%
Odeng Spicy	121	130	93.08%

Tabel 2. Hasil Iterasi 2

Nama Produk	Jumlah Transaksi	Total Transaksi	Support
Chikuwa, Smoothies Alpukat Small	65	130	50.0%
Chikuwa Enoki, Crab Stik Enoki	65	130	50.0%
Chikuwa Enoki, Dumpling Ayam	65	130	50.0%
Chikuwa Enoki, Smoothies Alpukat Large	65	130	50.0%
Dumpling Ayam, Dumpling Keju	65	130	50.0%
Dumpling Ayam, Smoothies Mangga Small	65	130	50.0%
Dumpling Keju, Odeng Original	65	130	50.0%
Dumpling Keju, Smoothies Alpukat Large	65	130	50.0%
Kembang Cumi, Smoothies Strawberry Small	66	130	50.8%
Dumpling Ayam, Twister	67	130	51.5%
Smoothies Strawberry Small, Twister	67	130	51.5%
Baso Salmon, Dumpling Ayam	68	130	52.3%
Chikuwa Enoki, Dumpling Keju	68	130	52.3%
Dumpling Keju, Kembang Cumi	68	130	52.3%
Dumpling Keju, Smoothies Strawberry Small	68	130	52.3%
Odeng Original, Smoothies Mangga Large	68	130	52.3%
Smoothies Alpukat Large, Smoothies Strawberry Small	68	130	52.3%
Baso Salmon, Smoothies Alpukat Large	69	130	53.1%
Chikuwa Enoki, Kembang Cumi	69	130	53.1%
Chikuwa Enoki, Smoothies Strawberry Small	69	130	53.1%
Crab Stik Enoki, Dumpling Keju	69	130	53.1%
Crab Stik Enoki, Twister	69	130	53.1%
Baso Salmon, Odeng Original	70	130	53.8%
Chikuwa, Odeng Spicy	70	130	53.8%
Kembang Cumi, Smoothies Mangga Small	70	130	53.8%
Odeng Original, Smoothies Mangga Small	70	130	53.8%
Smoothies Alpukat Large, Smoothies Mangga Large	71	130	54.6%
Smoothies Alpukat Large, Smoothies Mangga Small	71	130	54.6%
Smoothies Mangga Small, Smoothies Strawberry Small	71	130	54.6%
Baso Salmon, Kembang Cumi	72	130	55.4%
Chikuwa Enoki, Twister	72	130	55.4%
Crab Stik Enoki, Smoothies Alpukat Small	72	130	55.4%
Crab Stik Enoki, Smoothies Mangga Large	72	130	55.4%

