

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Dalam melakukan penelitian penulis melakukan tinjauan Pustaka pada beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan Algoritma Apriori dan Algoritma Sequential Search yang bertujuan untuk membandingkan serta menjadi acuan bagi peneliti dalam meneliti judul yang telah dipilih. Berikut ini adalah beberapa penelitian terdahulu terkait dengan topik penelitian Tugas Akhir ini.

1. Pada penelitian pertama yang membahas tentang pemanfaatan algoritma apriori dengan teknik *data mining* untuk menemukan informasi dalam tumpukan data yang banyak. Algoritma ini mencari aturan dengan mengkalkulasi nilai *support* dan nilai *confidence* dari setiap itemset yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan teknik *data mining* menggunakan algoritma apriori dan alat rapidminer untuk mengidentifikasi pola pembelian roti, yang nantinya akan membantu untuk pengambilan keputusan seperti perencanaan stok dan penempatan produk pada etalase. Hasil dari penelitian ini yaitu ditemukan analisis data berupa sebuah pola pembelian roti dan detail roti terpopuler sehingga dapat membantu pelaku bisnis dalam melakukan penjadwalan restock dan penempatan roti (Hidayati et al., 2021).
2. Pada penelitian kedua yang membahas tentang penggunaan *market basket analysis* untuk mengamati hubungan antar produk dalam satu transaksi yang kemudian diimplementasikan menggunakan algoritma apriori. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengembangkan sebuah sistem rekomendasi berbasis web menggunakan algoritma apriori dengan menggunakan sistem yang dikembangkan menggunakan *market basket analysis*. Algoritma apriori disini digunakan sebagai teknik untuk menganalisis keterkaitan antara produk berdasarkan data transaksi. Penelitian ini memanfaatkan nilai *lift ratio* yang dihasilkan dari aturan yang ada dimana transaksi dinyatakan *valid* jika memiliki nilai *lift ratio* lebih dari 1. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan algoritma apriori untuk merekomendasikan kombinasi produk telah berhasil. Aplikasi yang dikembangkan telah diuji menggunakan white box testing dan USE Questionnaire dengan hasil sebesar 90,83% kegunaan, 89,09% kemudahan penggunaan, 95% kemudahan belajar, dan kepuasan 90,94% yang berarti sangat layak atau setuju dalam setiap aspek., lalu nilai *lift ratio* yang dihasilkan dari aturan menunjukkan 1.18 yang berarti aturan nilai tersebut telah memiliki potensi keterkaitan antar item sehingga dapat dipercaya untuk dijadikan pola kombinasi item (Setiawan & Putri, 2020).
3. Pada penelitian ketiga yang membahas tentang penentuan strategi penyetokan barang yang tepat agar barang yang di stok sesuai dengan keinginan konsumen, hal itu bisa dilakukan dengan mencari hubungan satu produk dengan produk lainnya dengan menggunakan teknik *association rule* yang ada pada algoritma apriori. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan rekomendasi kombinasi produk yang tepat dan

