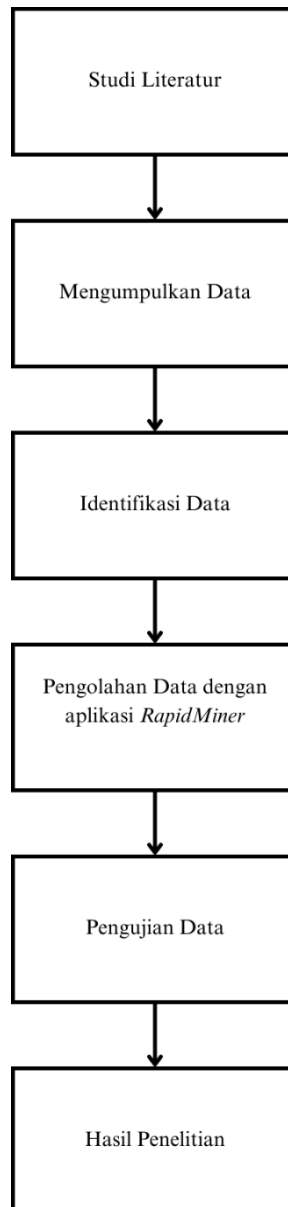


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain penelitian

Peneliti menerapkan desain penelitian sebagai berikut :



Gambar 3.1 Desain Penelitian
Sumber : Data Peneliti, 2024

Berdasarkan desain penelitian ini dirancang yang digunakan oleh peneliti sebagai panduan dalam tahapan pengumpulan, analisa data, dan untuk mencapai objektif penelitian ini membantu merumuskan bahwa metode yang digunakan telah dikembangkan sesuai dengan tujuan penelitian termasuk pemilihan teknik analisis data yang sesuai. Berikut menjelaskan prosedur setiap langkah yang akan diimplementasikan:

1. Studi literatur, peneliti melakukan tinjauan literatur terhadap PT CML untuk mengenali tantangan yang dihadapi oleh perusahaan tersebut salah satu kesulitan yang diidentifikasi adalah kekurangan dalam mengoptimalkan penjualan di PT CML dalam konteks ini, peneliti mengusulkan untuk mengidentifikasi pola penjualan guna meningkatkan efisiensi penjualan perusahaan. Oleh karena itu, peneliti merekomendasikan bahwa dengan memahami pola penjualan yang ada, PT CML dapat mengambil langkah-langkah yang lebih tepat dan efisien untuk meningkatkan kinerja penjualan perusahaan.
2. Pengumpulan data, peneliti mengumpulkan data penjualan dengan mengambil sampel dari periode Januari 2024 hingga Desember 2024. Data tersebut digunakan sebagai masukan dalam algoritma *FP-Growth* untuk menganalisis pola penjualan dengan menggunakan data transaksi selama periode tersebut, peneliti dapat mengidentifikasi pola penjualan yang relevan dan signifikan menggunakan metode *FP-Growth*. Tahap pengumpulan data ini merupakan langkah awal yang penting dalam proses analisis data untuk

memahami perilaku pembelian pelanggan dan pola penjualan produk perusahaan.