Dumpling Ayam, Smoothies Mangga Large	72	130	55.4%
Smoothies Mangga Small, Twister	72	130	55.4%
Baso Salmon, Crab Stik Enoki	73	130	56.2%
Chikuwa Enoki, Smoothies Mangga Small	73	130	56.2%
Odeng Original, Smoothies Alpukat Small	73	130	56.2%
Baso Salmon, Smoothies Strawberry Small	74	130	56.9%
Dumpling Keju, Smoothies Mangga Small	74	130	56.9%
Dumpling Keju, Twister	74	130	56.9%
Odeng Original, Odeng Spicy	74	130	56.9%
Smoothies Alpukat Large, Smoothies Alpukat Small	74	130	56.9%
Dumpling Ayam, Smoothies Alpukat Small	75	130	57.7%
Kembang Cumi, Smoothies Mangga Large	75	130	57.7%
Smoothies Mangga Large, Smoothies Strawberry Small	75	130	57.7%
Kembang Cumi, Twister	76	130	58.5%
Baso Salmon, Dumpling Keju	77	130	59.2%
Dumpling Keju, Smoothies Mangga Large	77	130	59.2%
Kembang Cumi, Smoothies Alpukat Small	77	130	59.2%
Baso Salmon, Twister	78	130	60.0%
Dumpling Keju, Smoothies Alpukat Small	78	130	60.0%
Chikuwa Enoki, Smoothies Mangga Large	79	130	60.8%
Smoothies Alpukat Small, Smoothies Strawberry Small	79	130	60.8%
Crab Stik Enoki, Odeng Spicy	80	130	61.5%
Baso Salmon, Smoothies Mangga Small	81	130	62.3%
Dumpling Ayam, Odeng Spicy	81	130	62.3%
Odeng Spicy, Smoothies Alpukat Large	81	130	62.3%
Smoothies Alpukat Small, Twister	81	130	62.3%
Chikuwa Enoki, Smoothies Alpukat Small	82	130	63.1%
Smoothies Mangga Large, Smoothies Mangga Small	83	130	63.8%
Smoothies Mangga Large, Twister	83	130	63.8%
Odeng Spicy, Odeng Original	86	130	65.9%
Odeng Spicy, Smoothies Strawberry Small	86	130	66.2%
Dumpling Keju, Odeng Spicy	87	130	66.9%
Kembang Cumi, Odeng Spicy	87	130	66.9%
Baso Salmon, Smoothies Mangga Large	88	130	67.7%
Smoothies Alpukat Small, Smoothies Mangga Small	89	130	68.5%
Chikuwa Enoki, Odeng Spicy	91	130	70.0%
Odeng Spicy, Twister	92	130	70.8%
Smoothies Alpukat Small, Smoothies Mangga Large	93	130	71.5%
Baso Salmon, Smoothies Alpukat Small	93	130	71.5%
Odeng Spicy, Smoothies Mangga Small	95	130	73.1%
Odeng Spicy, Smoothies Mangga Large	99	130	76.2%
Odeng Spicy, Baso Salmon	101	130	77.7%
Odeng Spicy, Smoothies Alpukat Small	105	130	80.8%

Tabel 3. Hasil Iterasi 3

Nama Produk	Banyak Transaksi	Total Transaksi	Support
Odeng Spicy, Baso Salmon, Smoothies Alpukat Large	65	130	50.0%
Odeng Spicy, Smoothies Strawberry Small, Smoothies Alpukat Large	65	130	50.0%
Smoothies Alpukat Small, Baso Salmon, Smoothies Strawberry Small	65	130	50.0%
Smoothies Alpukat Small, Smoothies Mangga Large, Smoothies Strawberry Small	65	130	50.0%
Smoothies Alpukat Small, Smoothies Mangga Large, Kembang Cumi	65	130	50.0%
Smoothies Alpukat Small, Smoothies Mangga Small, Dumpling Keju	65	130	50.0%
Smoothies Alpukat Small, Twister, Kembang Cumi	65	130	50.0%
Baso Salmon, Smoothies Mangga Large, Dumpling Keju	65	130	50.0%
Smoothies Mangga Large, Smoothies Mangga Small, Twister	65	130	50.0%
Smoothies Mangga Large, Twister, Chikuwa Enoki	65	130	50.0%
Odeng Spicy, Smoothies Mangga Large, Smoothies Alpukat Large	66	130	50.8%
Odeng Spicy, Smoothies Mangga Small, Odeng Original	66	130	50.8%
Odeng Spicy, Twister, Smoothies Strawberry Small	66	130	50.8%
Odeng Spicy, Twister, Dumpling Ayam	66	130	50.8%
Odeng Spicy, Dumpling Keju, Smoothies Strawberry Small	66	130	50.8%
Odeng Spicy, Smoothies Strawberry Small, Kembang Cumi	66	130	50.8%
Smoothies Alpukat Small, Smoothies Mangga Large, Dumpling Keju	66	130	50.8%
Smoothies Alpukat Small, Smoothies Mangga Small, Chikuwa Enoki	66	130	50.8%
Smoothies Mangga Large, Twister, Kembang Cumi	66	130	50.8%
Odeng Spicy, Smoothies Alpukat Small, Crab Stik Enoki	67	130	51.5%
Odeng Spicy, Smoothies Alpukat Small, Odeng Original	67	130	51.5%
Odeng Spicy, Smoothies Mangga Small, Smoothies Alpukat Large	67	130	51.5%
Odeng Spicy, Twister, Crab Stik Enoki	67	130	51.5%
Odeng Spicy, Chikuwa Enoki, Dumpling Keju	67	130	51.5%
Odeng Spicy, Dumpling Keju, Kembang Cumi	67	130	51.5%
Smoothies Alpukat Small, Baso Salmon, Twister	67	130	51.5%
Smoothies Mangga Large, Twister, Dumpling Keju	67	130	51.5%
Odeng Spicy, Baso Salmon, Crab Stik Enoki	68	130	52.3%
Odeng Spicy, Smoothies Mangga Large, Crab Stik Enoki	68	130	52.3%

