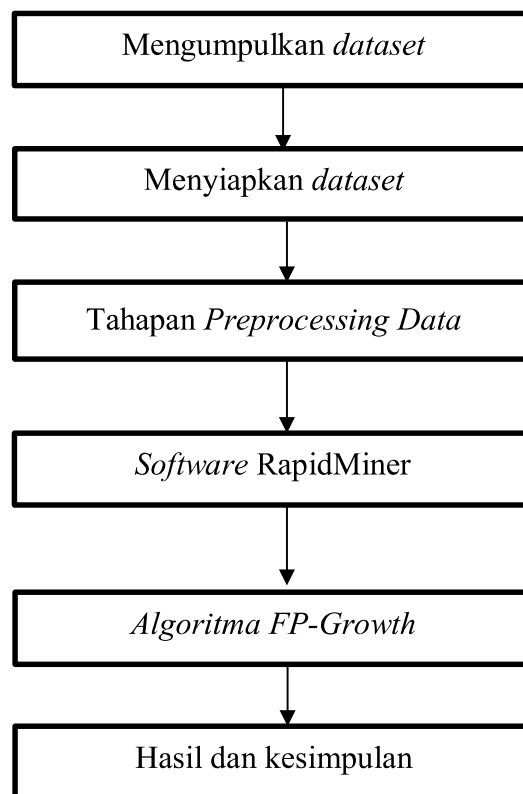


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian menyediakan kerangka dan alur kerja mencakup sepanjang proses penelitian. Dalam desain penelitian ini, penulis membagi penelitian menjadi beberapa tahap sebagai berikut :



Gambar 3. 1 Desain Penelitian

Pada Gambar 3.1 desain penelitian didalam sebuah penelitian disajikan dalam bentuk sebuah diagram untuk menghasilkan solusi dari sebuah permasalahan. Berikut penjelasan dari desain penelitian :

1. Mengumpulkan Dataset

Penelitian ini mengumpulkan data melalui metode survei yang menggunakan google form Konsumen yang membeli barang elektronik melalui *platform e-commerce* menerima kuesioner secara *online*. Data yang dikumpulkan termasuk informasi responden, daftar barang elektronik yang pernah mereka beli dalam satu transaksi, dan factor-faktor yang memengaruhi keputusan mereka untuk membeli barang elektronik. Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan data awal yang berkaitan dengan tujuan penelitian, yaitu menganalisis pola penjualan dan preferensi pelanggan.

2. Menyiapkan *Dataset*

Setelah proses pengumpulan data selesai, tahapan selanjutnya adalah menyiapkan set data. Proses ini mencakup sejumlah aktivitas *preprocessing* penting untuk memastikan kualitas dan keakuratan data sebelum analisis lebih lanjut, termasuk pembersihan data untuk menangani nilai yang hilang atau inkonsistensi, dan transformasi data untuk memastikan bahwa data berada dalam format yang sesuai untuk digunakan. Berikut ini adalah dataset yang telah disiapkan dan akan digunakan dalam analisis.

3. Tahapan *Preprocessing* Data

Pada titik ini, Algoritma *FP-Growth* diterapkan pada data yang telah diproses untuk mengidentifikasi pola asosiasi di antara produk-produk yang dibeli oleh pelanggan. *FP-Growth* akan menambang kumpulan *itemset* yang sering dibeli, yang akan menunjukkan hubungan antara produk yang sering dibeli bersamaan. Misalnya, jika pelanggan membeli laptop, mereka mungkin juga membeli

tambahan seperti tas atau mouse untuk laptop mereka. Pola asosiasi ini sangat penting untuk memahami cara pelanggan memilih barang elektronik dan bagaimana penjual dapat mengoptimalkan pengalaman belanja dan strategi pemasaran mereka.

4. *Software* RapidMiner

RapidMiner atau perangkat lunak lain seperti Python dapat digunakan untuk mempermudah pengolahan data yang terkumpul dan implementasi Algoritma *FP-Growth*. RapidMiner memungkinkan pengguna untuk melakukan *preprocessing* data, mengimpor data kuesioner, dan mengaplikasikan Algoritma *FP-Growth* tanpa menggunakan banyak kode. Selain itu, *platform* ini menyediakan visualisasi hasil analisis, yang membantu memahami pola penjualan dan hubungan antar produk.