3. Identifikasi data, melanjutkan tahapan sebelumnya peneliti akan memasuki tahap analisis data dengan menetapkan nilai minimum dukungan (*support*) dan tingkat kepercayaan (*confidence*) untuk masing-masing item yang dihitung. Tindakan ini dilakukan dengan tujuan agar hasil data yang dihasilkan dapat memberikan informasi yang lebih relevan dan bermanfaat bagi PT CML dengan menetapkan nilai minimum dukungan dan kepercayaan ini, peneliti dapat mengidentifikasi pola penjualan yang signifikan dan dapat diandalkan, sehingga membantu bisnis dalam meningkatkan manajemen penjualan dan pemilihan strategi mereka.
4. Tahap keempat dari proses penelitian ini adalah mengolah data dengan aplikasi *RapidMiner*. Aplikasi ini menyediakan fitur komputasi untuk menerapkan teknik algoritma *FP-Growth* pada data penjualan barang yang telah melalui tahap *filtering*. Peneliti akan menguji implementasi ini dengan menggunakan *tools RapidMiner* dan *tools* pendukung untuk melihat seberapa baik algoritma tersebut mengolah dan menganalisa data penjualan.
5. Pengujian data: Pada langkah proses penelitian ini, kami menguji hasil yang telah dikumpulkan dari semua langkah sebelumnya. Untuk memastikan hasil tersebut akurat dan dapat diandalkan, kami menggunakan algoritme *FP-Growth* dan alat bantu *RapidMiner*. Misalnya, ketika mencari pola dalam transaksi, kami menguji data yang telah dianalisis dengan algoritma *FP-Growth* dan perangkat lunak *RapidMiner*.

6. Temuan dari penelitian, tahap terakhir dari proses penelitian. Menemukan hasil penelitian yang diantisipasi, seperti barang terlaris dan persentase penjualan internal, adalah fokus saat ini.

3.2 Metode pengumpulan data

Penelitian ini menggunakan strategi berikut untuk pengumpulan data:

3.2.1 Wawancara

Peneliti mendapatkan informasi dari narasumber dengan menanyai mereka secara langsung dalam wawancara ini. Dalam rangka mengumpulkan informasi untuk penelitian ini, peneliti mewawancarai manager PT CML secara langsung.

3.2.2 Observasi

Observasi adalah metode pengumpulan data yang meliputi melihat bagaimana orang bertindak dalam situasi tertentu, membuat catatan yang cermat tentang apa yang Anda lihat, dan mencoba untuk memahami semuanya. Para peneliti di PT CML memantau data penjualan, termasuk pembelian, inventaris, dan distribusi, untuk penelitian ini.

3.3 Operasi variabel

Berbagai jenis variabel data harus digunakan dalam studi *FP-Growth*. Agar *FP-Growth* dapat bekerja, kita akan menggunakan variabel operasional berikut ini:

1. Data Penjualan

Data transaksi mengacu pada jumlah penjualan yang tercatat selama periode 12 bulan, mulai dari Januari 2024 hingga Desember 2024. Faktor ini dipengaruhi oleh frekuensi penjualan produk dalam setiap transaksi, yang menentukan popularitas kombinasi *item* tertentu.

2. Nama Produk

Produk diidentifikasi berdasarkan nama barang yang terjual, yang digunakan sebagai *input* untuk proses analisis. Produk yang dijual di PT.CML sebagian besar terdiri dari lampu, peralatan listrik, dan barang terkait industri perkapalan.

3. Jumlah Barang

Kuantitas yang dihitung berdasarkan penjualan yang telah terjual oleh PT.CML untuk masing-masing barang.

3.4 Algoritma FP-Growth

Dalam penelitian ini, algoritma *FP-Growth* digunakan untuk menangani data untuk menemukan tren penjualan dengan menggunakan aturan asosiasi. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Dalam algoritma *FP-Growth*, langkah pertama adalah mencari item dengan tingkat penjualan tertinggi, kemudian menyusunnya secara berurutan dari yang paling tinggi hingga yang paling rendah.
2. Memberikan singkatan pada item agar mempermudah penulisan di *FP-Tree*.
3. Memberikan *Suffix* dan *Prefix* pada alur yang dilalui untuk mencapai tujuan dari *root*.
4. Melakukan perhitungan untuk membuat *Conditional Pattern Base* sehingga hasilnya dapat di implementasikan kedalam *Conditional Pattern Tree*.
5. Hasil akhir berupa *Frequent Pattern Itemsets Generated* untuk mengetahui pola barang yang terjual.

