

Skripsi 2022

by Rendi Dwi Apriansa

Submission date: 11-Aug-2022 06:47PM (UTC-0700)

Submission ID: 1881325542

File name: cek_plagiasi.docx (4.27M)

Word count: 10689

Character count: 62167

**PENERAPAN DATA MINING DALAM MENENTUKAN
REKOMENDASI POIN PRODUK MENGGUNAKAN
ALGORITMA *FP-GROWTH* DAN *K-MEANS CLUSTERING***

²¹
SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Komputer (S.Kom) pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Nusantara PGRI Kediri



OLEH :

RENDI DWI APRIANSA
NPM: 18.1.03.02.0080

FAKULTAS TEKNIK (FT)
UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA
UN PGRI KEDIRI

2022

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Teknologi informasi saat ini menjadi salah satu aspek yang berkembang cukup signifikan. Oleh karena itu telah banyak perusahaan atau instansi yang menggunakan sistem informasi guna menaikkan daya saing (Khambali & Satrio, 2020: 22).

Penjualan didefinisikan suatu aktifitas yang bertujuan untuk mencari, mensugesti serta memberi petunjuk kepada konsumen agar dapat menyesuaikan kebutuhannya dengan produk yang ditawarkan serta mengadakan perjanjian terkait harga yang menguntungkan bagi kedua belah pihak (Khambali & Satrio, 2020: 22).

Kemajuan teknologi berkembang pesat hampir di seluruh bidang pekerjaan. Aktifitas manusia dalam berbagai aspek sudah dibantu oleh teknologi. Salah satu teknologi yang terus ditingkatkan ialah data mining menggunakan teknik *assosiation rule* untuk menganalisis keranjang pasar atau biasanya disebut *market basket analysis*. Untuk menganalisis keranjang pasar pengelola diharuskan mengamati model pembelian konsumen pada setiap aktifitas transaksi yang wajib dicatat yang nantinya akan sangat berguna bagi para penjual (Salam dkk., 2018: 58).

Association rule merupakan metode data mining yang berperan mencari aturan asosiatif dari kombinasi beberapa item, sehingga *association rule* merupakan algoritma data mining yang dapat menganalisis keranjang pasar pada data penjualan untuk menemukan kombinasi item yang sering dibeli oleh pelanggan. Metode *association rule* memiliki dua algoritma yang sering digunakan pada pencarian pola itemset yaitu algoritma apriori dan *Fp-growth* yang sering digunakan untuk mencari pola asosiasi pada suatu produk yang muncul dalam satu data (Salam dkk., 2018: 58).

Toko Bro Petshop Kediri merupakan usaha dagang yang terfokus pada bidang penyediaan segala kebutuhan hewan peliharaan. Bertempat di Pusat Kota Kediri tepatnya di Ruko Stadion Brawijaya blok F-4. Lokasi yang strategis membuat toko ini selalu ramai dikunjungi konsumen dari berbagai daerah. Toko ini baru mulai buka pada Bulan Mei 2021. Yang mana bisa dikatakan masih memerlukan kegiatan promosi dan pemasaran yang gencar.

Data transaksi pada Toko Bro Petshop yang terdapat dalam riwayat transaksi tidak dimanfaatkan untuk keperluan apapun. Pada kegiatan promosi, diperlukan strategi yang baik agar penjualan bisa meningkat dan mampu bersaing dengan perkembangan pasar. Dari permasalahan tersebut dibutuhkan sistem cerdas agar meminimalisir permasalahan diatas. Promosi dapat dilakukan dengan merekomendasikan poin pada setiap produk hewan peliharaan dengan cara memberikan

reward agar menarik konsumen untuk membeli berbagai produk yang tersedia.

Penelitian terdahulu yang dijadikan acuan antara lain yaitu Penelitian Annur tahun 2019 berjudul Penerapan Data Mining dalam menentukan strategi penjualan variasi mobil menggunakan metode *k-means clustering* menghasilkan beberapa kelompok yaitu kelompok barang dengan harga rendah, sedang, dan tinggi beserta tingkat peminatan dari konsume. Penelitian Ilang dan Witanti tahun 2020 berjudul Implementasi Data Mining pada Penjualan Produk Sembako Menggunakan Metode Algoritma Apriori untuk menentukan pola asosiasi yang berbasis aplikasi *desktop*. Penelitian Ugrasena dan Falani tahun 2021 berjudul Pemanfaatan algoritma *fp-growth* untuk menentukan strategi penjualan pada kedai kopi Teras Garden, menghasilkan dua aturan yang berbeda antara pola penjualan pada musin kemarau dan musim hujan.

Peneliti menggunakan metode data mining *association rule* yaitu algoritma *Fp-growth* untuk memberikan informasi minimum *support* yang paling sesuai dengan kebutuhan untuk menghasilkan *frequent itemsets* tertinggi. Sehingga hasil penelitian ini nantinya akan mengetahui kombinasi paling baik dalam membentuk *frequent itemset*. Kemudian kombinasi item tersebut akan dikelompokkan berdasarkan kelompok tinggi, sedang dan rendah menggunakan metode *clustering k-means* untuk menentukan rekomendasi poin pada setiap produk yang akan digunakan sebagai strategi promosi pada Toko Bro Petshop.

⁷⁰ Poin produk yang dimaksud dalam penelitian ini adalah sebagai solusi untuk promosi di masa pandemi. Dengan adanya sistem yang merekomendasikan berapa produk yang dibagi dan diberi poin tertentu menyesuaikan tingkat laku tidaknya produk tersebut. Nantinya pihak Toko akan mengakumulasi poin-poin tersebut dan tentunya akan ada *reward* tersendiri dan diharapkan konsumen tertarik untuk membeli produk-produk di Toko ini.

Penelitian menggunakan data transaksi penjualan Bulan Mei sampai dengan Desember 2021 pada Toko Bro Petshop Kediri. ⁶ Tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan metode aturan asosiasi menggunakan algoritma *Fp-growth* untuk menentukan pola keterkaitan antar produk, selanjutnya mengelompokkan pola tersebut menjadi beberapa *cluster* untuk dijadikan rekomendasi penentuan poin pada setiap kombinasi produk sebagai strategi untuk promosi.

⁶¹ B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang, maka permasalahan yang terjadi adalah tidak adanya acuan dalam menentukan poin produk yang akan digunakan sebagai strategi promosi agar penjualan lebih meningkat.

³ C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana

menerapkan metode *association rule* dan *k-means clustering* berdasarkan data transaksi penjualan untuk merekomendasikan penentuan poin produk pada Toko Bro Petshop Kediri ?

⁴⁸ D. Batasan Masalah

Batasan Masalah dimaksudkan untuk menghindari adanya penyimpangan maupun pelebaran pokok permasalahan agar penelitian lebih terarah. Batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data yang digunakan adalah data riwayat transaksi penjualan dari Toko “Bro Petshop” Kediri pada Bulan Mei – Desember 2021.
2. Transaksi yang dipakai antara lain penjualan aneka pakan, obat, vitamin, aksesoris, dan kandang.
3. Metode asosiasi *fp-growth* digunakan untuk menentukan aturan kombinasi antar produk.
4. Metode *clustering k-means* digunakan untuk menentukan kelompok dari pola asosiasi untuk pengelompokan data.
5. Proses perhitungan menggunakan bantuan pemrograman Web dengan PHP dan MySQL.³⁴

¹⁸ E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, tujuan penelitian ini adalah untuk menerapkan metode *association rule*

dan *k-means clustering* berdasarkan data transaksi penjualan untuk rekomendasi penentuan poin produk pada Toko Bro Petshop Kediri.

22

F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian

Beberapa manfaat dan kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

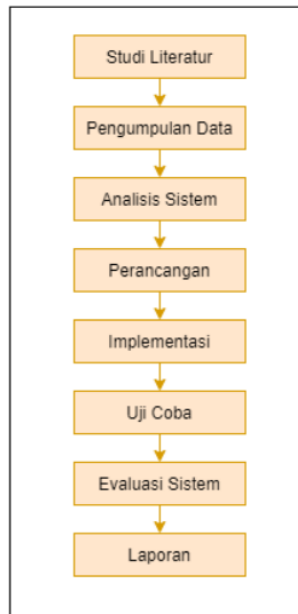
1. Mengetahui aturan asosiasi terbaik berupa hubungan keterkaitan antar produk pada toko Toko Bro Petshop Kediri.
2. Mengetahui pembagian kelompok berupa pengelompokan produk berdasarkan hasil dari aturan asosiasi.
3. Hasil penelitian dapat dijadikan referensi dan acuan pemilik toko untuk menentukan poin produk sebagai strategi promosi agar dapat meningkatkan penjualan dan persaingan pasar.

G. Metode Penelitian

Pada penelitian ini digunakan penggabungan dua algoritma. Untuk menerapkan seluruh proses pembangunan sistem, Peneliti menggunakan metode pengembangan *Waterfall*. Metode *Waterfall* dimulai dari pengumpulan data dan spesifikasi kebutuhan pengguna dan sistem yang akan dikembangkan, proses berjalan secara runtut sampai dengan tahap implementasi ke dalam sistem serta pengujian dan evaluasi. Alur dari

65

Model *Waterfall* sebagai berikut:



Gambar 1.1 Metode Penelitian

1. Studi Literatur

Untuk pencarian informasi literatur baik dari buku, jurnal, proposal skripsi maupun tesis untuk menemukan informasi yang relevan untuk penelitian yang sedang dilakukan.

2. Pengumpulan Data

Menentukan data yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem yaitu data riwayat transaksi penjualan pada toko Bro Petshop Bulan Mei sampai Desember 2021 untuk mencari aturan dan kelompok terbaik untuk strategi promosi.

3. Analisa Sistem

Pada tahap analisa sistem, dilakukan pendalaman terkait data apa yang dibutuhkan dan urgensi dari sistem yang diusulkan.

4. Perancangan

Pada tahap perancangan, peneliti menganalisis kebutuhan dari sistem berupa alur proses yang akan dijalankan.

5. Implementasi

Pada tahap implementasi, peneliti menggunakan dua metode yaitu *association rule* dan *clustering*. Yang kemudian diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL.

6. Uji coba

Pada tahap uji coba, sistem yang telah dirancang akan diuji dengan *alpha testing*. Yaitu mengamati aplikasi dengan menjalankan tampilan dan menjelaskan hasil pengamatan untuk disesuaikan dengan dengan harapan.

7. Evaluasi Sistem

Pada tahap evaluasi sistem, program akan diuji tingkat keakuratan atau akurasi kebenarannya. Jika terdapat kesalahan dalam program maupun data, maka akan dilakukan perbaikan dan pengolahan data ulang.

8. Laporan

Tahap penyusunan laporan merupakan suatu tahap terakhir dalam penelitian yang dilakukan setelah proses selesai dikerjakan. Laporan disusun berdasarkan data yang diperoleh, pembelajaran materi, perancangan dan pembuatan sistem, serta implementasi pengujian.

H. Jadwal Penelitian

Penelitian ini dijadwalkan secara terstruktur dan sistematis agar alur penelitian dapat berjalan dengan baik dan dapat menghasilkan luaran sesuai yang diharapkan.