- efisien sebagai pertimbangan untuk menentukan tata letak produk yang di stok pada etalase toko dengan menggunakan algoritma apriori. Hasil dari penelitian ini adalah dengan membandingkan 2 studi kasus perhitungan apriori dan didapat hasil perhitungan yang optimal dengan menggunakan minimal *support* 10% dan minimal *confidence* 50% menghasilkan 7 aturan asosiasi dengan rata rata *confidence* 64% (Yudonar et al., 2020).
4. Pada penelitian keempat yang membahas tentang penggunaan *data mining* untuk mengambil keputusan yang tepat dalam menentukan strategi bisnis dengan menggunakan algoritma apriori. Tujuan penelitian ini yaitu menerapkan algoritma apriori untuk melakukan perhitungan dengan menentukan nilai *minimum support* dan nilai *minimum confidence* yang akan menghasilkan *association rule*. *Association Rule* digunakan untuk menghasilkan persentase aktivitas pembelian untuk suatu itemset dalam jangka waktu tertentu dengan menggunakan *software* rapidminer. Hasil dari penelitian ini penggunaan algoritma apriori menunjukkan *association rule*, Berdasarkan 22 *association rule* yang diperoleh menghasilkan 2 produk yang sering dibeli dalam waktu bersamaan yaitu pasta gigi dan detergen dengan nilai *support* 40% dan *confidence* 80%. semakin tinggi *minimum support* dan *minimum confidence* yang digunakan, maka frekuensi pembuatan itemset dan aturan semakin berkurang serta akurasinya semakin menurun. Aturan kombinasi produk telah ditemukan menggunakan *association rule* dan telah diuji melalui *software* rapidminer. *Association rule* dapat diterapkan untuk memudahkan referensi stok barang dan mengotomatiskan perhitungan analisis penjualan barang di Indomaret Tanjung Anom (Santoso, 2021).
 5. Pada penelitian kelima yang membahas tentang pencarian pola pembelian konsumen dengan bantuan algoritma apriori. Tujuan penelitian ini yaitu membuat sebuah aplikasi yang digunakan dalam menentukan pola pembelian konsumen dengan mengimplementasikan algoritma apriori dan dengan menggunakan Visual Basic sebagai alat bantu penentuan pola pembelian konsumen. Hasil penelitian ini adalah analisis pola pembelian konsumen dengan menggunakan algoritma apriori pada aplikasi ini dapat memberikan *association rule* dengan menetapkan nilai *minimum support* dan *minimum confidence* sebagai pedoman. Dari hasil pengujian dengan menetapkan nilai *minimum support* dan *minimum confidence* yang berbeda yaitu jika *minimum support* 15% dan *minimum confidence* 50% maka akan dihasilkan rule sebanyak 87 rule (Panjaitan et al., 2019).
 6. Pada penelitian keenam yang membahas tentang strategi penjualan online agar dapat menampilkan rekomendasi produk yang tepat untuk menarik perhatian pengunjung toko online. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengembangkan sistem rekomendasi produk dengan memanfaatkan data historis dari konsumen yang digunakan untuk menganalisis kebutuhan konsumen. *Association rule* dengan menggunakan algoritma apriori yang dapat menghasilkan preferensi pengguna sehingga rekomendasi produk yang *valid* dapat dikembangkan. Hasil dari penelitian ini akan menganalisis aturan-aturan dalam data historis pembelian dari pengunjung Toko Online untuk mendapatkan rekomendasi produk yang akan ditampilkan. Berdasarkan hasil percobaan, aturan asosiasi mampu menghasilkan rekomendasi yang tepat dengan nilai kepercayaan 76,92% (Fatoni et al., 2018).
 7. Pada penelitian ketujuh yang membahas tentang pengimplementasian algoritma apriori dan sequential search pada e-library SMA Putra Bangsa. Tujuan penelitian ini yaitu membuat aplikasi pencarian buku dengan mengimplementasikan algoritma

sequential search untuk mencari data buku berdasarkan judul dan kategori buku. Selain itu untuk mencari buku yang di rekomendasikan dengan menggunakan metode algoritma apriori untuk menentukan item set dari buku peminjaman. Hasil dari penelitian yang dilakukan aplikasi ini berhasil untuk memberi rekomendasi buku berdasarkan history buku yang di pinjam sehingga petugas admin bisa menentukan buku yang akan dijadikan rekomendasi dan mampu menambahkan koleksi buku di aplikasi dengan menggunakan algoritma apriori. Selain itu juga menggunakan algoritma sequential search untuk mencari buku dengan mudah, Aplikasi ini mencari berdasarkan kata kunci yang dimasukkan sesuai urutan indeks yang di tentukan dengan judul buku, penerbit dan penulis (Muttaqin et al., 2022).