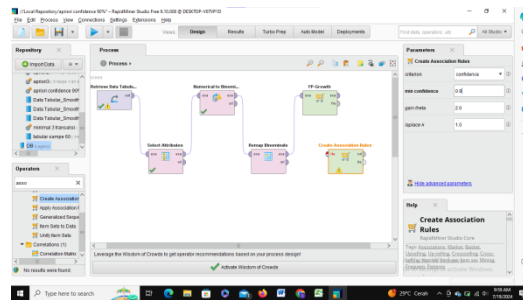
Baso Salmon, Smoothies Mangga Large, Smoothies Mangga Small	68	130	52.3%
Odeng Spicy, Smoothies Alpukat Small, Smoothies Alpukat Large	69	130	53.1%
Odeng Spicy, Smoothies Mangga Small, Smoothies Strawberry Small	69	130	53.1%
Odeng Spicy, Smoothies Mangga Small, Kembang Cumi	69	130	53.1%
Odeng Spicy, Chikuwa Enoki, Smoothies Strawberry Small	69	130	53.1%
Odeng Spicy, Chikuwa Enoki, Kembang Cumi	69	130	53.1%
Odeng Spicy, Smoothies Mangga Large, Dumpling Ayam	70	130	53.8%
Smoothies Alpukat Small, Baso Salmon, Chikuwa Enoki	70	130	53.8%
Smoothies Alpukat Small, Smoothies Mangga Large, Chikuwa Enoki	70	130	53.8%
Baso Salmon, Smoothies Mangga Large, Chikuwa Enoki	70	130	53.8%
Odeng Spicy, Baso Salmon, Kembang Cumi	71	130	54.6%
Odeng Spicy, Twister, Chikuwa Enoki	71	130	54.6%
Baso Salmon, Smoothies Mangga Large, Twister	71	130	54.6%
Odeng Spicy, Smoothies Alpukat Small, Dumpling Ayam	72	130	55.4%
Odeng Spicy, Baso Salmon, Smoothies Strawberry Small	72	130	55.4%
Odeng Spicy, Smoothies Mangga Large, Smoothies Strawberry Small	72	130	55.4%
Odeng Spicy, Smoothies Mangga Small, Twister	72	130	55.4%
Odeng Spicy, Smoothies Mangga Small, Chikuwa Enoki	72	130	55.4%
Odeng Spicy, Smoothies Mangga Small, Dumpling Keju	72	130	55.4%
Odeng Spicy, Twister, Dumpling Keju	72	130	55.4%
Smoothies Alpukat Small, Smoothies Mangga Large, Twister	72	130	55.4%
Odeng Spicy, Baso Salmon, Dumpling Keju	73	130	56.2%
Smoothies Alpukat Small, Baso Salmon, Smoothies Mangga Small	73	130	56.2%
Odeng Spicy, Smoothies Alpukat Small, Dumpling Keju	74	130	56.9%
Odeng Spicy, Smoothies Mangga Large, Dumpling Keju	74	130	56.9%
Odeng Spicy, Smoothies Mangga Large, Kembang Cumi	74	130	56.9%
Smoothies Alpukat Small, Smoothies Mangga Large, Smoothies Mangga Small	74	130	56.9%
Odeng Spicy, Smoothies Alpukat Small, Smoothies Strawberry Small	75	130	57.7%