Tabel 1. 1 Jadwal Penelitian

No	Jenis Kegiatan	Bulan Ke 1				Bulan Ke 2				Bulan Ke 3				Bulan Ke 4				Bulan Ke 5				Bulan Ke 6			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi Literatur	■	■	■	■																				
2	Pengumpulan Data				■	■	■																		
3	Analisis							■	■	■	■														
4	Perancangan									■	■	■	■	■											
5	Implementasi													■	■	■	■								
6	Pengujian														■	■	■	■	■	■	■				
7	Evaluasi Sistem																	■	■	■	■				
8	Penulisan Laporan																	■	■	■	■	■	■	■	■

I. ⁴⁹ **Sistematika Penulisan Laporan**

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini terbagi menjadi beberapa bab dan sub-bab yang terstruktur. Di sertai dengan kajian yang saling berkaitan dan relevan agar lebih mudah dipahami, sehingga dapat menggambarkan suatu sistem dan data yang jelas dan akurat agar dapat memudahkan pembaca dalam mempelajari ataupun mengkaji penelitian ini. Secara umum ¹ sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjabarkan secara umum mengenai Penelitian yang telah dikerjakan. Mencakup poin pembahasan seperti ²⁷ Latar Belakang, Identifikasi Masalah, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat dan Kegunaan Penelitian, Metode Penelitian, Jadwal Penelitian dan Sistematis Penulisan Laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi pembahasan tentang landasan teori yang mencakup tentang dasar ilmu yang digunakan. Kajian Pustaka menjelaskan sumber referensi yang dijadikan acuan ¹ dari penelitian sebelumnya.

BAB III ANALISA DAN DESAIN SISTEM

Pada bab ini menjelaskan tentang analisis terhadap sistem yang akan dibangun. Selanjutnya hasil analisis tersebut dimodelkan dalam berbagai bentuk.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN HASIL

Pada bab ini membahas mengenai tahapan mengimplementasikan rancangan sistem dan hasil yang telah dilakukan oleh peneliti. Kemudian membahas terkait pengujian dan evaluasi terhadap sistem apakah hasilnya sudah sesuai dengan rumusan masalah yang ada.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan yang telah dicapai serta saran yang membangun yang nantinya berguna untuk memperbaiki kesalahan yang dapat dijadikan acuan pada penelitian kedepannya agar menjadi lebih baik.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Pengertian Promosi

Komunikasi pemasaran atau yang umum disebut dengan istilah promosi menurut Mulyana (2019: 57-58) didefinisikan sebagai proses penyampaian informasi yang bermanfaat terkait suatu perusahaan atau produk guna mensugesti masyarakat luas. Tujuan kegiatan promosi yakni untuk membantu tercapainya tujuan pemasaran dan tujuan perusahaan secara lebih luas. Perusahaan dapat mengacu kepada beberapa upaya promosinya dengan tujuan antara lain memberikan informasi, meningkatkan dan menyelaraskan proses penjualan, mempromosikan serta membentuk citra produk.

Menurut Mulyana (2019: 59), tujuan dari promosi adalah sebagai berikut:

Tujuan akhir dari promosi ialah menjadikan masyarakat luas sebagai konsumen agar membeli suatu produk ataupun jasa yang ditawarkan suatu organisasi bisnis ataupun nirlaba. Metode yang digunakan untuk menjangkau tujuan promosi yaitu konsep AIDA (*Attention* / perhatian, *Interest* / minat, *Desire* / impian, *Action* / tindakan). Metode ini mengemukakan bahwa konsumen memberi respons dari pesan pemasaran dalam urutan kognitif (berpikir), affektif (perasaan), serta konatif (melakukan). Pertama, manajer promosi menarik perhatian seseorang menggunakan suatu pendekatan eksklusif, misal dengan menggunakan periklanan, promosi penjualan ataupun penjualan personal. kemudian suatu presentasi penjualan yang baik, demonstrasi, atau iklan menciptakan minat terhadap produk sehingga perusahaan berusaha

membangun suatu fitur produk spesifik yang dapat memuaskan kebutuhan serta harapan konsumen.

2. Pengertian Rekomendasi

Menurut Hasuna dkk. (2020: 175), sistem rekomendasi diartikan sebagai berikut:

Secara formal, sistem rekomendasi didefinisikan sebagai program yang berupaya untuk memberikan rekomendasi produk atau jasa yang paling cocok untuk pelanggan tertentu (individu atau bisnis) dengan memprediksi minat mereka terhadap suatu barang berdasarkan informasi terkait dengan barang, pelanggan dan interaksi antara item dan pengguna.

Menurut Putri dkk. (2020: 231), sistem rekomendasi diartikan sebagai berikut:

Sistem rekomendasi merupakan alternatif yang digunakan dalam menerapkan CRM. Dewasa ini banyak media *online* yang menerapkan sistem rekomendasi dalam upaya meningkatkan kegiatan bisnis mereka. Tujuannya adalah melihat kebiasaan pelanggan dan utamanya ialah merekomendasikan sesuatu yang sesuai dengan keinginan pelanggan.

3. Data Mining

Data mining diartikan sebagai suatu alur untuk menganalisa sekelompok data yang diamati berupa pengetahuan guna mengetahui karakteristik data yang ada. Beberapa istilah metode yang dipakai dalam literatur data mining diantaranya : *clustering*, klasifikasi, kaidah asosiasi, jaringan syaraf tiruan, serta algoritma genetika. Data mining ialah cara yang digunakan untuk memperoleh informasi dengan menganalisis sekumpulan data mentah. Berbagai alternatif telah dikembangkan dan diterapkan untuk menambah pemahaman pengetahuan dan informasi

untuk menghasilkan sebuah metode yang tepat untuk mengambil sebuah keputusan. Data mining ialah disiplin ilmu yang difungsikan untuk menetapkan sebuah informasi yang dibutuhkan dari sumber data sebagai alternatif untuk mengambil keputusan (Haryati dkk., 2015: 1-3).

Data mining ialah disiplin ilmu yang luas dan terbuka bagi dunia. Beberapa manusia bahkan kurang menyadari bahwa hal itu terjadi. Tapi setiap kali kita mendaftarkan diri sebagai anggota toko grosir, berbelanja menggunakan kartu kredit, atau menjelajahi web, sebenarnya kita sedang membuat data. Data ini disimpan dalam komputer besar dan kuat milik sebuah perusahaan yang kita setuju setiap harinya. Mengacu pada kumpulan data tersebut terdapat pola indikator kepentingan, kebiasaan, dan perilaku manusia. Data mining memungkinkan manusia untuk menemukan dan menafsirkan pola tersebut, untuk membantu mereka mengambil keputusan yang lebih tepat dan lebih baik dalam melayani pelanggan mereka (Kurniawan dkk., 2018: 61).

4. Metode Association Rule

Menurut Ardianto & Fitriyah (2019: 51-52), *Association Rule* diartikan sebagai berikut:

⁹ *Association rule* merupakan suatu proses didalam data mining yang berfungsi menentukan semua aturan asosiatif yang memenuhi syarat minimum untuk *support* dan *confidence* pada sebuah *database*. Kedua syarat tersebut akan digunakan sebagai acuan menentukan *association rules* dengan dibandingkan dengan batasan yang telah ditentukan, yaitu minimum *support* dan minimum *confidence*. *Association Rule Mining* berperan untuk mencari hubungan antar item dalam suatu dataset. Diawali

dengan mencari *frequent itemset*, yaitu kombinasi yang paling sering terjadi dalam suatu itemset dan harus memenuhi nilai minimum *support*.

Frequent Pattern Growth (Fp-growth) adalah salah satu alternatif algoritma dalam metode asosiasi yang digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (*frequent itemset*) dalam sebuah kumpulan data. Algoritma *Fp-growth* menggunakan konsep pembangunan *tree*, yang biasa disebut *fp-tree*, dalam pencarian *frequent itemsets* tidak menggunakan konsep *generate candidate* seperti yang dilakukan pada algoritma Apriori. Dengan menggunakan *Fp-tree*, algoritma *Fp-growth* dapat langsung memperoleh *frequent itemsets*, sehingga algoritma *Fp-growth* terbukti lebih cepat daripada algoritma Apriori. Ketika menentukan *frequent itemset* terdapat 2 tahap proses yang dilakukan yaitu pembangkitan *Fp-tree* dan penerapan algoritma *Fp-growth* untuk menemukan *frequent itemset*. Struktur data yang digunakan untuk mencari *frequent itemset* dengan algoritma *Fp-growth* adalah perluasan dari penggunaan sebuah pohon *prefix* yang disebut sebagai *Fp-tree*. Dengan menggunakan *Fp-tree*, algoritma *Fp-growth* dapat langsung mengekstrak *frequent itemset* dari *Fp-tree* yang telah terbentuk dengan menggunakan prinsip *divide and conquer*.

Nilai *support* dari suatu aturan asosiasi ialah prosentase kombinasi item yang dipilih dalam *database*, jika terdapat dua item maka nilai *support* nya yaitu proporsi dari transaksi dalam *database* yang

mengandung kedua nilai tersebut. Rumus untuk memperoleh nilai *support* dari dua item tersebut adalah sebagai berikut :

$$Support(A, B) = P(A \cap B) = \frac{\text{jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{Total Transaksi}} \dots (2.1)$$

Nilai *Confidence* dalam aturan asosiasi diartikan suatu ukuran ketepatan suatu aturan, yaitu prosentase transaksi dalam *database* yang mengandung item A dan B. Dengan adanya *confidence* kita dapat mengukur kuatnya hubungan item satu dengan yang lain dalam aturan asosiasi yang terbentuk. Rumus untuk memperoleh menghitung nilai *confidence* dari dua item tersebut adalah sebagai berikut :

$$confidence(A \rightarrow B) = P(A|B) = \frac{\text{jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{jumlah transaksi mengandung A}} \dots (2.2)$$

Nilai *Lift ratio* diartikan suatu ukuran untuk mengetahui kekuatan aturan asosiasi yang telah terbentuk. Nilai *lift ratio* sering digunakan sebagai acuan apakah kombinasi dalam aturan asosiasi sudah valid atau tidak. Untuk memperoleh *lift ratio* digunakan rumus sebagai berikut :

$$Lift Ratio = \frac{confidence(A, B)}{benchmark confidence(A, B)} \dots (2.3)$$

Untuk memperoleh nilai *benchmark confidence* dapat diperoleh menggunakan rumus sebagai berikut :

$$benchmark confidence = \frac{NC}{N} \dots (2.4)$$

Keterangan :

NC = jumlah transaksi dengan item yang menjadi *consequent*

N = jumlah transaksi basis data

5. Metode Clustering

¹⁰ *Clustering* atau pengelompokan adalah metode Data Mining yang membagi data ke dalam beberapa golongan dimana objek dengan kemiripan atau karakteristik sama akan menjadi satu kelompok. ¹⁰ *Clustering* data difungsikan untuk membagi data menjadi beberapa kelompok berdasarkan kemiripan model yang sama. ¹⁰ Metode *clustering* adalah suatu metode yang digunakan dalam pengelompokan suatu himpunan data menjadi beberapa beberapa kelompok atau kelompok sehingga data dalam satu kelompok memiliki karakteristik dan kemiripan yang identik, sedangkan data dalam kelompok yang berbeda memiliki karakteristik yang berbeda pula (Muningsih dkk., 2021: 96).

⁴ Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah Metode *K-means*. Menurut Muningsih (2015: 11), Metode *k-means* diartikan sebagai berikut:

⁴ Metode *K-means* merupakan salah satu metode dalam fungsi *clustering* atau pengelompokan. *Clustering* mengacu pada pengelompokan data, observasi atau kasus berdasar kemiripan objek yang diteliti. Sebuah *cluster* adalah suatu kumpulan data yang mirip dengan lainnya atau ketidakmiripan data pada kelompok lain. *Clustering* dijelaskan oleh Xu & Wunsch II pada tahun 2009, diartikan dengan membagi objek data (bentuk, entitas, contoh, ketaatan, unit) ke dalam beberapa jumlah kelompok (grup, bagian atau kategori). Sedangkan tujuan proses *clustering* dijelaskan oleh Agusta (2007: 47) yaitu untuk meminimalkan terjadinya *objective function* yang diset dalam proses *clustering*, yang pada umumnya digunakan untuk meminimalisasikan variasi dalam suatu *cluster* dan memaksimalkan variasi antar *cluster*.