3.4.1 Data transaksi

Data transaksi yang diambil untuk melakukan penelitian berupa sampel dari data transaksi penjualan tahun 2024 dari Januari hingga Desember. Jumlah sampel data penjualan yang diambil berupa 10 data transaksi yang memiliki 7 tipe barang yang dijual.

Tabel 3. 1 Data Transaksi

INV NO	<i>DESCRIPTION</i>
CML 24/01/052	Buzzer 22mm Red 220V
CML 24/01/052	- Socket Full Drat S/S 304 1"
CML 24/01/052	Body Celling 220V 50/60Hz W/O Bulb
CML 24/03/029	Bracket Steel for Faceshield
CML 24/03/029	- Socket Full Drat S/S 304 1"
CML 24/03/031	Body Celling 220V 50/60Hz W/O Bulb
CML 24/03/046	Buzzer 22mm Red 220V
CML 24/03/046	Bolt M5 x 20 SS316 Din 933 + Nut + Flat Washer + Spring Lock Washer
CML 24/03/046	Megaman LED T-Bulb 40W-6500K
CML 24/05/057	Buzzer 22mm Red 220V
CML 24/05/057	Bolt M5 x 20 SS316 Din 933 + Nut + Flat Washer + Spring Lock Washer
CML 24/05/057	- Socket Full Drat S/S 304 1"
CML 24/05/057	- Shredded Steel Max Thickness dia : 8mm
CML 24/05/061	Bracket Steel for Faceshield
CML 24/05/061	Buzzer 22mm Red 220V
CML 24/09/064	Bolt M5 x 20 SS316 Din 933 + Nut + Flat Washer + Spring Lock Washer
CML 24/09/064	Buzzer 22mm Red 220V
CML 24/10/064	Bolt M5 x 20 SS316 Din 933 + Nut + Flat Washer + Spring Lock Washer
CML 24/10/064	Bracket Steel for Faceshield
CML 24/10/064	Buzzer 22mm Red 220V
CML 24/11/109	Bracket Steel for Faceshield
CML 24/11/109	Bolt M5 x 20 SS316 Din 933 + Nut + Flat Washer + Spring Lock Washer
CML 24/11/109	Megaman LED T-Bulb 40W-6500K
CML 24/12/091	Bracket Steel for Faceshield

CML 24/12/091	Megaman LED T-Bulb 40W-6500K
CML 24/12/091	Buzzer 22mm Red 220V

3.4.2 Melakukan sortir data

Pada sortir data yang dilakukan berupa perlakuan jumlah data transaksi yang akan diberikan inisial nama *item*, mengurutkan frekuensi kemunculan jumlah barang, dan menentukan data barang yang bisa dimasukkan dengan nilai *minimum support* $\geq 30\%$ dan *confidence* $\geq 70\%$ yang telah di tentukan.

Langkah pertama sebelum mengimplementasi data yang ingin di letakkan kedalam *FP-Tree* perlu di berikan inisial agar mempermudah penggambaran.

Tabel 3. 2 Pemberian Inisial

Nama Item	Inisial
Buzzer 22mm Red 220V	BZ
Socket Full Drat S/S 304 1"	SO
Body Ceiling 220V 50/60Hz W/O Bulb	BC
Bracket Steel for Faceshield	BS
Bolt M5 x 20 SS316 Din 933 + Nut + Flat Washer + Spring Lock Washer	BT
Megaman LED T-Bulb 40W-6500K	MM
Shredded Steel Max Thickness dia : 8mm	SS

Langkah kedua setelah memberikan inisial , akan diberikan *sort priority* berdasarkan jumlah kemunculan (*frequency*) barang yang ada pada data penjualan sesuai dengan *invoices* yang telah diambil. Berikut masing-masing *item* yang telah didapatkan kemunculan / frekuensi pada data penjualan.