Odeng Spicy, Smoothies Alpukat Small, Kembang Cumi	76	130	58.5%
Odeng Spicy, Twister, Kembang Cumi	76	130	58.5%
Odeng Spicy, Baso Salmon, Smoothies Mangga Small	77	130	59.2%
Odeng Spicy, Baso Salmon, Twister	77	130	59.2%
Smoothies Alpukat Small, Baso Salmon, Smoothies Mangga Large	77	130	59.2%
Odeng Spicy, Baso Salmon, Chikuwa Enoki	78	130	60.0%
Odeng Spicy, Smoothies Mangga Large, Smoothies Mangga Small	78	130	60.0%
Odeng Spicy, Smoothies Mangga Large, Chikuwa Enoki	78	130	60.0%
Odeng Spicy, Smoothies Alpukat Small, Twister	80	130	61.5%
Odeng Spicy, Smoothies Alpukat Small, Chikuwa Enoki	81	130	62.3%
Odeng Spicy, Smoothies Mangga Large, Twister	82	130	63.1%
Odeng Spicy, Smoothies Alpukat Small, Smoothies Mangga Small	84	130	64.6%
Odeng Spicy, Baso Salmon, Smoothies Mangga Large	84	130	64.6%
Odeng Spicy, Smoothies Alpukat Small, Smoothies Mangga Large	86	130	66.2%
Odeng Spicy, Smoothies Alpukat Small, Baso Salmon	88	130	67.7%

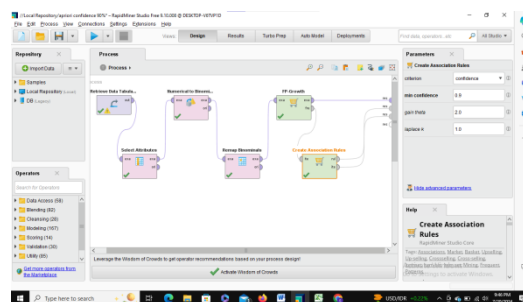
Tabel 4. Hasil Iterasi 4

Nama Produk	Banyak Transaksi	Total Transaksi	Support
Odeng Spicy, Smoothies Alpukat Small, Smoothies Mangga Small, Chikuwa Enoki	65	130	50.0%
Odeng Spicy, Smoothies Alpukat Small, Twister, Kembang Cumi	65	130	50.0%
Odeng Spicy, Smoothies Mangga Large, Smoothies Mangga Small, Twister	65	130	50.0%
Odeng Spicy, Smoothies Mangga Large, Twister, Chikuwa Enoki	65	130	50.0%
Odeng Spicy, Smoothies Mangga Large, Twister, Dumpling Keju	66	130	50.8%
Odeng Spicy, Smoothies Mangga Large, Twister, Kembang Cumi	66	130	50.8%
Odeng Spicy, Smoothies Alpukat Small, Baso Salmon, Twister	67	130	51.5%
Odeng Spicy, Smoothies Alpukat Small, Baso Salmon, Smoothies Mangga Small	69	130	53.1%
Odeng Spicy, Smoothies Alpukat Small, Baso Salmon, Chikuwa Enoki	69	130	53.1%
Odeng Spicy, Smoothies Alpukat Small, Smoothies Mangga Large, Smoothies Mangga Small	69	130	53.1%
Odeng Spicy, Smoothies Alpukat Small, Smoothies Mangga Large, Chikuwa Enoki	69	130	53.1%
Odeng Spicy, Baso Salmon, Smoothies Mangga Large, Chikuwa Enoki	69	130	53.1%

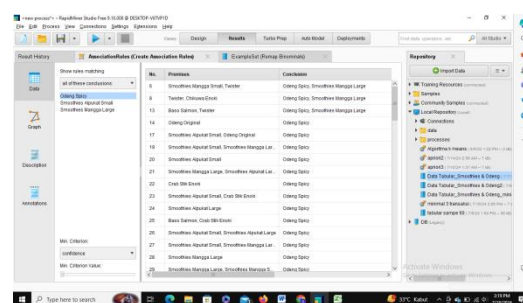
Odeng Spicy, Smoothies Alpukat Small, Smoothies Mangga Large, Twister	71	130	54.6%
Odeng Spicy, Baso Salmon, Smoothies Mangga Large, Twister	71	130	54.6%
Odeng Spicy, Smoothies Alpukat Small, Baso Salmon, Smoothies Mangga Large	73	130	56.2%