Metode yang dipakai dalam pengelompokan data menurut Ndruru dan Limbong (2018: 108) yakni metode *clustering* yang berfungsi untuk mengelompokan data, baik data kecil maupun data besar. Langkah-langkah metode *clustering* adalah sebagai berikut:

1. Menentukan data yang dikelompokkan.
2. Membuat tabel dataset.
3. Iterasi 1 menentukan *centroid* awal. *centroid* awal ditentukan secara random dari dataset yang ada.
4. Perhitungan jarak pusat *cluster* untuk mengukur jarak antara data dengan pusat *cluster* digunakan *Euclidian distance*, kemudian akan didapatkan jarak yaitu C1, C2 dan C3.
5. Pengelompokan, setelah dilakukan pengelompokan maka langkah selanjutnya kembali ke langkah ke 3 sampai data pengelompokan sama dengan data pengelompokan sebelumnya. Maka proses iterasi berhenti.

Setelah semua langkah selesai, dilakukan proses penentuan diambil dari hasil pengelompokan yang telah didapatkan.

6. *Purity*

Sebuah *cluster* dikatakan murni (*pure*) apabila semua objek data dengan *class* yang sama berada pada *cluster* yang sama pula. *Purity* digunakan untuk menghitung dan memperoleh nilai kemurnian suatu *cluster* yang direpresentasikan sebagai anggota *cluster* yang paling cocok

pada suatu *class* (Retno, 2019: 6). Untuk menghitung *purity* setiap *cluster*, digunakan rumus berikut:

$$Purity(j) = \frac{1}{n_j} \max(n_{ij}) \dots \dots \dots (2.5)$$

⁴²
Keterangan :

Purity(j) = nilai *purity* untuk variabel ke-*j*

N_j = jumlah data yang menjadi anggota *cluster* ke-*j*

i, j = indeks dari *cluster*

7. *Davies-Bouldin Index (DBI)*

Menurut Wani & Riyaz (2017: 66-84) dalam kutipan jurnal Sitompul tahun 2018, *Davies-Bouldin Index* didefinisikan sebagai berikut:

¹³
Davies-Bouldin Index merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengukur validitas *cluster* pada suatu metode pengelompokan. Pengukuran dengan *Davies-Bouldin Index* ini memaksimalkan jarak inter-*cluster* antara *cluster* *C_i* dan *C_j* dan pada waktu yang sama mencoba untuk meminimalkan jarak antar titik dalam sebuah *cluster*. Jika jarak inter-*cluster* maksimal, berarti kesamaan karakteristik antar-masing-masing *cluster* sedikit sehingga perbedaan antar-*cluster* terlihat lebih jelas. Jika jarak intra-*cluster* minimal berarti masing-masing objek dalam *cluster* tersebut memiliki tingkat kesamaan karakteristik yang tinggi.

²
Berikut tahapan perhitungan *Davies Bouldin Index*:

a. *Sum of Square Within-cluster (SSW)*

Untuk mengetahui kohesi dalam sebuah *cluster* ke-*i* adalah dengan menghitung nilai dari Sum of Square Within-*cluster* (SSW). Kohesi didefinisikan sebagai jumlah dari

kedekatan data terhadap titik pusat *cluster* dari sebuah *cluster* yang diikuti. Persamaan yang digunakan untuk memperoleh nilai Sum of Square Within *cluster* adalah sebagai berikut:

$$SSWi = \frac{1}{m_i} \sum_{j=1}^{m_i} d(x_j, c_i) \dots\dots\dots(2.6)$$

b. ¹⁶ *Sum of Square Between-cluster* (SSB)

Perhitungan Sum of Square Between-*cluster* (SSB) bertujuan untuk mengetahui separasi antar *cluster*. Persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai Sum of Square Between *cluster* adalah sebagai berikut:

$$SSBi, j = d(c_i, c_j) \dots\dots\dots(2.7)$$

c. *Ratio* (Rasio)

Ratio bertujuan untuk mengetahui nilai perbandingan antara *cluster* ke-*i* dan *cluster* ke-*j*. Untuk menghitung nilai rasio yang dimiliki oleh masing-masing *cluster*, digunakan persamaan berikut:

$$Ri, j = \frac{SSWi+SSWj}{SSBi, j} \dots\dots\dots(2.8)$$

d. ² *Davies Bouldin Index*

Nilai rasio yang diperoleh dari persamaan (7) digunakan untuk mencari nilai *Davies-Bouldin Index* (DBI) dengan menggunakan persamaan berikut:

$$DBI = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \max_{i \neq j} (Ri, j) \dots\dots\dots(2.9)$$

Dari persamaan tersebut, k adalah jumlah *cluster*. Semakin kecil nilai *Davies Bouldin Index* (DBI) yang diperoleh (non-negatif ≥ 0), maka semakin baik *cluster* yang diperoleh dari pengelompokan menggunakan algoritma *clustering* (Bates & Kalita 2016: 8-9).

8. PHP

Menurut Orlando (2017: 279), PHP didefinisikan sebagai berikut:

1 PHP (*Hypertext Preprocessor*) yaitu bahasa pemrograman *web server-side* yang bersifat *open source*. PHP merupakan *script* terintegrasi dengan HTML dan berada pada server (*server side HTML embedded scripting*). PHP adalah *script* yang digunakan untuk membuat halaman *website* yang dinamis. Dinamis berarti halaman yang akan ditampilkan dibuat saat halaman itu diminta oleh *client*. Mekanisme ini menyebabkan informasi yang diterima *client* selalu yang terbaru. Semua *script* PHP dieksekusi pada server dimana *script* tersebut dijalankan.

Menurut Betha Sidik (2014: 5) dalam kutipan jurnal Lestari & Murti tahun 2020, definisi PHP sebagai berikut:

1 PHP adalah kependekan dari PHP : *Hyper Text Preprocessor* (rekursif, mengikuti gaya penamaan di **nix*), merupakan bahasa utama *script server-side* yang disisipkan pada HTML yang dijalankan di server, dan juga bisa digunakan untuk membuat aplikasi desktop.

9. MySQL

Menurut Madcoms (2016:17), MySQL dimaknai sebagai berikut:

MySQL adalah sistem manajemen *database* SQL yang bersifat *open source* dan paling populer saat ini. Sistem *database* MySQL mendukung beberapa fitur seperti *multithreaded*, *multi-user*, dan *SQL database management system* (DBMS).

MySQL ialah *database* yang pertama kali didukung oleh Bahasa pemrograman *script* untuk internet (PHP dan Perl). MySQL dan PHP dianggap sebagai pasangan *software* pembangun aplikasi web yang ideal. MySQL dimanfaatkan untuk merancang aplikasi pembangun aplikasi web, biasanya pengembangan aplikasinya menggunakan bahasa pemrograman *script* PHP (Lestari & Murti, 2020: 5).

Menurut Orlando (2017: 278-279), MySQL diartikan sebagai berikut:

MySQL adalah salah satu program yang dapat digunakan sebagai *database*, dan merupakan salah satu *software* untuk *database* server yang banyak digunakan. MySQL bersifat *open source* dan menggunakan SQL. MySQL bisa dijalankan diberbagai platform misalnya Windows, Linux, dan lain sebagainya.

Beberapa keunggulan MySQL antara lain:

- a. Dapat digunakan oleh beberapa *user* dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah.
- b. Memiliki kecepatan yang bagus dalam menangani query sederhana.
- c. Memiliki operator dan fungsi secara penuh dan mendukung perintah *select* dan *where* dalam perintah query.

- d. Memiliki keamanan yang bagus karena beberapa lapisan sekuritas seperti level subnetmask, nama host, dan izin akses *user*, dengan sistem perizinan yang mendetail serta sandi terenkripsi.
- e. Mampu menangani basis data dalam skala besar, dengan jumlah rekaman lebih dari 50 juta dan 60 ribu tabel serta kurang lebih 5 milyar baris. Selain itu batas indeks yang dapat ditampung mencapai 32 indeks pada tiap tabelnya.

10. XAMPP

“Xampp diartikan sebagai sebuah paket kumpulan *software* yang terdiri dari Apache, MySQL, PHPMyAdmin, PHP, Perl, Filezilla, dan lain-lain” (Madcoms, 2016: 148).

“Xampp adalah *software* web server yang biasa dipakai untuk mengkomondasi sistem operasi yang anda pakai (X), Apache (A), MySQL (m), PHP (P) dan Perl (P)” (Winarno dkk., 2014:1).

Menurut Orlando (2017: 278), XAMPP diartikan sebagai berikut:

¹² XAMPP adalah sebuah *software* yang berfungsi untuk menjalankan *website* berbasis PHP dan menggunakan pengolah data MySQL di komputer lokal. XAMPP berperan sebagai *server web* pada komputer anda. XAMPP juga dapat disebut sebuah *Cpanel servervirtual*, yang dapat membantu anda melakukan preview sehingga dapat memodifikasi *website* tanpa harus *online* atau terakses dengan internet. XAMPP juga sering diartikan sebagai layanan data pada web *browser*. Fungsi dari web server sebagai penerimaan permintaan berupa halaman *client* dan mengirimkan kembali hasil yang diminta dalam bentuk halaman web. Dengan menginstal paket XAMPP maka sekali instal anda sudah mendapatkan program PHP,

MySQL dan Apache. Dimana PHP adalah untuk bahasa pemrogramannya, MySQL untuk menyimpan data atau *database*-nya, dan Apache untuk *web server* atau mesin yang berfungsi menjalankan skrip PHP disisi server lokal.

B. Kajian Pustaka

Dalam penelitian ini dilatarbelakangi oleh beberapa tinjauan studi dari penelitian sebelumnya yang dijadikan sebagai landasan ataupun acuan agar bisa dipertanggungjawabkan dikemudian hari. Beberapa sumbernya antara lain adalah sebagai berikut :

1. Penelitian oleh Annur tahun 2019 dengan judul ³⁵ Penerapan Data Mining dalam menentukan strategi penjualan variasi mobil menggunakan metode *k-means clustering* menghasilkan beberapa kelompok yaitu kelompok barang dengan harga rendah, sedang, dan tinggi beserta tingkat peminatan dari konsumen. Berdasarkan dari *centroid* awal yang telah terbentuk diperoleh kelompok antara lain ²⁹ kelompok barang dengan harga yang rendah dan diminati konsumen (c1), kelompok barang dengan harga yang sedang dan diminati Konsumen (c2) dan kelompok Barang dengan harga tinggi dan tidak terlalu sering dibeli konsumen(c3).
2. Penelitian oleh Illang dan Witanti tahun 2020 dengan judul ³⁰ Implementasi Data Mining pada Penjualan Produk Sembako Menggunakan Metode Algoritma Apriori untuk menentukan pola asosiasi yang berbasis aplikasi dekstop. Dengan rerata ³⁰ nilai *confidence* yang diperoleh sebesar 50% dari nilai *support* sebesar 1% dan *rule*

yang dihasilkan sebanyak 11 aturan asosiasi yaitu diantaranya jika konsumen membeli gula jawa, maka konsumen akan membeli telur per gram yang menghasilkan *lift ratio* dengan nilai 3,33%, dan jika konsumen membeli telur per gram, feta minyak goreng 210 ml, maka konsumen akan membeli gula pasir tanpa merk yang menghasilkan *lift ratio* dengan nilai 3,62%.