5. Hasil dan Kesimpulan

Gambaran pola penjualan yang didasarkan pada perilaku konsumen akan dihasilkan dari penerapan Algoritma *FP-Growth*. Hasil analisis ini dapat digunakan untuk membuat kesimpulan tentang pola pembelian yang umum dan strategi penjualan dan promosi. Misalnya, hasil analisis dapat menunjukkan bahwa barang-barang tertentu, seperti *smartphone* dan aksesoris, akan dibeli lebih banyak jika dipaketkan. Akibatnya, temuan penelitian ini akan membantu *E-commerce* merancang strategi pemasaran yang lebih efisien dan meningkatkan pengalaman pelanggan.

3.2 Metode pengumpulan data

3.2.1 Kuesioner

Penelitian ini mengumpulkan data penjualan dari beberapa *e-commerce* yang ada di Indonesia dengan

Tabel 3. 1 Nama e-commerce dan Nama toko

No	Nama <i>e-commerce</i>	Nama toko
1	Shopee	1 ALLSTAR ELEKTRONIK Official Store
		2 Harris Electronic Official Store
2	Tokopedia	1 SINARAGUNG ELEKTRONIK_NEW
		2 Advance Digital store1

Sumber ; Hasil data E-commerce, 2025

Berdasarkan data di atas maka di sebar kan kusinoer untuk mendapatkan data data penjualan barang seperti elektronik seperti TV, kulkas, *microwave*, mesin cuci, *rice cooker*, blender, dan setrika Total data yang di dapat 163 transaksi responden juga diminta untuk mencatat semua barang elektronik yang mereka beli dalam satu transaksi. Kuesioner ini dimaksudkan untuk mengumpulkan data tentang pola penjualan konsumen dan kombinasi produk yang sering mereka beli bersama. Proses pengumpulan data ini dilakukan dalam jangka waktu tertentu untuk memastikan jumlah responden yang cukup untuk menggambarkan pola pembelian pelanggan. produk yang sering mereka beli bersama. Proses pengumpulan data ini dilakukan dalam jangka waktu tertentu untuk memastikan jumlah responden yang cukup untuk menggambarkan pola pembelian pelanggan. Data yang dikumpulkan

merupakan data primer dan diolah menjadi bentuk biner (0 dan 1) sebagai berikut: **1**: produk dibeli , **0**: produk tidak dibeli

3.3 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk memahami kondisi sistem penjualan produk elektronik pada *platform e-commerce* saat ini. Selain itu, dengan menggunakan RapidMiner, kebutuhan teknis dan fungsional yang diperlukan untuk menerapkan Algoritma *FP-Growth* diidentifikasi. Sistem penjualan yang berjalan saat ini hanya mencatat data transaksi dan tidak melakukan analisis mendalam terhadap pola pembelian konsumen.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan proses analisis yang menggunakan RapidMiner untuk menemukan pola pembelian produk secara otomatis menggunakan Algoritma *FP-Growth*. Proses analisis ini mencakup pengumpulan data transaksi, *preprocessing*, penerapan Algoritma, dan interpretasi hasil, yang mencakup aturan asosiasi dengan nilai dukungan dan kepercayaan tinggi.

1. Kebutuhan Fungsional

Sistem harus dapat mengimpor data transaksi ke RapidMiner dalam format *CSV* atau *xlsx*, mengubah data tersebut ke format transaksi yang sesuai dengan Algoritma *FP-Growth*, dan menampilkan hasil berupa pola asosiasi antar produk dengan nilai dukungan *minimum* yang dapat disesuaikan. Untuk mendukung proses analisis, sistem juga harus menampilkan hasil dalam bentuk tabel dan grafik.