8. Pada penelitian kedelapan yang membahas tentang aplikasi web untuk melakukan manajemen pengarsipan data karyawan yang *disupport* dengan menggunakan algoritma sequential search untuk melakukan pencarian data yang efektif. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengembangkan sistem pengarsipan kepegawaian yang ada pada PT. Jaya Nika Permata yang mana dilakukan pencarian file pada arsip pegawai dengan menggunakan algoritma sequential search untuk mempermudah kegiatan pengarsipan arsip pegawai dan mempercepat proses pencarian arsip pegawai pada saat dibutuhkan. Hasil penelitian ini adalah dengan diterapkannya algoritma sequential search membuat pencarian NIK pegawai pada *database* untuk pengarsipan berkas pegawai lebih mudah ditemukan dan dengan adanya sistem informasi pengelolaan arsip berbasis web dapat mempermudah kegiatan pengarsipan berkas karyawan supaya lebih efektif dan efisien waktu (Melati et al., 2022).
9. Pada penelitian kesembilan yang membahas tentang perbandingan algoritma searching. Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisa dan membandingkan Indexed Sequential Search dengan teknik pencarian dasar seperti Linear Search dan Binary Search. Teknik-teknik ini ditinjau dengan cara kerja ketiga teknik dan analisis perbandingannya sehubungan dengan kompleksitas ruang dan waktu. Hasil dari penelitian ini yaitu berdasarkan program yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman C, Algoritma Indexed Sequential Search terbukti lebih cepat dalam pemrosesan algoritma. dipertahankannya file indeks adalah keuntungan terbaik dari algoritma ini. Indeks diproses dan dicari secara berurutan sehingga waktu pencarian untuk item tertentu berkurang. Algoritma pencarian ini melibatkan pemrosesan file indeks daripada seluruh file besar. Ini adalah keuntungan dari algoritma ini (Komal & Deoghare, 2020).
10. Pada penelitian kesepuluh yang membahas tentang pengimplementasian algoritma sequential search untuk melakukan pencarian kata pada *database* yang kemudian akan ditampilkan hasilnya. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membuat aplikasi open source yang ringan dan mudah digunakan dengan memanfaatkan algoritma sequential search untuk melakukan pencarian kata di aplikasi kamus. Selain itu, fungsionalitas aplikasi AnyWord ini harus sesuai dengan esensi kamus digital. Dimana aplikasi AnyWord mampu memberikan informasi yang sesuai. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi ini mampu berjalan dengan baik dan tepat dalam melakukan pencarian kata kunci yang dimasukan. Aplikasi ini telah divalidasi oleh ahli pemrograman dengan persentase sebesar 91,3% dan dinyatakan *valid*. Selanjutnya hasil uji coba yang dilakukan kepada mahasiswa memberikan persentase sebesar 89,25% dan dinyatakan *valid*. Dengan demikian, aplikasi ini *valid* dan cocok untuk pembelajaran (Swalaganata et al., 2020).

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan di atas ditemukan solusi untuk meningkatkan jumlah penjualan dan performa layanan, maka dibutuhkan akses dan fitur yang mempermudah penjual dalam melakukan manajemen transaksi dan pengambilan keputusan pada aplikasi yang akan penulis kembangkan, maka dibuatlah sebuah aplikasi berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP. Yang membedakan dari penelitian lain Aplikasi manajemen toko yang dikembangkan ini mengimplementasikan algoritma apriori dan algoritma sequential search. Yang mana aplikasi ini disertai dengan sistem rekomendasi produk berdasarkan pola history pembelian produk yang dilakukan oleh konsumen dalam kurun waktu tertentu yang divalidasi melalui uji *lift ratio* yang mana mampu membantu penjual dalam memberi rekomendasi produk yang tepat kepada konsumen sehingga mampu meningkatkan pengalaman berbelanja konsumen yang tentunya dapat meningkatkan penjualan produk dan dari hasil mining pola pembelian produk oleh konsumen penjual mampu memperkirakan persediaan stok produk yang akan diproduksi sehingga barang yang diproduksi dapat terjual sesuai target dan terhindar dari penumpukan produk jenis lain yang tidak laku terjual akibat stok berlebih. Selain itu aplikasi ini juga dilengkapi dengan sistem untuk melakukan pencarian data berdasarkan tanggal transaksi yang ingin kita tampilkan sehingga mempermudah dalam pengelompokan data dalam jumlah yang banyak. Aplikasi ini diharapkan mampu meningkatkan jumlah penjualan dan mampu meminimalisir terjadinya kerugian.