3. Penelitian oleh Ugrasena dan Falani tahun 2021 berjudul Pemanfaatan algoritma *fp-growth* untuk menentukan strategi penjualan pada kedai kopi Teras Garden, menghasilkan dua aturan yang berbeda antara pola penjualan pada musin kemarau dan musim hujan. Jika konsumen membeli French Fries maka akan akan membeli *Ice Tea* pada musim kemarau dengan kekuatan nilai *confidence* sebesar 0,61. Sedangkan pada musim Hujan, jika konsumen membeli Donat maka berpotensi membeli *Hot Capuccino* dengan kekuatan nilai *confidence* sebesar 0,58. Pada musim hujan data yang diperoleh dari Kedai Kopi Teras Garden relatif lebih sedikit karena terdapat penurunan jumlah pengunjung saat musim hujan.
4. Penelitian dari Salam dkk. pada tahun 2019 berjudul Pencarian Pola Asosiasi untuk Penataan Barang dengan Menggunakan Perbandingan Algoritma Apriori dan *Fp-Growth* (Study Kasus Distro Epo Store Pematang). Penelitian ini menghasilkan kesimpulan antara lain *Fp-growth* mampu menghasilkan aturan asosiasi lebih banyak dari Apriori karena proses pada *Fp-growth* yang tidak memerlukan

beberapa iterasi pada prosesnya sehingga aturan asosiasi yang didapat lebih variatif. Diantara kedua algoritma asosiasi *rule* algoritma *Fp-growth* memiliki tingkat akurasi lebih besar dari pada apriori. Proses dari algoritma *Fp-growth* lebih cepat dari pada algoritma apriori. Dari proses relasi setiap produk yang sudah ditemukan melalui proses pencarian *association rule* dapat digunakan untuk mengatur tata letak yang dapat meningkatkan kualitas penjualan terhadap toko.

5. Penelitian oleh Muningsih dan Kiswati Tahun 2015 dengan judul “Penerapan Metode *K-means* Untuk *Clustering* Produk *Online Shop* Dalam Penentuan Stok Barang” karena *online shop* mengalami kesulitan dalam menentukan stok minimum tiap barang yang harus dipenuhi berdasarkan minat konsumen. Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan dengan atribut kode produk, jumlah transaksi, volume penjualan dan rerata penjualan, dihasilkan 3 kelompok produk yang paling diminati berjumlah 3 produk untuk jumlah stok banyak, 11 produk diminati untuk jumlah stok sedang dan 17 produk kurang diminati untuk jumlah stok sedikit.

BAB III

ANALISA DAN DESAIN SISTEM

A. Analisa Sistem

Analisa sistem ialah proses menguraian dari sistem yang kompleks menjadi komponen-komponen yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi suatu permasalahan dan kendala yang terjadi. Berikut analisa sistem rekomendasi penentuan poin produk Toko Bro Petshop Kediri :

1. Sistem yang Lama

Pada Toko Bro Petshop Kediri belum ada sistem cerdas yang secara otomatis mampu merekomendasikan pembagian poin pada setiap produk yang dijual. Pemilik Toko hanya mengacu pada tingkatan harga, sehingga dirasa kurang efektif dan belum dapat meningkatkan penjualan secara signifikan.

2. Sistem yang Diusulkan

Gambaran dari sistem yang diusulkan meliputi :

a. Analisa Kebutuhan Fungsi

Peneliti menawarkan sebuah sistem yang mampu memberi rekomendasi secara otomatis dan aktual. Sistem ini menggunakan riwayat data transaksi pada Toko Bro Petshop, sehingga penentuan poin lebih terukur dan pastinya mampu menarik minat konsumen untuk membeli produk-produk di Toko Bro Petshop.

b. Analisa Kebutuhan Data

Kebutuhan data yang menjadi objek penelitian diambil dari sebuah Toko penyedia kebutuhan hewan peliharaan bernama Toko Bro Petshop di Kota Kediri yang meliputi pakan, kandang, obat-obatan, vitamin, aksesoris, dan sebagainya. Rincian lengkap dari data yang diambil tertera pada lampiran.

3. Analisa Kebutuhan Perangkat

Kebutuhan perangkat dalam penelitian ini terdiri dari kompoten perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat ini bertujuan sebagai penunjang dalam proses pengadaan sistem yang dimaksud. Perangkat keras yang digunakan diantaranya Laptop, *harddisk*, dan akses internet. Sedangkan perangkat lunak diantaranya PHP dan MySQL, *text editor Visual Studio Code, Chrome*, dan sebagainya.

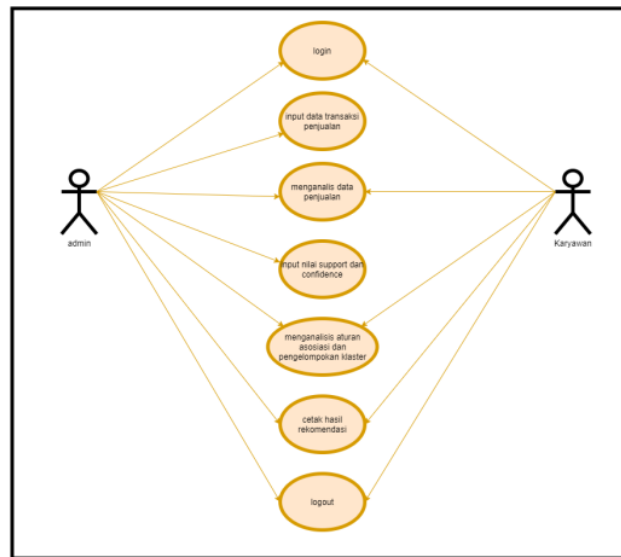
B. Desain Sistem (Arsitektur)

Dalam desain sistem yang akan dirancang, peneliti menggunakan model *Unified Model Language (UML)*. UML merupakan suatu tool yang dikembangkan sebagai alat untuk mendesain sistem berbasis objek dengan baik.

1. Use Case Diagram

Diagram *use case* yang sedang berjalan menggambarkan sistem rekomendasi yang sedang dijalankan. Aktor yang terlibat di

dalamnya adalah admin dan karyawan. Beserta dengan representasi dari admin dan karyawan yang akan mengoperasikan program ini.



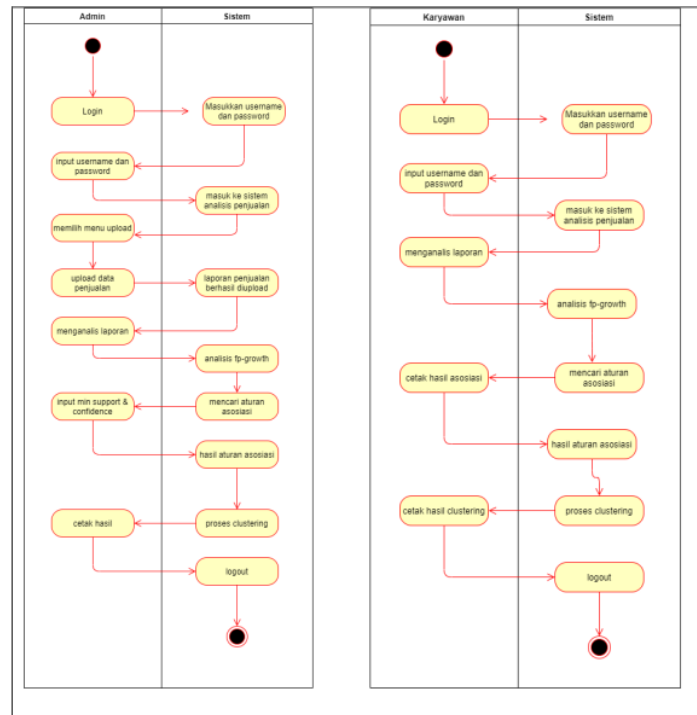
Gambar 3.1 Use Case Diagram

Berdasarkan gambar 3.1 Admin dapat mengoperasikan aplikasi mulai dari *login*, *input data transaksi*, *menganalisa data*, *input nilai support dan confidence*, *menganalisa hasil asosiasi dan clustering*, *mencetak laporan hasil*, dan *logout* dari aplikasi. Sedangkan karyawan hanya dapat menganalisa dan mencetak hasil perhitungan.

2. Activity Diagram

Dalam diagram ini menggambarkan aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang. Agar dapat mengakses ke dalam sistem analisis penjualan maka dimulai dengan *login*, memasukkan *username*

dan *password* kemudian memilih halaman-halaman yang ada pada aplikasi tersebut.



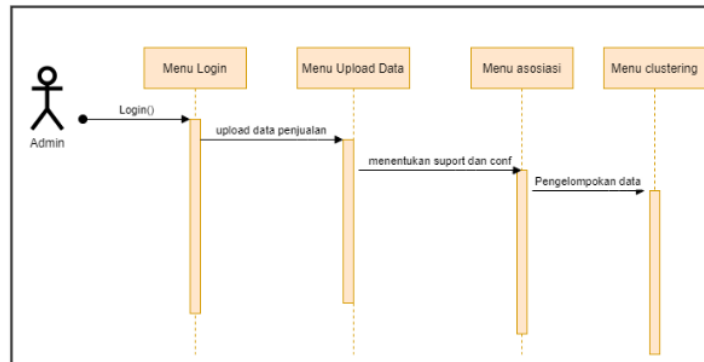
27

Gambar 3. 2 Activity Diagram Admin dan Karyawan

Alur *activity* diagram pada admin dan karyawan terdapat sedikit perbedaan. Pada tampilan admin mampu mengakses menu *upload* data dan menampilkan proses perhitungan, sedangkan karyawan hanya mampu menampilkan data transaksi dan hasil perhitungan.

3. Sequence Diagram

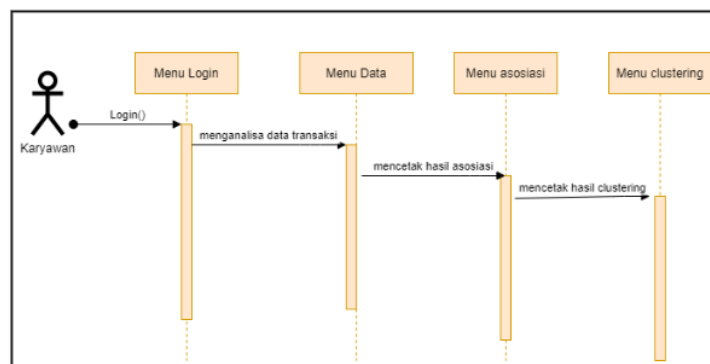
Sequence diagram berfungsi untuk menjelaskan bagaimana program ini dijalankan, termasuk juga pesan yang dikirim serta waktu pelaksanaannya. Terdapat perbedaan antara alur pengoperasian dari admin dan karyawan.



73

Gambar 3.3 Sequence Diagram Admin

Gambar 3.3 menunjukkan alur pengoperasian admin didalam sistem. Admin masuk dengan *login* sistem, *upload* data penjualan, menentukan *support* dan *confidence* pada menu asosiasi, dan hasil pengelompokan data pada menu *clustering*.



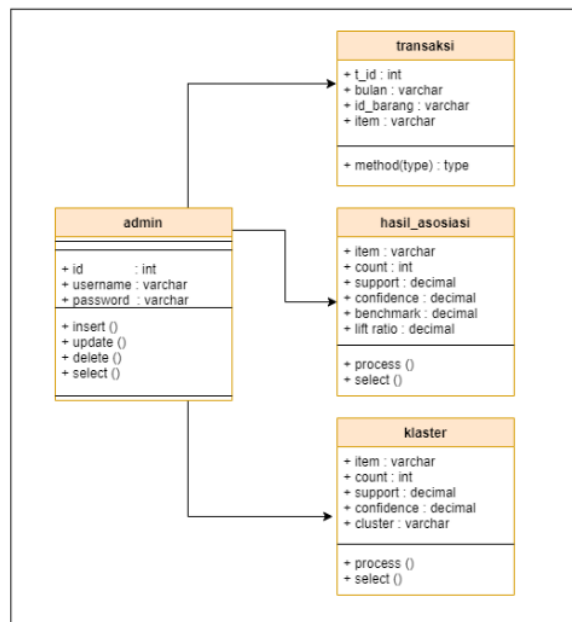
1

Gambar 3.4 Sequence Diagram Karyawan

Gambar 3.4 menunjukkan alur pengoperasian karyawan didalam sistem. Karyawan masuk dengan *login* sistem, menganalisa data penjualan, serta mencetak hasil perhitungan asosiasi dan *clustering*.