Tabel 3. 3 Data Frekuensi

Nama Barang	Frekuensi
Buzzer 22mm Red 220V	7
Bolt M5 x 20 SS316 Din 933 + Nut + Flat Washer + Spring Lock Washer:	5
Bracket Steel for Faceshield:	5
Socket Full Drat S/S 304 1	3
Megaman LED T-Bulb 40W-6500K	3

Body Ceiling 220V 50/60Hz W/O Bulb	2
Shredded Steel Max Thickness dia : 8mm	1

Setelah frekuensi barang didapatkan perlu dilakukan *sort* berdasarkan jumlah frekuensi terbanyak hingga terendah dari data transaksi yang telah didapatkan kemudian melakukan eliminasi data yang tidak memenuhi nilai *support* yang telah ditentukan.

Tabel 3. 4 Nilai *Support* Barang

Nama Barang	Nilai <i>Support</i>
BZ	$\frac{7}{10} \times 100\% = 70\%$
BT	$\frac{5}{10} \times 100\% = 50\%$
BISA	$\frac{5}{10} \times 100\% = 50\%$
SO	$\frac{3}{10} \times 100\% = 30\%$
MM	$\frac{3}{10} \times 100\% = 30\%$
BC	$\frac{2}{10} \times 100\% = 20\%$
SS	$\frac{1}{10} \times 100\% = 10\%$

Berdasarkan *Table* di atas dapat dilihat bahwa barang yang tidak memenuhi nilai minimal *support* berupa BC dan SS maka barang tersebut tidak akan dimasukkan kedalam *FP-Tree* sebab tidak akan memberikan perubahan yang signifikan. Langkah selanjutnya yakni melakukan sortir terhadap data penjualan yang tersedia sesuai dengan *data set* penjualan yang ada sebagai berikut:

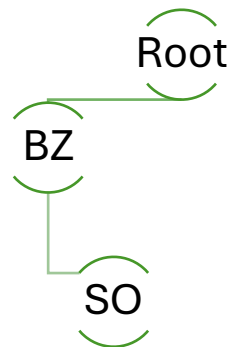
Tabel 3. 5 Data Setelah Sortir

INV No.	<i>DESCRIPTION</i>
CML 24/01/052	BZ
CML 24/01/052	SO
CML 24/01/052	
CML 24/03/029	BISA
CML 24/03/029	SO

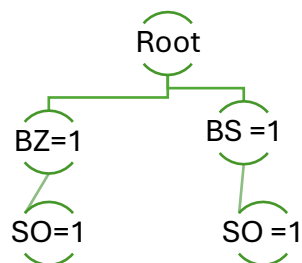
CML 24/03/031	
CML 24/03/046	BZ
CML 24/03/046	BT
CML 24/03/046	MM
CML 24/05/057	BZ
CML 24/05/057	BT
CML 24/05/057	SO
CML 24/05/057	
CML 24/05/061	BZ
CML 24/05/061	BISA
CML 24/09/064	BZ
CML 24/09/064	BT
CML 24/10/064	BZ
CML 24/10/064	BT
CML 24/10/064	BISA
CML 24/11/109	BT
CML 24/11/109	BS
CML 24/11/109	MM
CML 24/12/091	BZ
CML 24/12/091	BS
CML 24/12/091	MM

3.4.3 Langkah *FP-Tree*

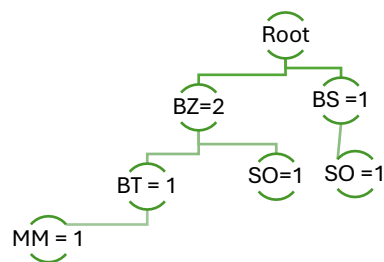
Ketika data penjualan di lakukan sortir berdasarkan frekuensi dan nilai *support* yang di inginkan maka Langkah selanjutnya perlu perletakkan data sesuai dengan data transaksi yang telah di urutkan kedalam *FP-Tree* data yang akan diolah pertama kali ialah: BZ dan SO yang merupakan data transaksi pertama. BC tidak dimasukkan kedalam dikarenakan tidak memenuhi nilai *support* yang ditentukan.