Gambar 15. Tampilan *Operators Create Association Rules*

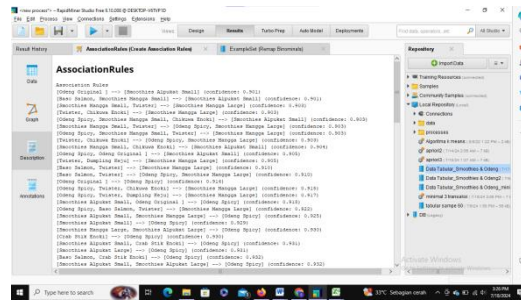
Tahap selanjutnya cari dan *drag Operators Create Association Rules* untuk menghasilkan aturan asosiasi dari himpunan frekuensi. Kemudian pada parameter min. confidence di isi dengan minimum confidence yang sudah ditentukan yaitu 0.9 atau 90%.



Gambar 16. Tampilan Design Dalam Proses Pengujian

Gambar 17. Tampilan Hasil *Association Rules*

Gambar 17 merupakan hasil association rules dengan jumlah 95 asosiasi yang terbentuk. Dengan Support merupakan persentase kemunculan kombinasi item dalam database, sedangkan confidence merupakan ukuran kekuatan hubungan antar item dalam aturan asosiasi.



Gambar 18. Tampilan *Description* pada *Association Rules*

Hasil akhirnya adalah terdapat 95 aturan asosiasi yang dihasilkan berdasarkan parameter Minimal support sebesar 50% berarti itemset harus muncul dalam setidaknya 50% dari total transaksi untuk dianggap sebagai frequent itemset. Dengan Minimal *confidence* sebesar 90% berarti bahwa untuk aturan $A \rightarrow B$, setidaknya 90% dari transaksi yang mengandung item A juga harus mengandung item B.

3.2 Pembahasan

Penelitian ini berfokus pada penerapan algoritma *Apriori* dalam menganalisis transaksi penjualan di Kedai Ngodeng & Smoothies. Algoritma *Apriori*, yang digunakan secara luas dalam *data mining*, memungkinkan penemuan pola pembelian yang sering terjadi dalam transaksi penjualan. Hal ini sesuai dengan temuan Abizal, Syahra, dan Hafizah (2022), yang menekankan bahwa algoritma ini mampu mengidentifikasi hubungan antar produk yang sering dibeli bersama dalam analisis pola penjualan restoran sederhana. Hasil analisis menunjukkan bahwa ada 95 aturan asosiasi yang terbentuk dengan parameter *minimum support* sebesar 50% dan *minimum confidence* sebesar 90%. Salah satu pola yang diidentifikasi adalah produk *Smoothies Mangga Large* yang sering dibeli bersama dengan *Odeng Spicy*, dengan *confidence* sebesar 100%. Pola ini memberikan rekomendasi bagi pengelola kedai untuk menggabungkan kedua produk tersebut dalam paket promosi, yang berpotensi meningkatkan penjualan. Aprita dan Perdana (2023) mencatat bahwa metode *data mining* serupa juga efektif dalam rekomendasi menu pada bisnis makanan, dan hasil ini menunjukkan hal yang sama dalam penelitian ini. Keberhasilan algoritma *Apriori* dalam penelitian ini juga menegaskan relevansinya dalam meningkatkan efisiensi promosi penjualan, sebagaimana ditemukan oleh Adri, Rumlaklak, dan Sina (2021) dalam analisis data penjualan di Toko Ud. Suryani. Dalam penelitian mereka, kombinasi produk yang sering dibeli bersama dapat digunakan untuk meningkatkan strategi penempatan produk dan meningkatkan hasil penjualan.