4. ⁶ *Class Diagram*

Class diagram menggambarkan struktur dan deskripsi class, package dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti *containment*, pewarisan, asosiasi, dan lain-lain. Pada aplikasi ini terdiri dari 4 kelas, yaitu: kelas admin, kelas transaksi, kelas hasil asosiasi dan kelas *cluster* yang saling terhubung dengan menggunakan *direct association*.



Gambar 3.5 *Class Diagram*

C. Desain Struktur Tabel

Berdasarkan *class diagram* yang telah dipaparkan diatas, maka kebutuhan *database* pada sistem ini adalah sebagai berikut :

a. Tabel *Login*

Tabel 3.1 berisi kebutuhan atribut didalam tabel *Login* yang meliputi *id*, *username*, dan *password*.

Tabel 3.1 Tabel *Login*

<i>Field</i>	<i>Type</i>	<i>Size</i>	<i>Index</i>
<i>id</i>	int	10	primary key
<i>username</i>	varchar	20	
<i>password</i>	varchar	20	

b. Tabel Transaksi

Tabel 3.2 berisi kebutuhan atribut didalam tabel transaksi yang meliputi *id transaksi*, *bulan*, *id barang*, dan *jenis barang*.

Tabel 3.2 Tabel Transaksi

<i>Field</i>	<i>Type</i>	<i>Size</i>	<i>Index</i>
<i>tid</i>	int	10	primary key
<i>bulan</i>	varchar	20	
<i>Id_barang</i>	varchar	10	
<i>produk</i>	varchar	20	

c. Tabel Hasil Asosiasi

Tabel 3.3 berisi kebutuhan atribut didalam tabel asosiasi yang meliputi *nomor*, *item*, *count*, *support*, *confidence*, *item consequent*, *benchmark*, dan *lift ratio*.

Tabel 3. 3 Tabel Hasil Asosiasi

<i>Field</i>	<i>Type</i>	<i>Size</i>	<i>Index</i>
no	int	10	<i>Auto inc</i>
item	varchar	20	
<i>count</i>	int	10	
<i>support</i>	<i>decimal</i>	5,2	
<i>confidence</i>	<i>decimal</i>	5,2	
<i>Item consequent</i>	int	10	
<i>benchmark</i>	<i>decimal</i>	5,2	
<i>lifratio</i>	<i>decimal</i>	5,2	

d. Tabel Hasil *Clustering*

Tabel 3.4 berisi kebutuhan atribut didalam tabel hasil *clustering* yang meliputi nomor, item, *count*, *support*, *confidence*, dan *cluster*.

38

Tabel 3. 4 Tabel Hasil Clustering

Field	Type	Size	Index
no	int	10	<i>Auto inc</i>
Item	varchar	20	
<i>count</i>	int	10	
<i>support</i>	<i>decimal</i>	5,2	
<i>confidence</i>	<i>decimal</i>	5,2	
<i>cluster</i>	varchar	5	

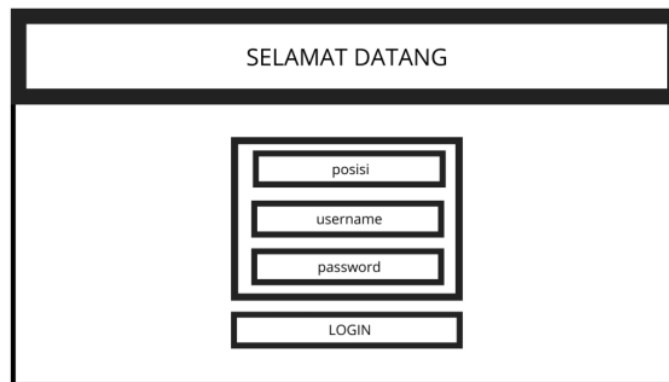
D. Desain Antar Muka

Pada pembahasan ini akan dipaparkan rancangan tampilan *interface* dari aplikasi yang akan digunakan dalam penelitian ini.

47

a. ²³ Menu *Login*

Menu *login* merupakan tampilan awal ketika admin mengoperasikan aplikasi. Halaman ini berfungsi sebagai syarat untuk masuk ke dalam aplikasi. Sehingga hanya orang yang berkepentingan langsung yang dapat *login*, yang mana ⁷⁵ *username* dan *password* sudah tersimpan didalam *database*.

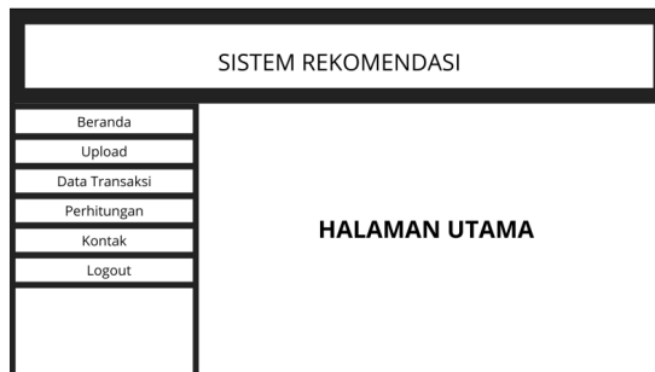


The image shows a login menu interface. At the top, there is a rectangular box with the text "SELAMAT DATANG". Below this box, there are four stacked input fields. The first field is labeled "posisi", the second "username", the third "password", and the fourth "LOGIN". Each field is enclosed in a rectangular border.

⁷¹ Gambar 3. 6 Tampilan Menu *Login*

b. Menu Halaman Utama

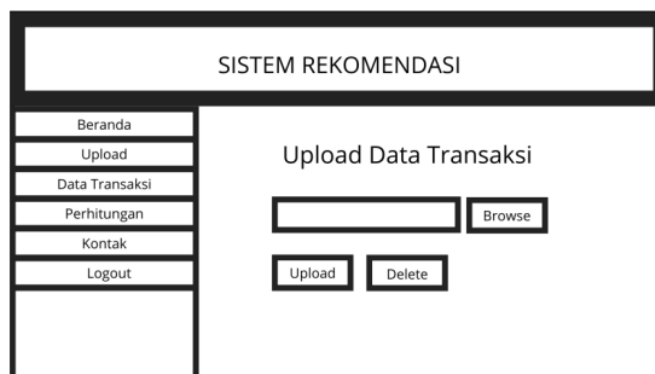
Menu halaman utama merupakan ⁷² tampilan awal setelah admin masuk ke dalam sistem. Pada halaman ini berisi penjelasan singkat terkait aplikasi sistem rekomendasi.



Gambar 3.7 Tampilan Halaman Utama

c. Menu *Upload* Data

Menu *upload* data merupakan halaman lanjutan setelah admin berhasil *login*. Halaman ini berfungsi sebagai tempat untuk *upload* file data transaksi berupa excel. Terdapat dua tombol yaitu *upload* dan *delete*. Tombol *upload* untuk menampilkan data, sedangkan tombol *delete* untuk menghapus data.



Gambar 3.8 Tampilan Menu *Upload* Data

d. Menu Data Transaksi

Menu data transaksi merupakan halaman yang berfungsi untuk menampilkan seluruh data transaksi yang sudah di *upload* ke dalam *database*.

SISTEM REKOMENDASI				
Beranda	Data Transaksi			
Upload				
Data Transaksi				
Perhitungan				
Kontak				
Logout				
	bulan	ID Transaksi	ID Barang	Jenis Barang

Gambar 3. 9 Tampilan Menu Data Transaksi

e. Menu Proses Asosiasi

Menu proses asosiasi merupakan halaman yang digunakan untuk memproses data yang telah di-*upload* oleh admin untuk mencari aturan asosiasi. Pada halaman ini admin harus memasukkan nilai minimum *support* dan *confidence*. Kemudian ada sebuah tombol proses yang berfungsi untuk melakukan perhitungan algoritma yang nantinya aturan asosiasi akan tampil pada halaman ini.

SISTEM REKOMENDASI															
Beranda	PROSES ASOSIASI FP-GROWTH <input type="button" value="support"/> <input type="button" value="confidence"/> <input type="button" value="proses"/> <table border="1"> <thead> <tr> <th>rule</th> <th>count</th> <th>support</th> <th>conf</th> <th>lifratio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>					rule	count	support	conf	lifratio					
rule						count	support	conf	lifratio						
Upload															
Data Transaksi															
Perhitungan															
Kontak															
Logout															

Gambar 3. 10 Tampilan Menu Proses Asosiasi

f. Menu Proses *Clustering*

Menu proses *clustering* ⁶⁸ merupakan halaman yang digunakan untuk memproses data hasil dari proses asosiasi. Admin akan diminta untuk memasukkan nilai k sebagai syarat untuk menentukan berapa kluster yang akan terbentuk. Kemudian ada sebuah tombol proses yang berfungsi untuk melakukan perhitungan dengan metode *clustering*, hasilnya akan muncul pada halaman ini berupa tabel pembagian kluster dari setiap kombinasi produk.

SISTEM REKOMENDASI															
Beranda	HASIL CLUSTERING K-MEANS <table border="1"> <thead> <tr> <th>rule</th> <th>centroid</th> <th>c1</th> <th>c2</th> <th>c3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <input type="button" value="EXPORT"/>					rule	centroid	c1	c2	c3					
rule						centroid	c1	c2	c3						
Upload															
Data Transaksi															
Perhitungan															
Kontak															
Logout															

Gambar 3. 11 Tampilan Menu Proses *Clustering*

E. Simulasi Perhitungan

Berikut adalah pembahasan dan hasil perhitungan untuk rekomendasi penentuan poin pada kombinasi produk berdasarkan data transaksi penjualan pada Bulan Mei 2021. Pada simulasi ini digunakan 20 data transaksi.

Tabel 3. 5 Sampel Data Transaksi

Id transaksi	Produk
1	minyak ikan, bolt ikan
2	kandang, cat choize, serok besar
3	bolt ikan, life cat tuna, life cat salmon
4	whiskas tuna, kalung polos, bolt salmon
5	rumah hamster, mainan hamster
6	minyak ikan, bolt ikan, shampo pussy
7	whiskas junior, whiskas tuna
8	meo kitten, life cat tuna
9	pakan hamster, pasir ziolit, oricat ikan
10	pasir ziolit, bolt ikan
11	bolt salmon, bolt ikan
12	whiskas junior, life cat salmon
13	whiskas tuna, whiskas junior, ok feed
14	oricat kitten, minyak ikan, life cat pouch
15	meo kitten, minyak ikan
16	bolt ikan, bolt donat, skam kayu
17	bolt ikan, life cat tuna
18	meo kitten, pasir ziolit, bolt ikan
19	bolt ikan, bolt salmon, meo kitten
20	life cat tuna, oricat ikan

Data transaksi ini kemudian diolah berdasarkan jumlah dari setiap produk yang terjual.

Tabel 3. 6 Jumlah tiap Item

Itemset	Sup_count
bolt ikan	9
meo kitten	4
minyak ikan	4
whiskas junior	3
whiskas tuna	3
lifecat tuna	3
bolt salmon	2
lifecat salmon	2
oricat ikan	2
pasir ziolit	2
cat shoize	1
kandang	1
oricat kitten	1
bolt donat	1
shampoo	1

Tetapkan nilai minimal *support* untuk menyeleksi pola aturan asosiasi.
 Pada simulasi ini digunakan minimum *support* 10%. Sehingga menghasilkan data sebagaimana pada tabel 3.7.