2. Kebutuhan Non-Fungsional

Untuk berbagai data penjualan, proses analisis harus berjalan secara efisien, cepat, dan dapat digunakan berulang kali. Sistem juga harus mendukung skalabilitas untuk memproses data dalam jumlah besar. Selain itu, hasil analisis harus akurat dan mampu menghasilkan pola yang relevan untuk membantu pengambilan keputusan bisnis.

3. Kebutuhan Perangkat Lunak dan Keras

Perangkat lunak yang dibutuhkan meliputi RapidMiner sebagai *platform* utama dalam proses data mining dan *Microsoft Excel* untuk membantu pembersihan awal data jika diperlukan. Sementara itu, perangkat keras minimal yang dibutuhkan adalah komputer atau laptop dengan prosesor Intel Core i5, RAM 8 GB, dan penyimpanan minimal 256 GB SSD untuk mendukung kinerja selama proses analisis.

3.4 Metode perancangan

Metode perancangan analisis data menjelaskan proses operasional dan teknis yang harus dilakukan untuk mengolah data yang telah dikumpulkan untuk menghasilkan pola penjualan yang signifikan. Dalam bagian ini, perangkat lunak RapidMiner digunakan untuk menerapkan Algoritma *FP-Growth* secara rinci.

3.4.1 Pengumpulan data

Langkah awal yang sangat penting dalam penelitian ini adalah pengumpulan data. Data dikumpulkan secara langsung dari peserta melalui penyebaran kuesioner. Setelah kuesioner dikumpulkan, data dicatat dan disimpan dalam format seperti

spreadsheet, seperti *Microsoft Excel* atau *CSV*, sebelum melewati tahap *preprocessing*.

Pada tahap ini, format data yang dikumpulkan menunjukkan preferensi setiap responden terhadap produk elektronik. Format data ini merupakan representasi paling dasar dari perilaku pembelian yang akan dianalisis. Setiap baris mengandung satu respons dari kuesioner, dan setiap kolom menunjukkan status kepemilikan atau pembelian jenis produk elektronik tertentu. Berikut adalah contoh tampilan data mentah yang belum melalui proses apapun sebelum diimpor ke RapidMiner dan diubah ke *format binomial*:

Tabel 3. 2 isi Data set

No	ITEM
1	Kulkas, Microwave, Rice Cooker, Blender / Mixer
2	TV, Microwave, Setrika (Iron)
3	TV
4	Kulkas, Microwave, Rice Cooker, Blender / Mixer
5	Microwave, Rice Cooker, Blender / Mixer
-	-
-	-
-	-
-	-
157	Microwave, Blender / Mixer
158	Kulkas, Rice Cooker
159	Kulkas, Rice Cooker
160	Microwave, Blender / Mixer
161	Microwave, Blender / Mixer
162	Kulkas, Rice Cooker
163	Kulkas, Microwave

Sumber : Hasil Pengolahan Data (Kuesioner), 2025

3.4.2 Tahapan Pre-prosesan Data (*Preprocessing Data*)

Pra-pemrosesan data, juga dikenal sebagai *preprocessing*, adalah langkah penting dalam metode perancangan setelah data mentah dari kuesioner

dikumpulkan. Tahap ini sangat penting untuk memastikan bahwa data memiliki kualitas, konsistensi, dan format yang tepat untuk dimasukkan ke dalam Algoritma *FP-Growth*. Proses persiapan termasuk:

1. **Pembersihan Data (*Data Cleaning*):** Mengatasi kemungkinan nilai yang tidak ada atau data yang tidak valid, data duplikat, dan inkonsistensi atau kesalahan dalam jawaban responden. Tujuan dari proses ini adalah untuk meningkatkan keandalan dan akurasi data yang akan dianalisis.
2. **Transformasi Data (*Data Transformation*):** Mengubah data kuesioner mentah menjadi format transaksional biner, yang merupakan kebutuhan khusus untuk Algoritma pengolahan aturan asosiasi seperti *FP-Growth*. Dalam setiap transaksi, nilai '1' menunjukkan bahwa produk elektronik telah dibeli, dan nilai '0' menunjukkan bahwa produk tersebut tidak dibeli. Data persepsi produk yang dipilih diubah menjadi representasi transaksi *itemset* yang siap diolah sebagai hasil dari transformasi ini.