Penelitian ini juga menunjukkan pentingnya pemanfaatan *data mining* untuk usaha kecil dan menengah. Sejalan dengan penelitian Ardilla et al. (2021) tentang penerapan *data mining*, data historis penjualan yang sebelumnya tidak terstruktur kini dapat diolah menjadi informasi yang lebih relevan bagi pengambilan keputusan bisnis. Dengan menggunakan algoritma *Apriori*, Kedai Ngodeng & Smoothies dapat memodifikasi strategi promosi berdasarkan pola-pola yang telah teridentifikasi. Namun, penelitian ini juga memiliki keterbatasan, termasuk cakupan data yang terbatas pada periode lima bulan. Keterbatasan ini sejalan dengan yang diungkapkan oleh Kristania dan Listanto (2022), yang menyarankan bahwa penggunaan data yang lebih luas dapat memperkaya pola dan hasil analisis. Untuk penelitian selanjutnya, penggunaan dataset yang lebih besar atau penerapan pada sektor bisnis lain dapat membantu meningkatkan hasil yang lebih beragam. Penelitian ini mengonfirmasi bahwa algoritma *Apriori* dapat diterapkan secara efektif dalam mengidentifikasi pola transaksi penjualan. Selain itu, penerapan teknik ini juga sejalan dengan hasil temuan Merliani et al. (2022) dalam konteks rekomendasi menu makanan dan minuman, yang menemukan bahwa penggunaan *data mining* berbasis *Apriori* meningkatkan strategi pemasaran melalui penawaran bundling produk yang lebih tepat sasaran.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa:

- 1) Algoritma apriori ini dapat diterapkan pada Kedai Ngodeng & Smoothies Depok untuk menentukan keterkaitan antar satu item produk dengan item produk lainnya agar dapat dijadikan paket atau bundling promosi untuk meningkatkan laba penjualan. Data transaksi penjualan yang digunakan berjumlah 1.032 record dan 3 atribut yaitu Nomor transaksi, nama produk dan kuantitas. Data tersebut berupa dataset pada MS. Excel, kemudian diolah menggunakan tools rapidminer dengan algoritma apriori.
- 2) Dengan menggunakan aplikasi Rapidminer 9.10 penelitian ini menghasilkan 95 aturan asosiasi, proses pengujian yang ditentukan oleh minimum Support 50% dan minimum Confidence 90%, hasil Confidence yang tertinggi dari Association Rules dengan nilai Confidence 100% ada sebanyak 11 aturan asosiasi yaitu [Smoothies Mangga Small, Twister] --> [Odeng Spicy], [Twister, Kembang Cumi] --> [Odeng Spicy], [Chikuwa Enoki, Smoothies Strawberry Small] --> [Odeng Spicy], [Chikuwa Enoki, Kembang Cumi] --> [Odeng Spicy], [Smoothies Strawberry Small, Kembang Cumi] --> [Odeng Spicy], [Smoothies Alpukat Small, Baso Salmon, Twister] --> [Odeng Spicy], [Smoothies Alpukat Small, Twister, Kembang Cumi] --> [Odeng Spicy], [Baso Salmon, Smoothies Mangga Large, Twister] --> [Odeng Spicy], [Smoothies Mangga Large, Smoothies Mangga Small, Twister] --> [Odeng Spicy], [Smoothies Mangga Large, Twister, Chikuwa Enoki] --> [Odeng Spicy], [Smoothies Mangga Large, Twister, Kembang Cumi] --> [Odeng Spicy]. Informasi yang diperoleh dari aturan asosiasi dapat memberikan wawasan penting tentang preferensi pelanggan dan dapat digunakan untuk merancang promosi atau penataan produk yang lebih efektif.

5. Ucapan Terima Kasih

- 1) Bapak Muhammad Farel Ardhan, S.T. selaku Ketua Yayasan Cipta Karya Intelektual.
- 2) Ibu Dr. Mesra Betty Yel., MM., DBA., M.Kom selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika (STIKOM CKI).
- 3) Bapak Yuma Akbar, M.Kom selaku Wakil Ketua Bidang Akademik Kemahasiswaan.
- 4) Bapak Muchamad Zaeny, SE, M.Pd selaku Kepala Bagian Keuangan dan Sumber Daya Manusia.
- 5) Bapak Kiki Setiawan, M.Kom selaku Wakil Ketua 3 Bidang Kemahasiswaan.
- 6) Bapak Tundo, M.Kom selaku ketua LPPM Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika (STIKOM CKI)
- 7) Bapak Veri Arinal, M.Kom selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi.
- 8) Bapak Ir.Sugiyono, M.Kom selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
- 9) Orang Tua yang selalu memberi dukungan dan semangat dalam pelaksanaan kegiatan skripsi ini.
- 10) Seluruh civitas akademika di Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika (STIKOM CKI) dan semua Pihak yang telah membantu terlaksananya skripsi ini.