Tabel 2.1 Analisis Perbandingan Penelitian

Pembanding	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
[1]	(Nurul Hidayati, Handoyo Widi Nugroho, Nurjoko, 2021)	Penerapan <i>Data Mining</i> Untuk Menghasilkan Pola Pembelian Roti Menggunakan Algoritma Apriori	Algoritma Apriori	Dengan menggunakan tools rapidminer algoritma apriori dapat menghasilkan analisis data berupa sebuah pola pembelian roti dan informasi tentang roti yang paling banyak digemari sehingga dapat membantu pelaku bisnis dalam melakukan penjadwalan restock dan penempatan roti
[2]	(Andre Setiawan, Farica Perdana Putri, 2020)	Implementasi Algoritma Apriori untuk Rekomendasi Kombinasi Produk Penjualan	Algoritma Apriori	Penerapan algoritma apriori dengan menggunakan sistem <i>market basket analysis</i> untuk melakukan rekomendasi kombinasi produk telah berhasil dimana nilai <i>lift ratio</i> yang dihasilkan dari aturan menunjukkan 1.18 yang berarti aturan nilainya telah memiliki potensi keterkaitan antar item sehingga dapat dipercaya untuk dijadikan pola kombinasi item

[3]	(Arvian Furqon Yudonar, Sri Hariyati Fitriasih, Muhammad Hasbi, 2020)	Rekomendasi Barang Di Toko Elektrik Menggunakan Algoritma Apriori	Algoritma Apriori	Penerapan algoritma apriori dengan menggunakan teknik <i>association rule</i> mampu mendapatkan rekomendasi kombinasi produk yang tepat dan efisien sebagai pertimbangan untuk menentukan tata letak produk yang di stok pada etalase toko dimana dengan menggunakan minimal <i>support</i> 10% dan minimal <i>confidence</i> 50% menghasilkan 7 aturan asosiasi dengan rata-rata <i>confidence</i> 64%
[4]	(M.Hamdani Santoso, 2021)	Application of Association Rule Method Using Apriori Algorithm to Find Sales Patterns Case Study of Indomaret Tanjung Anom	Algoritma Apriori	Dengan menggunakan algoritma apriori dihasilkan 22 <i>association rule</i> yang menghasilkan pasta gigi dan detergen sebagai 2 produk yang sering dibeli dalam kurun waktu yang bersamaan dengan nilai <i>support</i> 40% dan <i>confidence</i> 80%. Semakin tinggi <i>minimum support</i> dan <i>minimum confidence</i> yang ditetapkan, maka semakin sedikit frekuensi itemset dan aturan yang dihasilkan serta akurasi semakin turun. Dari <i>association rule</i> yang telah terbentuk dapat dijadikan acuan implementasi untuk memudahkan referensi stok barang dan mengotomatiskan perhitungan analisis penjualan barang di Indomaret Tanjung Anom
[5]	(Suprianto Panjaitan, Sulindawaty, Muhammad Amin, dkk, 2019)	Implementation of Apriori Algorithm for Analysis of Consumer Purchase Patterns	Algoritma Apriori	Dengan mengimplementasikan algoritma apriori pada Visual Basic dapat menentukan pola pembelian konsumen dengan menetapkan nilai <i>minimum support</i> dan <i>minimum confidence</i> yang berbeda yaitu jika <i>minimum support</i> 15% dan <i>minimum confidence</i> 50% maka akan dihasilkan rule sebanyak 87 rule

[6]	(CS Fatoni, E Utami, FW Wibowo, 2018)	Online Store Product Recommendation System Uses Apriori Method	Algoritma Apriori	<i>Association rule</i> dengan menggunakan algoritma apriori yang dapat menghasilkan preferensi pengguna sehingga rekomendasi produk yang <i>valid</i> dapat dikembangkan. Berdasarkan hasil percobaan, aturan asosiasi mampu menghasilkan rekomendasi yang tepat dengan nilai kepercayaan 76,92%
[7]	(Ibnu Muttaqin, Septi Andryana, Aris Gunaryati, 2022)	E-Library Berbasis Website Menggunakan Metode Algoritma Apriori Dan Sequential Search	Algoritma Apriori dan Algoritma Sequential Search	Implementasi algoritma apriori dan sequential search menghasilkan rekomendasi buku berdasarkan history buku yang di pinjam sehingga membuat petugas admin bisa memutuskan buku yang akan dijadikan rekomendasikan dan mampu menambahkan koleksi buku di aplikasi dan mampu melakukan pencarian buku dengan mudah, dengan mencari berdasarkan kata kunci yang dimasukkan sesuai urutan indeks yang di tentukan dengan judul buku, penerbit dan penulis
[8]	(Anggun Melati, Dwi Oktarina, Gusrianty, Wahyu Joni Kurniawan , 2022)	File Search in Employee Archives Using Sequential Search Algorithm	Algoritma Sequential Search	Dengan diterapkannya algoritma sequential search membuat pencarian NIK pegawai pada <i>database</i> untuk pengarsipan berkas pegawai lebih mudah ditemukan dan dengan adanya sistem informasi pengelolaan arsip berbasis web dapat mempermudah kegiatan pengarsipan berkas karyawan supaya lebih efektif dan efisien waktu