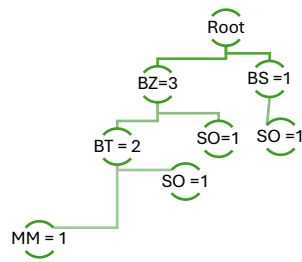
Selanjutnya akan masuk ke tahap data transaksi ke dua yakni BS dan SO yang memiliki nilai *support* 50% dan 30%.



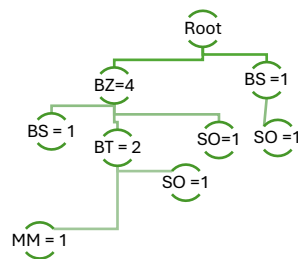
Langkah ketiga merupakan data transaksi ketiga namun data tersebut tidak ada anggota / barang / *item* yang memenuhi data penjualan maka akan dilewati dengan melanjutkan data transaksi yang ke empat yang memiliki anggota BZ, BT dan MM.



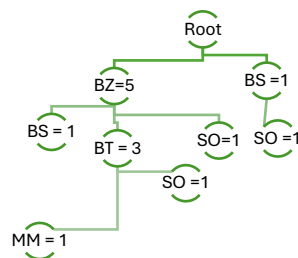
Selanjutnya masuk ke data penjualan ke lima yang memiliki anggota BZ,BT, dan SO. Bentuk sebagai berikut:



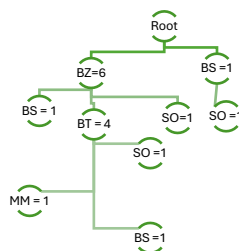
Dilakukan perulangan data hingga penjualan terakhir secara pertahap sebagai berikut:



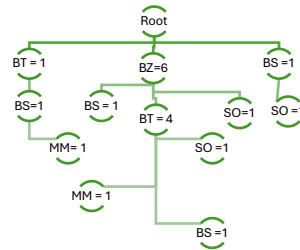
Anggota penjualan ketujuh yang memiliki anggota BZ dan BT



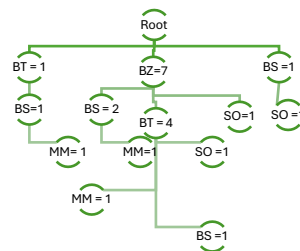
Anggota penjualan kedelapan yang memiliki anggota data penjualan BZ BT dan BS.



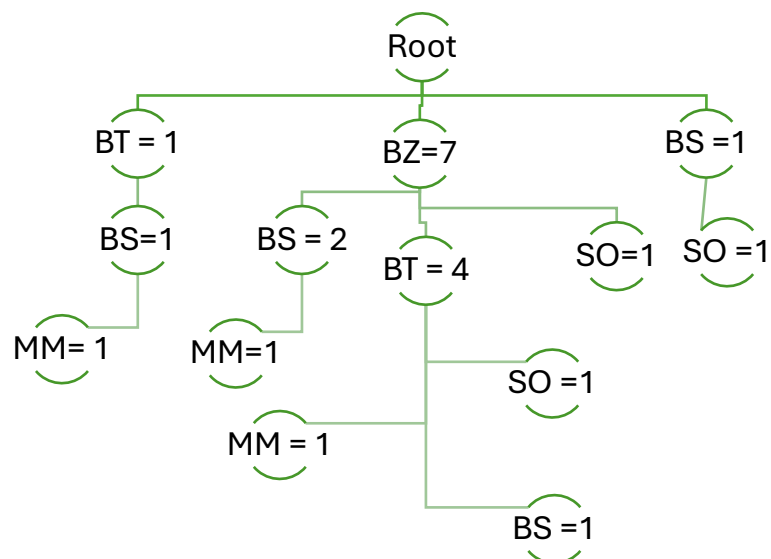
Anggota penjualan kesembilan BT, BS dan MM



Anggota penjualan kesepuluh BZ, BS dan MM



FP-Tree di bawah ini merupakan hasil akhir dari pembentukan *FP-tree* yang telah ditentukan berdasarkan data penjualan yang telah di *sort*.