6. Daftar Pustaka

- Abizal, R., Syahra, Y., & Hafizah, H. (2022). Implementasi Algoritma Apriori Dalam Menganalisis Pola Penjualan Pada Restoran Sederhana. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD*, 5(1), 76-82. DOI: <https://doi.org/10.53513/jsk.v5i1.4794>.
- Adri, A., Rumklalak, N. D., & Sina, D. R. (2021). Implementasi Algoritma Apriori Untuk Analisa Data Penjualan (Studi Kasus: Toko Ud. Suryani). *J-Icon: Jurnal Komputer dan Informatika*, 9(2), 182-188. DOI: <https://doi.org/10.35508/jicon.v9i2.5132>.
- Aprita, L., & Perdana, A. (2023). Penerapan Metode Data Mining terhadap Data Transaksi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori pada Toko Metro Akustik. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, 9(1), 274-283. .
- Darmawan, I., & Santika, R. R. (2023, October). Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Dalam Penjualan Kendaraan Pada Pt. Solusi Integrasi Pratama (Sitama). In *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFIT)* (Vol. 2, No. 2, pp. 379-388).
- Dewi, L. C., Irawan, E., & Sormin, R. K. (2022). Penerapan Algoritma Apriori Terhadap Data Mining Penjualan Di Alfamart Berastagi. *FATIMAH: Penerapan Teknologi dan Sistem Komputer*, 1(1), 38-47.
- Erfina, A., & Arianti, N. D. (2020). Penerapan Metode Data Mining Terhadap Data Transaksi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori. *Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi (JURISISTEKNI)*, 2(3), 14-22. DOI: <https://doi.org/10.52005/jursistekni.v2i3.62>.
- Harahap, F., Saragih, N. E., Situmeang, E. D. P., Tuti, E., Ginting, E., & Fahrozi, W. (2022). Implementasi Data Mining dalam Memprediksi Stok Herbal menggunakan Algoritma Apriori. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 6(2), 1159-1165. DOI: <http://dx.doi.org/10.30865/mib.v6i2.3937>.
- Huda, M., & Kom, M. (2019). *Algoritma Data Mining: Analisis Data Dengan Komputer*. bisakimia.
- Illang, A., & Witanti, A. (2020, November). Implementasi Data Mining pada Penjualan Produk Sembako Menggunakan Metode Algoritma Apriori. In *Seminar Multimedia & Artificial Intelligence* (Vol. 3, pp. 34-40).
- Juliano, A., Rasim, R., & Sugiyatno, S. (2022). Algoritma Apriori Untuk Pola Penjualan Pada Kedai Kopi Studi Kasus: Kedai Kopioko. *Journal of Students' Research in Computer Science*, 3(1), 29-38. DOI: <https://doi.org/10.31599/02t5ze63>.
- Kristania, Y. M., & Listanto, S. (2022). Implementasi Data Mining Terhadap Data Penjualan Dengan Algoritma Apriori Pada Pt. Duta Kencana Swaguna. *Jurnal Teknoinfo*, 16(2), 364-372. DOI: <https://doi.org/10.33365/jti.v16i2.1973>.
- Lestari, A. F., & Hafiz, M. (2020). Penerapan Algoritma Apriori Pada Data Penjualan Barbar Warehouse. *Jurnal Inovtek Polbeng Seri Informatika*, 5(1), 96-105. DOI: <https://doi.org/10.35314/isi.v5i1.1317>.