[9]	(Ms. Komal, S. Deoghare, 2020)	An Indexed Sequential Search And Its Comparative Analysis With Basic Searching Techniques	Algoritma Indexed Sequential Search, Algoritma Linier Search, dan Algoritma Binary Search	Berdasarkan program yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman C, Algoritma Indexed Sequential Search terbukti lebih cepat dalam pemrosesan algoritma dibanding kedua algoritma pembandingnya. Indeks diproses dan dicari secara berurutan sehingga waktu pencarian untuk item tertentu berkurang
[10]	(Galandar Swalagana ta, Aditya Galih Sulaksono, Devita Maulina Putri, 2020)	"Anyword" Bilingual Dictionary: Design And Implementation Of Linear Search Algorithms In Android-Based Open-Source Applications	Algoritma Linear Search	Algoritma sequential search digunakan untuk melakukan pencarian kata pada <i>database</i> yang kemudian akan ditampilkan hasilnya sebagai pencarian kata di aplikasi kamus dengan akurasi yang tepat
Penelitian Yang Dilakukan	(M.M. Bentar Raharja, 2022)	Rekomendasi Pembelian Produk Dan Pencarian Data Transaksi Menggunakan Algoritma Apriori Dan Sequential Search Berbasis Web Pada Toko Baju OverSleep Studio	Algoritma Apriori dan Algoritma Sequential Search	Algoritma sequential search terbukti dapat melakukan pencarian data acak dalam jumlah yang banyak secara efisien. Selain itu berdasarkan pengujian proses <i>data mining</i> menggunakan algoritma apriori didapat pengujian yang optimal untuk menghitung 252 data transaksi dari data yang penulis miliki yaitu dengan menetapkan parameter <i>minimum support</i> 2% dan <i>minimum confidence</i> 20% yang dapat menghasilkan 14 <i>association rule</i> dengan <i>lift ratio</i> > 1.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Data Mining

Data mining adalah istilah yang dipergunakan untuk menggambarkan hasil informasi dari *database*. *Data mining* adalah langkah dalam proses pencarian *database* untuk informasi yang sebelumnya belum ditemukan secara manual untuk menambah nilai. Dengan mengidentifikasi dan mengekstraksi

pola signifikan atau menarik data dari basis data, informasi yang dikumpulkan dibuat. Beberapa kategori, termasuk Deskripsi, Estimasi, Prediksi, Klasifikasi, Pengelompokan, dan Asosiasi, digunakan untuk mengkategorikan *data mining*. Menemukan informasi dalam *database* besar, juga dikenal sebagai *Knowledge Discovery Database*, dilakukan melalui *data mining* (KDD). Informasi tersebut bisa dijadikan rujukan untuk pengambilan keputusan dalam suatu bisnis. *Data mining* merupakan salah satu dari alur *Knowledge Discovery Database* (KDD). KDD berhubungan dengan Teknik integrasi dan penemuan ilmiah, interpretasi dan visualisasi dari pola sejumlah data (Yudananar et al., 2020). Gambar tahapan KDD ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Tahap – Tahap *Data Mining* (Saputra & Sibarani, 2020)

Tahapan KDD ada 7, yaitu (Saputra & Sibarani, 2020):

1. **Pembersihan Data (Data Cleaning)**
Proses pembersihan data bertujuan untuk penghilangan noise dari data yang salah atau tidak konsisten.
2. **Integrasi Data (Data Integration)**
Integrasi data merupakan proses menggabungkan data dari berbagai *database* menjadi satu *database* baru.
3. **Seleksi Data (Data Selection)**
Tidak semua dari sekian banyak data yang dimasukkan ke dalam *database* sering digunakan, maka dari itu hanya data yang sesuai dan relevan untuk analisis yang akan diambil atau dipilih dari *database*.
4. **Transformasi Data (Data Transformation)**
Data ditransformasikan atau digabungkan menjadi format data yang sesuai untuk selanjutnya diproses dengan *data mining*.
5. **Proses Mining**
Merupakan suatu proses utama saat metode atau algoritma diterapkan untuk menemukan informasi yang penting dan tersembunyi pada data.
6. **Evaluasi Pola (Pattern Evaluation)**
Untuk memilih pola informasi yang tepat untuk dimasukkan ke dalam basis pengetahuan yang ditemukan.