Struktur data set yang telah dipra-proses dan akan digunakan dalam analisis digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Data Binominal

No	ITEM SET	TV	Kulkas	Microwave	Mesin cuci	Rice cooker	Blender	Setrika
1	Kulkas, Microwave, Rice Cooker, Blender / Mixer	0	1	1	0	1	1	0
2	TV, Microwave, Setrika (Iron)	1	0	1	0	0	0	1
3	TV	1	0	0	0	0	0	0
4	Kulkas, Microwave, Rice Cooker, Blender / Mixer	0	1	1	0	1	1	0
5	Microwave, Rice Cooker, Blender / Mixer	0	0	1	0	1	1	0
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
159	Kulkas, Rice Cooker	0	1	0	0	1	0	0

160	Microwave, Blender / Mixer	0	0	1	0	0	1	0
161	Microwave, Blender / Mixer	0	0	1	0	0	1	0
162	Kulkas, Rice Cooker	0	1	0	0	1	0	0
163	Kulkas, Microwave	0	1	1	0	0	0	0

Sumber : Hasil Pengolahan Data (Kuesioner), 2025

3.4.3 Implementasi Algoritma *FP-Growth* Menggunakan *Software RapidMiner*

Setelah data set selesai dan telah melewati tahapan pra-pemrosesan, langkah penting dalam metode perancangan ini adalah menerapkan Algoritma *FP-Growth* dengan menggunakan perangkat lunak RapidMiner. Perangkat lunak ini dipilih sebagai alat utama karena kemampuan pemrosesan data yang luar biasa dan antarmuka visual yang menarik untuk pengembangan model analisis asosiasi. Proses penggunaan RapidMiner mencakup:

1. *Import Data*: Mengimpor data set yang telah dipra-proses ke dalam lingkungan RapidMiner. Data akan dikonfigurasi sebagai tipe Association Mining untuk analisis pola asosiasi.
2. *Setting Parameter*: Menentukan parameter kunci untuk Algoritma *FP-Growth*, yaitu *minimum support* dan *minimum confidence*. Penentuan nilai parameter ini akan memengaruhi jumlah dan kualitas aturan asosiasi yang ditemukan.
 - *Minimum Support* : Merupakan ambang batas frekuensi kemunculan sebuah *itemset* (kombinasi produk) agar dianggap *frequent* dan relevan untuk analisis. Nilai ini akan ditentukan berdasarkan uji coba awal untuk menyeimbangkan antara jumlah aturan yang dihasilkan dan relevansinya, serta untuk menghindari *itemset* yang terlalu jarang muncul.

- *Minimum Confidence*: Merupakan ambang batas probabilitas kondisional yang menunjukkan seberapa kuat hubungan antara anteseden (produk yang dibeli terlebih dahulu) dan konsekuen (produk yang cenderung dibeli setelahnya) dalam sebuah aturan asosiasi. Nilai ini juga akan disesuaikan untuk mendapatkan aturan yang kredibel dan memberikan wawasan yang berarti.
3. Eksekusi *FP-Growth*: Mengoperasikan *FP-Growth* operator di RapidMiner. Operator ini bertanggung jawab untuk mengidentifikasi *itemset* sering (kumpulan produk yang muncul secara bersamaan) dari data transaksi yang telah disiapkan tanpa menghasilkan kandidat *itemset* yang tidak perlu.
 4. Generasi Aturan Asosiasi: Menghasilkan aturan asosiasi (misalnya, "TV" = "Mesin Cuci") dari kumpulan *itemsets* yang sering ditemukan dengan menggunakan operator "*Create Association Rules*" di RapidMiner. Aturan ini akan dilengkapi dengan metrik yang membantu, mempercayai, dan menaikkan.