Contoh untuk mencari nilai *support* bolt ikan :

$$\text{Support } A = \frac{\text{Transaksi } A}{\text{Jumlah Transaksi}} \times 100\% \dots \dots \dots (3.1)$$

$$\begin{aligned} \text{Bolt Ikan} &= \frac{9}{20} \times 100\% \\ &= 0,45 \times 100\% = 45\% \end{aligned}$$

Tabel 3. 7 Data Item berdasarkan *min. Support*

Itemset	Sup_count	Support
bolt ikan	9	45%
meo kitten	4	20%
minyak ikan	4	20%
whiskas junior	3	15%
whiskas tuna	3	15%
lifecat tuna	3	15%
bolt salmon	2	10%
lifecat salmon	2	10%
oricat ikan	2	10%
pasir ziolit	2	10%

Setelah menetapkan nilai *support*, maka *Frequent itemset* yang terbentuk sebagaimana pada tabel 3.8.

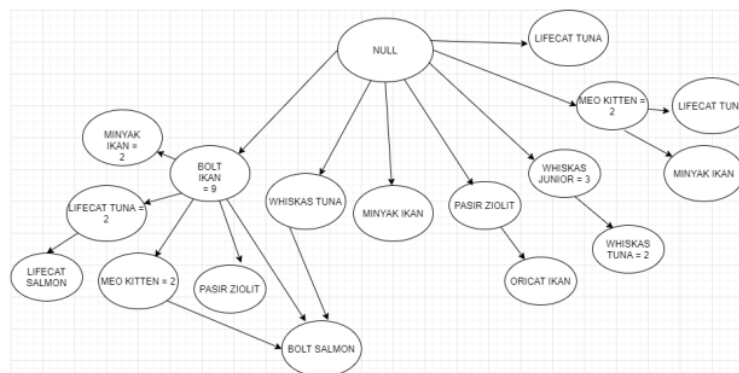
Tabel 3. 8 Data Itemset yang Terbentuk

Tid	Itemset
1	bolt ikan, minyak ikan
2	-
3	bolt ikan, life cat tuna, life cat salmon
4	whiskas tuna, bolt salmon
5	-
6	bolt ikan, minyak ikan
7	whiskas junior, whiskas tuna
8	meo kitten, life cat tuna
9	pasir ziolit, oricat ikan
10	bolt ikan, pasir ziolit
11	bolt ikan, bolt salmon

Lanjutan.

Tid	Itemset
12	whiskas junior, life cat salmon
13	whiskas junior, whiskas tuna
14	minyak ikan
15	meo kitten, minyak ikan
16	bolt ikan
17	bolt ikan, life cat tuna
18	bolt ikan, meo kitten, pasir ziolit,
19	bolt ikan, meo kitten, bolt salmon
20	life cat tuna, oricat ikan

2 Tahap selanjutnya adalah pembentukan *Fp-tree* berdasarkan data *frequent itemset*. Proses ini diperoleh berdasarkan tabel diatas, dimana *desain Fp-tree* menggambarkan urutan produk yang dibeli bersamaan secara lebih detail.



Gambar 3.12 Desain *Fp-tree*

Setelah *fp-tree* terbentuk, tahap selanjutnya yaitu membagi beberapa data berdasarkan akhiran produk. Hasil yang diperoleh telah dirangkum dalam tabel berikut :

Tabel 3. 9 Data *Frequent itemset* berdasarkan Suffix

<i>Suffix</i>	<i>Frequent itemset</i>
Minyak Ikan	{(bolt ikan, minyak ikan), (meo kitten, minyak ikan), (minyak ikan)}
whiskas tuna	{(whiskas junior, whiskas tuna), (whiskas tuna)}
meo kitten	{(bolt ikan, meo kitten)}
oricat ikan	{(lifecat tuna, oricat ikan), (pasir ziolit, oricat ikan)}
lifecat salmon	{(bolt ikan, lifecat tuna, lifecat salmon), (whiskas junior, lifecat salmon)}
lifecat tuna	{(meo kitten, lifecat tuna)}

Tahap selanjutnya adalah menghitung nilai *support* dan *confidence* dan memfilter *itemset* berdasarkan minimum *support* dan *confidence* dan selanjutnya menentukan aturan asosiasi dari nilai-nilai yang telah didapat.

Contoh perhitungan nilai *confidence* bolt ikan dan minyak ikan

$$\text{confidence}(A \rightarrow B) = P(A|B) =$$

$$\frac{\text{jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{jumlah transaksi mengandung A}} \dots\dots\dots(3.2)$$

$$= \frac{2}{9}$$

$$= 0,22 = 22\%$$

Tabel 3. 10 Penentuan Nilai Confidence

No	Itemset	Count	Support	Confidence
1	bolt ikan, minyak ikan	2	10%	22%
2	minyak ikan, bolt ikan	2	10%	50%
3	meo kitten, bolt ikan	2	10%	50%
4	bolt ikan, meo kitten	2	10%	22%
5	whiskas junior, whiskas tuna	2	10%	67%
6	whiskas tuna, whiskas junior	2	10%	67%
7	minyak ikan, meo kitten	1	5%	25%
8	meo kitten, minyak ikan	1	5%	25%
9	lifecat tuna, oricat ikan	1	5%	33%
10	oricat ikan, lifecat tuna	1	5%	50%
11	meo kitten, lifecat tuna	1	5%	25%
12	lifecat tuna, meo kitten	1	5%	33%
13	whiskas junior, lifecat salmon	1	5%	33%
14	lifecat salmon, whiskas junior	1	5%	50%
15	bolt ikan, lifecat tuna, lifecat salmon	1	5%	11%

Hasil dari aturan asosiasi diatas kemudian akan diproses dengan metode *clustering* yang terdiri dari tiga kelompok yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Kriteria yang digunakan dalam proses *clustering* antara lain jumlah item, nilai *support*, dan nilai *confidence*. Data akan dikonversi sebagaimana tabel 3.11.

Tabel 3. 11 Data Aturan Asosiasi yang siap di Clustering

No	V1	V2	V3
1	2	0,10	0,22
2	2	0,10	0,50

Lanjutan.

No	V1	V2	V3
3	2	0,10	0,50
4	2	0,10	0,22
5	2	0,10	0,67
6	2	0,10	0,67
7	1	0,05	0,25
8	1	0,05	0,25
9	1	0,05	0,33
10	1	0,05	0,50
11	1	0,05	0,25
12	1	0,05	0,33
13	1	0,05	0,33
14	1	0,05	0,50
15	1	0,05	0,11

Keterangan :

V1 = Frekuensi pola asosiasi

V2 = Nilai min. *support* yang dikonversi menjadi desimal

V3 = Nilai min. *confidence* yang dikonversi menjadi desimal

Langkah selanjutnya yaitu menentukan nilai *centroid* berdasarkan perhitungan *purity* yang akan menghasilkan nilai terkecil, terbesar, dan nilai tengah.

$$Purity(j) = \frac{1}{n_j} \max(n_{ij}) \dots \dots \dots (3.3)$$

$$Purity \text{ data ke-1} = \frac{1}{(2+0.1+0.22)} \max(2,0.1,0.22)$$

$$= \frac{1}{2,32} (2) = 1,16$$

Adapun untuk hasil perhitungan *Purity* secara keseluruhan dirangkum pada tabel 3.12 dibawah ini :

Tabel 3. 12 Nilai *Purity*

Data ke-	Nilai <i>Purity</i>
1	1,16
2	1,3
3	1,3
4	1,16
5	1,385
6	1,385
7	1,3
8	1,3
9	1,38
10	1,55
11	1,3
12	1,38
13	1,38
14	1,55
15	1,16

Setelah didapat nilai *purity*, maka diambil nilai terkecil, terbesar, dan nilai tengah menjadi *centroid* awal.

Tabel 3. 13 *Centroid* pada Iterasi 1

M1	1	0,05	0,11
M2	1	0,05	0,25
M3	1	0,05	0,5

Data *centroid* ini akan diolah pada iterasi pertama untuk mengelompokkan semua data menjadi tiga klaster.

Contoh perhitungan untuk mencari jarak data ke *centroid* menggunakan *eucledian distance* :

$$eucledian = \sqrt{\sum_{i=1}^k (x_i - y_i)^2} \dots \dots \dots (3.4)$$

$$M1 = \sqrt{(1 - 2)^2 + (0,05 - 0,1)^2 + (0,11 - 0,22)^2}$$

$$M1 = \sqrt{1,0146} = 1,0072$$

Tabel 3. 14 Pembagian Cluster Iterasi 1

No	23 Jarak Data Ke Centroid			Cluster yang Diikuti	Jarak Terdekat	WCV
	M1	M2	M3			
1	1,007274	1,001699	1,039663	2	1,001698557	1,0034
2	1,074523	1,031988	1,001249	3	1,00124922	1,0025
3	1,074523	1,031988	1,001249	3	1,00124922	1,0025
4	1,007274	1,001699	1,039663	2	1,001698557	1,0034
5	1,147214	1,085772	1,015579	3	1,015578653	1,0314
6	1,147214	1,085772	1,015579	3	1,015578653	1,0314
7	0,14	0	0,25	2	0	0
8	0,14	0	0,25	2	0	0
9	0,22	0,08	0,17	2	0,08	0,0064
10	0,39	0,25	0	3	0	0
11	0,14	0	0,25	2	0	0
12	0,22	0,08	0,17	2	0,08	0,0064
13	0,22	0,08	0,17	2	0,08	0,0064
14	0,39	0,25	0	3	0	0
15	0	0,14	0,39	1	0	0
Total	8,318021	7,118917	7,762983			6,0938
Rerata	0,554535	0,474594	0,517532			

Data hasil dari perhitungan pada iterasi ke-1 menghasilkan nilai *ratio* 0,13. Yang diperoleh dari hasil bagi antara nilai BCV dan WCV.

$$BCV = \sqrt{(M1 - M2)^2} + \sqrt{(M1 - M3)^2} + \sqrt{(M2 - M3)^2}$$

$$BCV = \sqrt{(1 - 1)^2 + (0,05 - 0,05)^2 + (0,11 - 0,25)^2}$$

$$+ \sqrt{(1 - 1)^2 + (0,05 - 0,05)^2 + (0,11 - 0,5)^2}$$

$$+ \sqrt{(1 - 1)^2 + (0,05 - 0,05)^2 + (0,25 - 0,5)^2}$$

$$BCV = \sqrt{0,0196} + \sqrt{0,1521} + \sqrt{0,0625}$$

$$BCV = 0,14 + 0,39 + 0,25 = 0,78$$

$$Ratio = \frac{BCV}{WCV}$$

$$Ratio = \frac{0,78}{6,0938} = 0,127999$$

Tabel 3. 15 Nilai *Ratio* Iterasi 1

BCV	0,78
WCV	6,0938
<i>ratio</i>	0,127999

Perhitungan dilanjutkan pada iterasi ke-dua, dengan nilai *centroid* yang telah diperbarui berdasarkan nilai rata-rata setiap kluster.

Tabel 3. 16 *Centroid* pada Iterasi 2

M1	1	0,05	0,11
M2	1,25	0,0625	0,2725
M3	1,666667	0,083333	0,556667

Data diolah sama seperti proses sebelumnya. Dan menghasilkan nilai sebagai berikut.