7. Presentasi Pengetahuan (Knowledge Presentation)

Merupakan visualisasi dan penyajian pengetahuan mengenai metode yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan yang diperoleh kepada pengguna.

2.2.2 Market Basket Analysis

Pola pembelian serentak pelanggan dapat diidentifikasi melalui *market basket analysis*, yang membantu penjual mengoptimalkan strategi pemasaran dan penjualan mereka. Dalam konteks pemasaran produk, *market basket analysis* adalah suatu metode yang paling banyak digunakan untuk analisis data pelanggan. Metode ini dapat digunakan untuk mengetahui produk mana yang paling banyak dibeli sekaligus dalam satu waktu oleh pelanggan. Data diproses dengan memeriksa pola pembelian pelanggan dan keterkaitan antara berbagai barang yang dimasukkan pelanggan ke dalam keranjang belanja mereka (Setiawan & Putri, 2020).

2.2.3 Algoritma Apriori

Algoritma apriori merupakan algoritma yang digunakan untuk memperoleh *association rule* atau pola kombinasi itemset. Nilai *support* dan nilai *confidence* masing-masing item produk dihitung untuk menghasilkan aturan. Ide mendasar di balik algoritma apriori adalah pembuatan frekuensi itemsets. Untuk mengembangkan frekuensi dua itemset, maka harus dilakukan perhitungan frekuensi dari satu itemset. Jika satu item tidak memenuhi aturan frekuensi, maka item tersebut tidak bisa dikembangkan menjadi kombinasi dua itemset begitupun seterusnya (Hidayati et al., 2021).

Cara kerja algoritma apriori (Panjaitan et al., 2019) :

1. Pembentukan kandidat itemset. kandidat untuk daftar. Kombinasi (k-1) itemset yang diperoleh dari hasil iterasi sebelumnya digunakan untuk membuat kandidat k-itemset. Pendekatan apriori bekerja dengan menghilangkan kandidat set k-item dari pertimbangan yang subsetnya terdiri dari item k-1 yang bukan bagian dari pola frekuensi tinggi dengan panjang k-1.
2. Perhitungan *support* dari masing-masing kandidat k-itemset. *Support* dari setiap kombinasi diperoleh dari pemindaian *database* dimana dilakukan perhitungan jumlah transaksi yang mencakup semua hal di setiap item kandidat. Ini merupakan kelebihan algoritma apriori yang akan melakukan perhitungan dengan memindai seluruh data sampai ditemukan item tertinggi.
3. Atur pola frekuensi tinggi. Kandidat yang *supportnya* melebihi *support minimum* digunakan untuk menentukan pola frekuensi tinggi yang mencakup k item atau kumpulan item.
4. Jika tidak ada pola frekuensi tinggi baru yang diperoleh, seluruh proses dihentikan. Jika tidak, maka k tambah satu dan kembali ke bagian 1.

2.2.4 Association Rule

Association rule atau aturan asosiasi merupakan teknik *data mining* untuk menghasilkan aturan asosiatif atau pola kombinasi dari suatu item. *Association rule* mampu mengetahui seberapa besar peluang kemungkinan konsumen akan membeli suatu produk dengan produk lainnya pada saat yang bersamaan dalam suatu transaksi pembelian produk (Saputra & Sibarani, 2020). Untuk menentukan *association rule*, terdapat suatu ukuran ketertarikan yang diperoleh dari hasil pemrosesan data dengan perhitungan tertentu, yaitu sebagai berikut (Panjaitan et al., 2019) :

1. Analisis pola frekuensi tinggi

Support pada *association rule* adalah penyajian nilai persentase kombinasi sebuah item dalam *database*, dimana jika memiliki item A dan item B maka *support* adalah kemungkinan transaksi dalam *database* yang berisi A & B. Rumus perhitungan nilai *support* :

$$Support(A) = \frac{\text{jumlah transaksi mengandung A}}{\text{total transaksi}} \times 100\% \quad (1)$$