3.4.4 Analisis dan Interpretasi Hasil

Analisis dan interpretasi hasil yang diperoleh dari RapidMiner adalah langkah akhir dari metode perancangan ini. Aturan asosiasi yang berhasil dihasilkan akan dianalisis dan dievaluasi menggunakan metrik standar dalam penambangan aturan asosiasi:

1. *Support*: Mengukur proporsi transaksi dalam dataset yang mengandung *itemset* dari kedua sisi aturan anteseden dan konsekuen secara bersamaan. Semakin tinggi *support*, semakin sering kombinasi produk tersebut muncul.

2. *Confidence*: Mengukur probabilitas bahwa *itemset* konsekuen akan muncul dalam transaksi, jika *itemset* anteseden sudah ada. Ini menunjukkan seberapa andal aturan tersebut.

3.4.5 Algoritma *FP-Growth*

Metode utama pengolahan data dalam penelitian ini adalah Algoritma *FP-Growth* yang dipilih karena kemampuan untuk menangani jumlah data yang besar dengan tingkat efisiensi yang lebih tinggi daripada metode tradisional. Algoritma ini dipilih karena kapasitasnya untuk menangani jumlah data yang besar dengan efisiensi yang lebih tinggi. Proses *FP-Growth* dapat digambarkan dalam beberapa tahapan berikut:

1. Algoritma *FP-Growth* pertama-tama akan menemukan barang atau item dengan tingkat penjualan tertinggi. Kemudian, Algoritma akan mencari produk lain dengan tingkat penjualan yang sama dan menyusunnya dalam urutan menurun berdasarkan jumlah penjualan. Urutan ini sangat penting untuk pemetaan pola yang efektif.
2. Selain itu, Algoritma memberikan inisialisasi melalui penamaan *itemset*, yang merupakan sekumpulan item yang dianalisis bersama dalam pola transaksi.
3. Pada tahap berikutnya, Algoritma menetapkan suffix (akhiran) dan prefix (awalan) pada jalur atau rute yang dilalui di dalam struktur *FP-Tree* atau *FP-Tree*. Penggunaan suffix dan prefix membantu mengorganisasikan data yang akan diproses secara lebih efisien.
4. Setelah itu, Algoritma membangun *Base Pattern*, sekumpulan pola kondisional yang berfungsi sebagai basis untuk membentuk *Tree Pattern Conditional*.

Struktur ini memungkinkan pemrosesan pola yang lebih mendalam untuk menemukan *itemset* yang sering muncul secara bersamaan.

5. Pada akhirnya, proses ini menghasilkan pola-pola item yang sering dibuat. Pola-pola ini memenuhi nilai *minimum* untuk dukungan dan kepercayaan yang telah ditentukan dan menunjukkan kombinasi item yang sering muncul dalam transaksi penjualan dan memiliki potensi nilai strategis dalam pengambilan keputusan bisnis.

Dengan kemampuan untuk mengurangi ketergantungan terhadap jumlah transaksi yang sangat besar, Algoritma *FP-Growth* sangat efektif dalam pengolahan aturan asosiasi. Algoritma ini menyajikan informasi ringkas tentang *itemset* yang sering muncul dalam dataset dengan menggunakan struktur *FP-Tree* atau *FP-Tree*. Keunggulan utama *FP-Growth* dibandingkan dengan Algoritma *Apriori* tradisional adalah kecepatan pemrosesan yang lebih tinggi, terutama dalam kasus dataset yang besar dan kompleks dengan banyak pola berulang. Hal ini memungkinkan penelitian untuk menghasilkan aturan asosiasi yang valid dan bermakna dengan waktu yang lebih singkat dan sumber daya komputasi yang lebih efisien.

$$\text{Confidence } P(A \cap B) = \frac{\Sigma(A \cap B)}{\Sigma A} \times 100\%$$

Rumus 3. 1 Rumus Confident

$$\text{Support } (A, B) = \frac{\text{Jumlah transaksi yang mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Total transaksi}} \times 100\%$$

Rumus 3. 2 Rumus Support

3.5 Lokasi dan jadwal penelitian

Lokasi dan jadwal penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini dijelaskan secara rinci untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai tempat