Tabel 3. 17 Pembagian *Cluster* Iterasi 2

No	Jarak data ke <i>centroid</i>			<i>Cluster</i> yang diikuti	Jarak terdekat	WCV
	M1	M2	M3			
1	1,007274	0,75277	0,47406	3	0,474060474	0,224733
2	1,074523	0,784642	0,338526	3	0,338526218	0,1146
3	1,074523	0,784642	0,338526	3	0,338526218	0,1146
4	1,007274	0,75277	0,47406	3	0,474060474	0,224733
5	1,147214	0,849654	0,352467	3	0,352467493	0,124233
6	1,147214	0,849654	0,352467	3	0,352467493	0,124233
7	0,14	0,251322	0,734575	1	0,14	0,0196
8	0,14	0,251322	0,734575	1	0,14	0,0196
9	0,22	0,256832	0,704935	1	0,22	0,0484
10	0,39	0,338249	0,6699	2	0,338249169	0,114413
11	0,14	0,251322	0,734575	1	0,14	0,0196
12	0,22	0,256832	0,704935	1	0,22	0,0484
13	0,22	0,256832	0,704935	1	0,22	0,0484
14	0,39	0,338249	0,6699	2	0,338249169	0,114413
15	0	0,298433	0,80316	1	0	0
TOTAL	8,318021	7,273523	8,791599			1,359958
RATA- RATA	0,554535	0,484902	0,586107			

Nilai *ratio* pada iterasi ke-2 adalah 1,18. Dikarenakan nilai belum optimal maka perhitungan dilanjutkan pada iterasi ke-3.

Tabel 3. 18 Nilai Ratio Iterasi 2

BCV	1,606367
WCV	1,359958
ratio	1,181188

Nilai *centroid* untuk iterasi ke-3 adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 19 Centroid pada Iterasi 3

M1	1	0,05	0,26429
M2	1	0,05	0,5
M3	2	0,1	0,46333

Proses perhitungan pada iterasi ke-3 adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 20 Tabel Pembagian Cluster Iterasi 3

No	Jarak data ke <i>centroid</i>			Cluster yang diikuti	Jarak terdekat	WCV
	M1	M2	M3			
1	1,002228	1,039663	0,243333	3	0,243333333	0,059211
2	1,028621	1,001249	0,036667	3	0,036666667	0,001344
3	1,028621	1,001249	0,036667	3	0,036666667	0,001344
4	1,002228	1,039663	0,243333	3	0,243333333	0,059211
5	1,080326	1,015579	0,206667	3	0,206666667	0,042711
6	1,080326	1,015579	0,206667	3	0,206666667	0,042711
7	0,014286	0,25	1,023724	1	0,014285714	0,000204
8	0,014286	0,25	1,023724	1	0,014285714	0,000204
9	0,065714	0,17	1,010088	1	0,065714286	0,004318
10	0,235714	0	1,00192	2	0	0

Lanjutan.

No	Jarak data ke <i>centroid</i>			Cluster yang diikuti	Jarak terdekat	WCV
	M1	M2	M3			
11	0,014286	0,25	1,023724	1	0,014285714	0,000204
12	0,065714	0,17	1,010088	1	0,065714286	0,004318
13	0,065714	0,17	1,010088	1	0,065714286	0,004318
14	0,235714	0	1,00192	2	0	0
15	0,154286	0,39	1,061765	1	0,154285714	0,023804
Total	7,088064	7,762983	10,14038			0,243905
Rerata	0,472538	0,517532	0,676025			

Nilai *ratio* pada iterasi ke-3 adalah 9,25. Dikarenakan nilai belum optimal maka perhitungan dilanjut pada iterasi ke-4.

Tabel 3. 21 Nilai Ratio Iterasi 3

BCV	2,258477
WCV	0,243905
<i>ratio</i>	9,259669

Nilai *centroid* untuk iterasi ke-4 adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 22 Centroid pada Iterasi 4

	1	0,05	0,26429
M1	1	0,05	0,26429
M2	1	0,05	0,5
M3	2	0,1	0,46333

Proses perhitungan pada iterasi ke-4 adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 23 Tabel Pembagian *Cluster* Iterasi 4

No	Jarak data ke <i>centroid</i>			<i>Cluster</i> yang diikuti	Jarak terdekat	WCV
	M1	M2	M3			
1	1,002228	1,039663	0,243333	3	0,243333333	0,059211
2	1,028621	1,001249	0,036667	3	0,036666667	0,001344
3	1,028621	1,001249	0,036667	3	0,036666667	0,001344
4	1,002228	1,039663	0,243333	3	0,243333333	0,059211
5	1,080326	1,015579	0,206667	3	0,206666667	0,042711
6	1,080326	1,015579	0,206667	3	0,206666667	0,042711
7	0,014286	0,25	1,023724	1	0,014285714	0,000204
8	0,014286	0,25	1,023724	1	0,014285714	0,000204
9	0,065714	0,17	1,010088	1	0,065714286	0,004318
10	0,235714	0	1,00192	2	0	0
11	0,014286	0,25	1,023724	1	0,014285714	0,000204
12	0,065714	0,17	1,010088	1	0,065714286	0,004318
13	0,065714	0,17	1,010088	1	0,065714286	0,004318
14	0,235714	0	1,00192	2	0	0
15	0,154286	0,39	1,061765	1	0,154285714	0,023804
Total	7,088064	7,762983	10,14038			0,243905
Rerata	0,472538	0,517532	0,676025			

Nilai *ratio* pada iterasi sama dengan nilai pada iterasi sebelumnya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai sudah optimal dan perhitungan dapat dihentikan.

Tabel 3. 24 Nilai *Ratio* Iterasi 4

BCV	2,258477
WCV	0,243905
<i>ratio</i>	9,259669

Keterangan :

M = nilai *centroid*

WCV = nilai kuadrat dari jarak terdekat

BCV = jarak tiap *centroid*

Ratio = hasil bagi dari WCV dan BCV

Berdasarkan proses *clustering* yang sudah dijalankan diatas,
 maka diperoleh hasil pada tabel 3.25.

Tabel 3. 25 Hasil Akhir Pembagian *Cluster*

No	Itemset	Count	Support	Confidence	Cluster
1	bolt ikan, minyak ikan	2	2	0,1	3
2	minyak ikan, bolt ikan	2	2	0,1	3
3	meo kitten, bolt ikan	2	2	0,1	3
4	bolt ikan, meo kitten	2	2	0,1	3
5	whiskas junior, whiskas tuna	2	2	0,1	3
6	whiskas tuna, whiskas junior	2	2	0,1	3
7	minyak ikan, meo kitten	1	1	0,05	1
8	meo kitten, minyak ikan	1	1	0,05	1
9	lifecat tuna, oricat ikan	1	1	0,05	1
10	oricat ikan, lifecat tuna	1	1	0,05	2
11	meo kitten, lifecat tuna	1	1	0,05	1
12	lifecat tuna, meo kitten	1	1	0,05	1

Lanjutan.

No	Itemset	Count	Support	Confidence	Cluster
13	whiskas junior, lifecat salmon	1	0,05	0,33	1
14	lifecat salmon, whiskas junior	1	0,05	0,5	2
15	bolt ikan, lifecat tuna, lifecat salmon	1	0,05	0,11	1

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN HASIL

A. Implementasi Lembar Kerja

Sistem yang dirancang dalam penelitian ini terdiri dari beberapa modul atau lembar kerja yang memiliki fungsi dan prosedur yang berbeda menyesuaikan kebutuhan. Berikut kami paparkan modul yang tersedia dalam sistem ini :

1. Modul *Login*

Modul *login* merupakan modul awal ketika membuka sistem. Pengguna akan mendapatkan akses sebagai admin atau karyawan dan selanjutnya akan diarahkan menuju modul yang lain.

2. Modul Data

Modul data merupakan tampilan dalam sistem yang terdiri dari 2 komponen, yaitu tampilan *upload* data dan tampilan data transaksi setelah di-*upload* kedalam *database*.

3. Modul Perhitungan dan Hasil

Modul perhitungan merupakan tampilan dalam sistem yang berfungsi melakukan proses perhitungan algoritma. Terdapat 2 komponen didalamnya yaitu perhitungan asosiasi dan perhitungan *clustering*. Sedangkan modul hasil sudah termuat didalamnya berupa tampilan hasil perhitungan.

B. Keterkaitan Lembar Kerja

Berdasarkan pemaparan terkait modul yang terdapat dalam sistem. Di sini akan dijelaskan keterkaitan dari setiap modul beserta prosedur yang dilakukan sehingga menjadi satu kesatuan sistem yang baik. Berikut rincian keterkaitan modul dalam sistem :

1. Modul *Login* – Modul Data

Ketika sistem dijalankan, modul *login* akan ditampilkan. Pengguna wajib mengisi *password* dan *username* sebagai admin atau karyawan untuk dapat masuk kedalam modul data.

2. Modul Data – Modul Perhitungan

Kedua modul ini berkaitan karena dalam proses perhitungan, data diambil dari hasil *upload* pada modul data. Sehingga syarat untuk melakukan perhitungan algoritma harus *upload* data terlebih dahulu kedalam sistem.

C. Implementasi Program

Tahap implementasi merupakan kelanjutan dari tahapan sebelumnya yaitu perancangan sistem. Pada tahapan ini akan dijelaskan cara kerja dan hasil dari sistem yang dirancang. Tidak lupa adanya evaluasi kinerja dari algoritma yang digunakan agar penelitian ini lebih akurat.

Pada aplikasi sistem rekomendasi poin produk Toko Bro Petshop dengan algoritma asosiasi *fp-growth* dan *k-means clustering*, tampilan program dibuat dengan penataan yang mudah untuk dipahami. Pengguna

aplikasi yaitu admin atau pemilik toko dapat mengerti alur pengoperasian aplikasi ini dan mampu menghasilkan *output* yang diharapkan. Aplikasi ini juga memfasilitasi karyawan dengan fitur untuk melihat data transaksi, hasil rekomendasi poin produk serta mencetak laporan untuk keperluan selanjutnya. Berikut tampilan program secara keseluruhan :

54 1. Tampilan *Form Login*

The image shows a web interface for a login form. At the top, there is a dark red banner with the text "Selamat Datang" in yellow. Below the banner is a white box containing the login form. The form has a title "Silahkan Login" and a dropdown menu labeled "Pilih" with "Pilih" as the selected option. There are two text input fields: "Ketikkan Username" and "Ketikkan Password". A green "Login" button is located at the bottom right of the form.

Gambar 4.1 Tampilan *Form Login*

Form Login pada gambar 4.1 memuat tampilan Selamat Datang, tombol *option* untuk memilih posisi sebagai admin atau karyawan, *text field* untuk memasukkan ¹ *username* dan *password*, serta *button login* untuk masuk menuju halaman utama aplikasi. Halaman *login* merupakan tampilan pertama ketika pengguna membuka aplikasi. Pengguna dapat masuk sebagai admin atau karyawan, yang mana admin mampu mengoperasikan seluruh fitur dalam aplikasi, sedangkan karyawan hanya mampu melihat dan mencetak hasil dari perhitungan aplikasi.

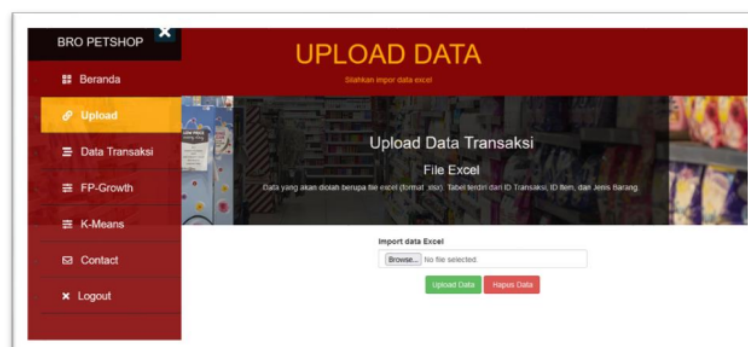
2. Tampilan *Form* Halaman Utama



Gambar 4.2 Tampilan *Form* Halaman Utama

Halaman utama pada gambar 4.2 memuat tampilan *header* aplikasi, tombol navigasi yang mencakup keseluruhan fitur dalam aplikasi yang ditampilkan juga pada keseluruhan menu yang lain. Halaman utama juga memuat *informasi* singkat terkait Sistem Rekomendasi.