Lalu mencari nilai *support* 2 item diperoleh dari rumus berikut :

$$Support(A,B) = P(A \cap B)$$

$$Support(A,B) = \frac{\text{jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{total transaksi}} \times 100\% \quad (2)$$

2. Pembentukan aturan asosiasi

Confidence sering disebut dengan akurasi dari suatu *association rule*. *Confidence* menunjukkan kuatnya hubungan antara item A dan item B dalam aturan asosiatif. *Confidence* baru bisa ditemukan setelah pola frekuensi ditemukan. Rumus perhitungan nilai *confidence* :

$$Confidence = p(A|B) = \frac{\text{jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{jumlah transaksi mengandung A}} \quad (3)$$

Atau,

$$Confidence (A \Rightarrow B) = \frac{Support(A,b)}{Support(A)} \times 100\% \quad (4)$$

2.2.5 Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi tidak lain merupakan pendekatan yang menguntungkan bagi pelaku bisnis. Dengan menawarkan rekomendasi produk kepada konsumen saat disajikan dengan data dalam jumlah yang banyak. Saran yang dihasilkan seharusnya memudahkan pelaku bisnis untuk mengambil keputusan dalam hal-hal seperti produk apa yang kemungkinan akan dibeli, buku apa yang akan dibaca, atau materi apa yang akan ditampilkan, dan lain lain. Dari informasi yang didapat maka pelaku bisnis dapat memberikan rekomendasi produk yang tepat kepada konsumennya (Sukanda, 2021).

2.2.6 Lift Ratio

Lift Ratio adalah nilai yang mencerminkan apakah aturan asosiasi yang telah terbentuk dapat dinyatakan *valid* atau tidak *valid* dan memberikan informasi apakah benar item A dibeli bersamaan item B. Untuk dapat menentukan nilai *lift ratio* sebelumnya dibutuhkan perhitung nilai *benchmark confidence*. *Benchmark confidence* berguna sebagai pembagi terhadap nilai *confidence* dari masing-masing item. Rumus perhitungan nilai *benchmark confidence* (Abidin et al., 2022) :

$$\text{Benchmark confidence} = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung B}}{\text{Total transaksi}} \quad (5)$$

Dan rumus untuk menghitung nilai *lift ratio* :

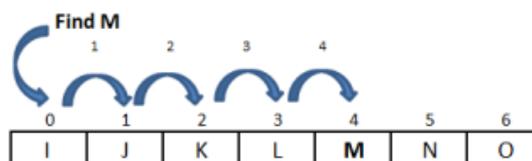
$$\text{Lift ratio} = \frac{\text{confidence (A,B)}}{\text{benchmark confidence}} \quad (6)$$

Sebuah transaksi dinyatakan *valid*, jika nilai *lift ratio* yang dihasilkan lebih dari 1, yang menyatakan bahwa item A dan item B benar-benar dibeli secara bersamaan dalam transaksi tersebut (Setiawan & Putri, 2020). Adapun pengkategorian korelasi sebagai berikut :

1. *Lift ratio* > 1 : menyatakan item A dan item B muncul lebih sering dari yang diharapkan, berarti dataset yang dihasilkan terbukti *valid*.
2. *Lift ratio* < 1 : menyatakan item A dan item B muncul lebih jarang dari yang diharapkan, berarti dataset yang dihasilkan tidak *valid*.
3. *Lift ratio* = 1 : kemunculan item A hampir tidak memiliki pengaruh terhadap kemunculan item B. berarti dataset yang dihasilkan bisa *valid* juga bisa tidak.

2.2.7 Sequential search

Untuk mempercepat pencarian pada aplikasi, metode pencarian yang sederhana dan cepat adalah algoritma Sequential Search. Sequential Search mampu digunakan untuk melakukan pencarian data baik data yang sudah terurut maupun tidak terurut. Mencari data dengan membandingkan satu per satu elemen dari suatu himpunan, menulis dalam tabel atau array, dan pencarian dimulai dari elemen pertama sampai elemen akhir dalam urutan suatu himpunan atau array. Jika saat membandingkan elemen menemukan kesamaan, maka sequential search dihentikan dan program menampilkan hasilnya. Dan bila data yang dicari tidak sesuai dengan data pada himpunan atau array, maka berarti data yang dicari tidak terdapat dalam kumpulan data (Swalaganata et al., 2020).