3.4.4 Conditional *FP-Tree*, Conditional Pattern Base dan Frequent Pattern

Setelah berhasil membentuk *FP-Tree*, tahap selanjutnya adalah menemukan Frequent Pattern Base untuk menghasilkan Conditional Pattern Base dan Conditional *FP-Tree*. Sebuah cabang pohon yang mewakili urutan jalan dengan

support terendah, yaitu "MM", harus dibentuk sebelum melanjutkan untuk menganalisis urutan dalam *FP-Tree* yang ada untuk menemukan semua *itemset* yang sering muncul dari data transaksi. Prosedur ini harus dijalankan secara berurutan, dimulai dari *node* terkecil dan terus naik hingga ke *node* terbesar.

Selama langkah pembuatan *FP-Tree* bersyarat, total kemunculan setiap *itemset* dalam basis pola bersyarat dihitung. Kriteria dukungan minimum telah ditetapkan, dan *itemset* dengan frekuensi di bawah 30% akan dieliminasi. Tabel berikut menunjukkan hasil dari proses ini:

Tabel 3. 6 *Conditional Pattern Base*

<i>Item</i>	<i>Conditional Pattern Base</i>
MM	(BT,BS=1),(BZ,BS=1),(BZ,BT=1)
SO	(BZ=1),(BZ,BT=1),(BS=1)
BS	(BT=1),(BZ=2),(BZ,BT=1)
BT	(BZ=4),
BZ	Null

Dengan demikian, tahap ini menjamin bahwa hanya *itemset* yang memenuhi syarat *support* yang telah ditentukan akan diproses dalam analisis berikutnya melalui *Conditional FP-Tree*. Sebagai berikut:

Tabel 3. 7 *Conditional FP-Tree*

<i>Item</i>	<i>Conditional FP-Tree</i>
MM	BZ=2 BS =2
SO	BZ=2 BS=1
BS	BZ=3,BT=2
BT	(BZ=4)
BZ	Null

Setelah memperoleh *Conditional FP-Tree*, langkah selanjutnya adalah menghasilkan *Frequent Pattern Generated* hanya *frequent itemset* dengan nilai *support* di atas 30% yang akan diidentifikasi. Pada tahap ini, fokus analisis adalah mencari dua *frequent itemset*.

Tabel 3. 8 *Frequent Itemsets Generated*

<i>Item</i>	<i>Frequent Itemsets Generated</i>
MM	(BZ,MM=2),(BS,MM=2),(BZ,BS,MM=2)
SO	(BZ, SO=2) (BS,SO=1)
BS	(BZ,BS=3) (BT,BS=2) (BZ,BT,BS=2)
BT	(BZ, BT=4),
BZ	Null

3.4.5 Association Rule

Satu rute dalam *Association Rule* akan diterapkan dengan menggunakan *Frequent Itemset Generated* yang telah diperoleh. Identifikasi pola transaksi barang dilakukan dengan tingkat kepercayaan 70% dan nilai *support* 30%. Membuat *itemset* sesuai dengan kriteria minimal adalah tujuan komputasi utama. Setelah mengumpulkan data *Frequent Itemset Generated*, menerapkan nilai *confidence* dan *support* yang telah ditentukan, menemukan pola transaksi produk, dan mengalokasikan *itemset* yang memenuhi syarat minimal, nilai *confidence* untuk setiap *itemset* dievaluasi.