- Lestari, T. A., Ramadhanti, R., & Windarto, A. P. (2021). Implementasi Algoritma Apriori Terhadap Data Penjualan di Toko Roti Ganda Pematangsiantar. *Bulletin of Computer Science Research*, 1(2), 37-41. DOI: <https://doi.org/10.47065/bulletincsr.v1i2.106>.
- Marisa, F., & Anastasia Lidya Maukar, T. M. A. (2021). DATA MINING KONSEP DAN PENERAPAN.
- Matondang, N. F., Jaya, H., & Azanuddin, A. (2022). Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Dalam Menentukan Pola Penjualan Barang Elektronik. *Jurnal SAINTIKOM (Jurnal Sains Manajemen Informatika dan Komputer)*, 21(2), 102-114. DOI: <https://doi.org/10.53513/jis.v21i2.5988>.
- Merliani, N. N., Khoerida, N. I., Widiawati, N. T., Triana, L. A., & Subarkah, P. (2022). Penerapan Algoritma Apriori Pada Transaksi Penjualan Untuk Rekomendasi Menu Makanan Dan Minuman. *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf*, 8(1), 9-16.
- Naldy, E. T., & Andri, A. (2021). Penerapan Data Mining Untuk Analisis Daftar Pembelian Konsumen Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Pada Transaksi Penjualan Toko Bangunan MDN. *Jurnal Nasional Ilmu Komputer*, 2(2), 89-101. DOI: <https://doi.org/10.47747/jurnalnik.v2i2.525>.
- Nasrah, T., Nasution, K., & Sulaiman, O. K. (2021, August). Penerapan Algoritma Apriori Pada Penjualan Kopi Arabica. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik UISU (SEMNASTEK)* (Vol. 4, No. 1, pp. 118-124).
- Prasetyo, A., Sastra, R., & Musyaffa, N. (2020). IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK ANALISIS DATA PENJUALAN DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI (STUDI KASUS DAPOERIN'S). *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 8(2). DOI: <https://doi.org/10.31294/jki.v8i2.8994>.
- Rahman, I. A., Farifah, R. Y., & Hamami, F. (2022). Implementasi Data Mining Pada Penjualan Toko Sembako Dengan Algoritma Apriori. *eProceedings of Engineering*, 9(2).
- Rahmi, A. N., & Mikola, Y. A. (2021). Implementasi Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Pembelian Pada Customer (Studi Kasus: Toko Bakoel Sembako). *Information System Journal*, 4(1), 14-19. DOI: <https://doi.org/10.24076/infosjournal.2021v4i1.561>.
- Rosmayati, I., Wahyuningsih, W., Harahap, E. F., & Hanifah, H. S. (2023). Implementasi Data Mining pada Penjualan Kopi Menggunakan Algoritma Apriori. *jurnal algoritma*, 20(1), 99-107.
- Saputra, R., & Sibarani, A. J. (2020). Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Meningkatkan Pola Penjualan Obat. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 7(2), 262-276. DOI: <https://doi.org/10.35957/jatisi.v7i2.195>.
- Swastika, R., Mukodimah, S., Susanto, F., Muslihudin, M., & Adab, S. I. P. (2023). *IMPLEMENTASI DATA MINING (Clustering, Association, Prediction, Estimation, Classification)*. Penerbit Adab.
- Triyanto, T., Yulianti, H., & Ikhwan, M. (2024). PENERAPAN DATA MINING TERHADAP DATA PENJUALAN DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI PADA TOKO CITRA UTAMA. *JISAMAR (Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research)*, 8(2), 401-415. DOI: <https://doi.org/10.52362/jisamar.v8i2.1485>.

- Wardani, F. A. K., & Kristiana, T. (2020). Implementasi Data Mining Penjualan Produk Kosmetik Pada PT. Natural Nusantara Menggunakan Algoritma Apriori. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 22(1), 85-90.
- Werdiningsih, I., Novitasari, D. C. R., & Haq, D. Z. (2022). *Pengelolaan Data Mining dengan Pemrograman Matlab*. Airlangga University Press.
- Wibowo, T. M., & Karyati, C. M. (2021). IMPLEMENTASI DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI PADA TRANSAKSI PENJUALAN PRODUK. *Explore*, 11(2), 127-134.
- Yendrizar, Y. (2020). Data Mining Penjualan Tanaman Hias dengan Algoritma APRIORI Pada Toko Flores Elishabet. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(2), 472-478. DOI: <http://dx.doi.org/10.30865/mib.v4i2.2110>.
- Zega, M. (2023). *Penerapan Data Mining pada Transaksi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori di Alfamart Centre Park* (Doctoral dissertation, Prodi Teknik Informatika).