Gambar 2.2 Tahapan Sequential Search (Komal & Deoghare, 2020)

Proses dari Algoritma Sequential Searching yaitu sebagai berikut (Melati et al., 2022):

1. Data dibandingkan satu per satu secara berurutan pada kumpulan data dengan data yang dicari sampai data ditemukan atau tidak ditemukan.
2. Pencarian akan melakukan pengulangan data dari 1 sampai dengan jumlah data (n).
3. Untuk setiap pengulangan, data ke-i dibandingkan dengan data yang dicari.
4. Data dinyatakan telah ditemukan jika data pada *database* sama dengan data yang sedang dicari. Sebaliknya, jika tidak ada data yang sama dengan yang dicari setelah dilakukan pengulangan sampai akhir urutan *index* data, berarti tidak ada data yang ditemukan.

Kelebihan proses pencarian secara sequential:

1. Jika informasi yang di cari ada di awal, maka informasi akan mudah dan cepat ditemukan.
2. Proses pencarian akan memakan waktu lama jika informasi yang dicari ada di akhir atau paling belakang.
3. Semakin banyak informasi dalam array yang dimuat, maka komputer akan bekerja lebih keras.

2.2.8 Website

Website adalah sebuah halaman yang menampilkan informasi yang diakses dengan bantuan internet supaya biasa digunakan oleh semua orang. Website dapat menampilkan informasi berupa teks, gambar, vidio, audio, dan lainnya sehingga informasi yang ditampilkan informatif. Website sendiri sebenarnya merupakan kumpulan dari berbagai situs halaman web page, yang merupakan bagian dari sebuah domain atau subdomain, yang tempatnya berada di dalam World Wide Web (WWW) di internet (Siswanto & Nuraeni, 2022). Website sendiri dapat dikategorikan sebagai aplikasi jika web tersebut dapat menjalankan sebuah fungsi yang mampu melakukan action tertentu dan dapat membantu pekerjaan penggunanya.

2.2.9 Xampp

XAMPP adalah sebuah *software*(perangkat lunak) yang dapat digunakan untuk membangun web service yang mendukung banyak sistem operasi dan bersifat open source. Didalam xampp terdapat beberapa program untuk penunjang web service. Fungsinya yaitu sebagai server yang mampu berdiri sendiri (localhost) dimana kita dapat melakukan pengetesan hasil code yang kita buat secara mandiri dan telah disediakan sebuah DBMS untuk melakukan penyimpanan data, yang terdiri atas program Apache HTTP Server, MySQL *database*, FileZilla, Mercury, Tomcat dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl.

2.2.10 PHP

PHP adalah bahasa skrip sisi server yang bersifat open source yang sering digunakan dalam pengembangan perangkat lunak atau situs web. PHP singkatan dari "PHP: Hypertext Preprocessor", dan itu adalah bahasa yang dimasukkan pada satu dokumen HTML pada satu waktu berfungsi di sisi server (skrip tertanam HTML sisi server). Tujuan dari bahasa scripting ini adalah untuk membuat aplikasi dimana aplikasi yang dikembangkan oleh PHP akan menghasilkan output secara online di browser dengan halaman web yang dinamis, tetapi pemrosesannya tetap dieksekusi semua di server (Yudonar et al., 2020).

2.2.11 MySQL

MySQL merupakan salah satu *databases* management system (DBMS) yang berisi satu atau lebih tabel. Setiap baris dalam tabel terdiri dari satu atau lebih tabel, yang terdiri dari banyak row dan column. MySQL bersifat open source sehingga dapat digunakan secara gratis. *Database* MySQL juga *support* oleh bahasa pemrograman PHP. Dengan berbagai manfaat yang ada membuat DBMS ini banyak dipakai developer untuk membuat suatu project (Sukanda, 2021).

2.2.12 Database

Database atau Basis data adalah sekelompok data terkait yang disimpan secara kolektif pada suatu media, disusun menurut rencana atau struktur tertentu, dan dilengkapi dengan perangkat lunak untuk mengubah data untuk tujuan tertentu. *Database* juga dapat diartikan sebagai kumpulan informasi yang diorganisasikan dalam bentuk beberapa tabel yang berhubungan atau berdiri sendiri (Yudonar et al., 2020).