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

Rumus *Confidence 2 Itemsets*

$$P(BZ \cap BT) = \frac{\Sigma(5)}{\Sigma 7} \times 100\% = 71\%$$

$$P(BZ \cap BS) = \frac{\Sigma(5)}{\Sigma 7} \times 100\% = 71\%$$

$$P(BS \cap SO) = \frac{\Sigma(3)}{\Sigma 4} \times 100\% = 75\%$$

Perhitungan untuk nilai *confidence frequent itemsets*.

$$Support (A,B) = \frac{Frekuensi\ Nilai\ Kemunculan\ A\ dan\ B}{Seluruh\ Transaksi} \times 100\%$$

Rumus *Support 2 Itemset*

$$P(BS \cap SO) = \frac{\Sigma(5)}{\Sigma 10} \times 100\% = 50\%$$

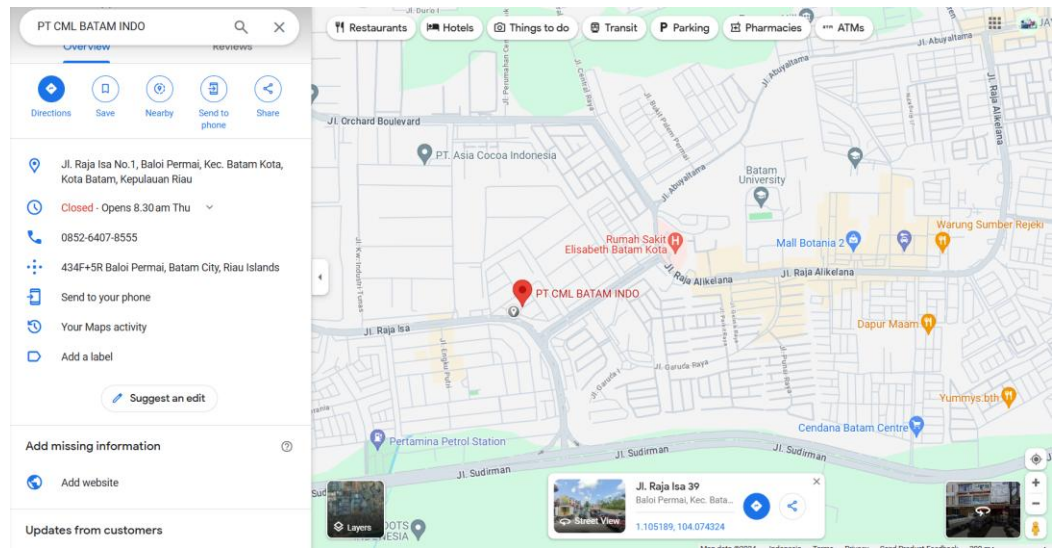
Temuan komputasi yang disebutkan di atas menghasilkan aturan baru yang memenuhi variabel parameter dukungan 30% dan tingkat kepercayaan 70%. Pembelian BT memiliki nilai keyakinan tertinggi di 71% dan pembelian SO berada di urutan kedua dengan dukungan 50%, menurut penilaian ini. Hal ini menunjukkan bahwa pola penjualan antara kedua barang ini sesuai dengan nilai yang ditentukan.

3.5 Lokasi dan jadwal penelitian

Lokasi dan jadwal penelitian yang dilakukan dapat ditunjukkan seperti gambaran dibawah ini:

3.5.1 Lokasi penelitian

Kota Batam, Kepulauan Riau, di Jalan Raja Isa No.1, Baloi Permai, Kec. Batam Kota, merupakan tempat penelitian ini dilakukan. Gambar di bawah ini menunjukkan posisi titik tersebut di Google Maps.



Gambar 3.2 Lokasi Penelitian
Sumber: Data Peneliti, 2024

3.5.2 Jadwal penelitian

Rencana jadwal penelitian haruslah disusun terlebih dahulu agar penelitian dapat dilaksanakan secara sesuai dan terstruktur. Berikut adalah tabel jadwal yang dapat digunakan sebagai referensi dalam penelitian:

Tabel 3. 9 Jadwal Penelitian

[illegible]