3. Tampilan *Form* Upload Data




Gambar 4.3 Tampilan *Form* Upload Data

Halaman *upload* data pada gambar 4.3 memuat tampilan *header* aplikasi, tombol navigasi yang mencakup keseluruhan fitur

dalam aplikasi yang ditampilkan juga pada keseluruhan menu yang lain. Halaman *upload* juga memuat informasi singkat terkait file jenis apa yang bisa di impor disertai atribut yang harus ada. Terdapat beberapa tombol yaitu *browse* untuk mencari *file*, tombol *upload* untuk menyimpan data kedalam database, dan tombol *delete* untuk menghapus data didalam *database*. Menu *upload* hanya dapat diakses oleh admin, dan mampu menambah atau hapus data setiap saat menyesuaikan kebutuhan. Sedangkan karyawan hanya dapat untuk melihat data transaksi saja.

28 4. Tampilan *Form Data Transaksi*



No	Bulan	Id Transaksi	Id Item	Jenis Barang
1	Mei	1	1	Miscat tuna
2	Mei	1	2	ball ikan
3	Mei	2	2	ball ikan
4	Mei	2	1	Miscat tuna
5	Mei	3	2	ball ikan
6	Mei	3	3	whiskas junior
7	Mei	4	2	ball ikan
8	Mei	4	5	mayah ikan
9	Mei	4	10	handang
10	Mei	5	5	mayah ikan
11	Mei	5	8	paar puit

Gambar 4. 4 Tampilan *Form Data Transaksi*

Gambar 4.4 menunjukkan tampilan menu data transaksi. Pada menu ini akan ditampilkan seluruh data dari database yang merupakan hasil dari *file excel* yang telah di unggah sebelumnya. Tabel data transaksi berisi nomor, bulan, id transaksi, kode barang, dan jenis barang. Menu ini dapat diakses oleh seluruh pengguna.

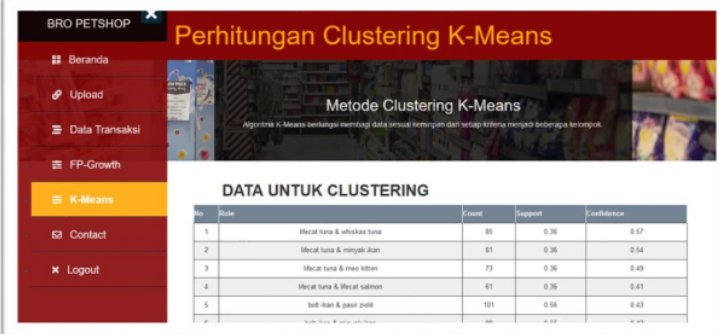
5. ²⁴ Tampilan *Form* Perhitungan Asosiasi



Gambar 4.5 Tampilan *Form* Perhitungan Asosiasi

Gambar 4.5 menunjukkan tampilan untuk proses perhitungan algoritma. *Form* perhitungan asosiasi akan menampilkan informasi singkat tentang komponen yang berkaitan dengan perhitungan asosiasi diantaranya definisi nilai ² *support* dan *confidence*. Selanjutnya pengguna diminta memilih nilai *support* dan *confidence* yang tersedia. Untuk menampilkan hasil pengguna harus memilih tombol proses yang selanjutnya akan diikuti tampilan hasil dengan beberapa *button* diantaranya *button support* dan *confidence* untuk melihat aturan asosiasi yang memenuhi nilai minimal. *Button lift ratio* untuk menampilkan nilai *frequent itemset*, *benchmark*, dan *lift ratio*. *Button* hasil untuk menampilkan kombinasi produk yang telah memenuhi aturan asosiasi. *Button export* untuk mencetak hasil perhitungan asosiasi menjadi *file excel*. Pada halaman ini juga terdapat tombol proses yang akan diarahkan menuju perhitungan *k-means clustering*.

6. Tampilan Form Perhitungan Clustering

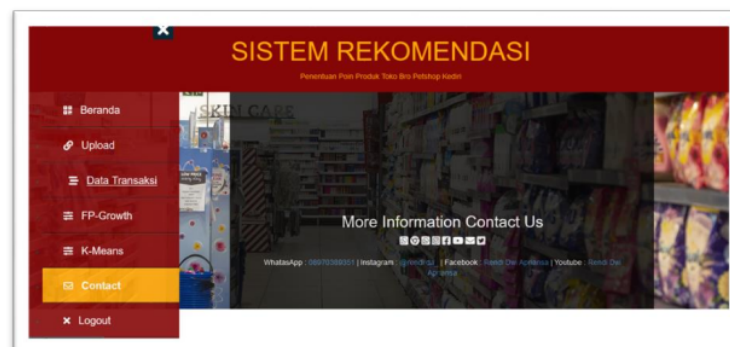


No.	Nama	Count	Support	Confidence
1	Ikan tuna & whiskas tuna	85	0.36	0.57
2	Ikan tuna & merk ikan	81	0.36	0.54
3	Ikan tuna & merk ikan	73	0.36	0.49
4	Ikan tuna & merk salmon	61	0.36	0.41
5	Ikan ikan & pasar ikan	101	0.56	0.43

Gambar 4. 6 Tampilan Form Perhitungan Clustering

Form perhitungan clustering berfungsi menampilkan hasil perhitungan k-means yang telah diproses dalam sistem. Tabel hasil clustering memuat rule dari hasil asosiasi beserta nilai count, support, confidence, ditampilkan juga nilai centroid dan cluster yang diikuti. Pada bagian bawah terdapat button export untuk mencetak hasil pengelompokan clustering menjadi file excel.

7. Tampilan Form Kontak



Gambar 4. 7 Tampilan Form Kontak

Form kontak berfungsi menampilkan informasi seputar Toko Bro Petshop Kediri diantaranya alamat dan media sosial. Tujuannya agar bisa mengetahui informasi terbaru dengan menghubungi pihak Toko.

³⁸ D. Pengujian Sistem

Pengujian sistem bertujuan untuk mengetahui kinerja dari aplikasi yang dijalankan. Ketika program diimplementasikan diharap sudah sesuai rancangan dan tujuan penelitian bisa tercapai. Berikut kami paparkan tabel pengujian dari setiap tampilan menu :

1. Form Login

Tabel 4.1 menjelaskan ²⁴ hasil pengujian pada *form login*.

Tabel 4.1 Pengujian Form Login

Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji	
		Sukses	Gagal
Inputan <i>Login</i>	⁴⁴ Jika pengguna login dengan <i>username</i> = admin dan <i>password</i> = admin, sistem akan mengarah ke tampilan halaman utama Admin	✓	
	⁴⁴ Jika pengguna login dengan <i>username</i> = karyawan dan <i>password</i> = karyawan, sistem akan mengarah ke tampilan halaman utama karyawan	✓	
<i>Logout Session</i>	Menutup ¹ seluruh lembar kerja dan kembali pada menu login	✓	

Pengujian *Black Box* pada tabel 4.1 berjalan dengan baik sesuai dengan hasil yang diharapkan. Inputan *username* dan *password* menyesuaikan posisi yang diambil yaitu admin dan karyawan.

2. Form Halaman Utama

Tabel 4.2 menjelaskan hasil pengujian pada *form* halaman utama.

Tabel 4. 2 Pengujian Form Halaman Utama

Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji	
		Sukses	Gagal
Tombol beranda	Menampilkan halaman utama	✓	
Tombol upload	Menampilkan halaman <i>upload</i> data transaksi	✓	
Tombol data transaksi	Menampilkan halaman riwayat data transaksi yang telah di <i>upload</i>	✓	
Tombol perhitungan	Menampilkan halaman proses perhitungan dengan algoritma	✓	
Tombol kontak	Menampilkan halaman informasi Toko terkait	✓	

Pengujian *Black Box* pada tabel 4.2 berjalan dengan baik sesuai dengan hasil yang diharapkan. Seluruh tombol navigasi yang terdapat pada halaman utama berhasil mengarah pada halaman yang dituju masing-masing.

3. Form Upload Data

Tabel 4.3 menjelaskan hasil pengujian pada *form upload* data meliputi tombol *browse*, *upload*, dan *delete*.

Tabel 4. 3 Pengujian *Form Upload Data*

Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji	
		Sukses	Gagal
Tombol <i>browse</i>	Menampilkan kotak dialog untuk mencari file excel yang akan di impor	✓	
Tombol <i>upload</i>	Memproses file excel yang di impor kedalam <i>database</i> dan menampilkan pesan bahwa data berhasil di impor	✓	
Tombol <i>delete</i>	Menghapus seluruh data transaksi dari <i>database</i> dan menampilkan pesan bahwa data berhasil dihapus	✓	

Pengujian *Black Box* pada tabel 4.3 berjalan dengan baik sesuai dengan hasil yang diharapkan. Tombol-tombol yang digunakan untuk pencarian file, meng-*upload* dan menghapus data berhasil diterapkan.

4. *Form Data*

Tabel 4.4 menjelaskan hasil pengujian pada *form data*.

Tabel 4. 4 Pengujian *Form Data*

Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji	
		Sukses	Gagal
Tabel transaksi	Menampilkan seluruh data yang telah di impor dari file excel yang berisi bulan, id transaksi, id barang, dan jenis barang	✓	

Pengujian *Black Box* pada tabel 4.4 berjalan dengan baik sesuai dengan hasil yang diharapkan. Tabel transaksi dari *database* berhasil

dibanggil dan menampilkan keseluruhan data yang telah di-*upload* sebelumnya.

5. *Form Perhitungan Asosiasi*

Tabel 4.5 menjelaskan hasil pengujian *form* perhitungan asosiasi.

Tabel 4.5 Pengujian *Form* Perhitungan Asosiasi

Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji	
		Sukses	Gagal
Tombol proses	Memproses data transaksi dengan algoritma <i>fp-growth</i> dan menampilkan hasil	✓	
Tombol hasil	Menampilkan rincian dari aturan asosiasi yang terbentuk	✓	
Tombol <i>export</i>	Mencetak hasil perhitungan asosiasi menjadi file excel	✓	

Pengujian *Black Box* pada tabel 4.5 berjalan dengan baik sesuai dengan hasil yang diharapkan. Tombol proses mampu menampilkan hasil perhitungan, dan tombol *export* dapat mencetak hasil menjadi *file excel*.

6. *Form Perhitungan Clustering*

Tabel 4.6 menjelaskan hasil pengujian *form* perhitungan *clustering*.

Tabel 4.6 Pengujian *Form* Perhitungan *Clustering*

Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji	
		Sukses	Gagal
Tombol proses	Memproses data asosiasi dengan algoritma <i>k-means</i> dan menampilkan hasil	✓	

Lanjutan.

Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji	
		Sukses	Gagal
Tabel <i>k-means</i>	Menampilkan tabel pembagian <i>cluster</i> beserta centroid	✓	
Tombol <i>export</i>	Mencetak hasil perhitungan <i>k-means</i> menjadi <i>file excel</i>	✓	

Pengujian *Black Box* pada tabel 4.6 berjalan dengan baik sesuai dengan hasil yang diharapkan. Tabel *clustering* mampu tampil setelah melalui proses perhitungan *k-means*, dan tombol *export* dapat mencetak hasil menjadi *file excel*.

E. Hasil

Hasil yang diharapkan dari sistem yang telah dirancang mengacu kepada rumusan masalah dan tujuan dari penelitian ini. Yaitu diperolehnya suatu aturan asosiasi berupa kombinasi dua produk seperti tabel berikut :

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Asosiasi *FP-Growth*

No	<i>Rule</i>	<i>Count</i>	<i>Support</i>	<i>Confidence</i>
1	lifecat tuna & whiskas tuna	24	0.23	0.20
2	lifecat tuna & minyak ikan	20	0.23	0.17
3	lifecat tuna & meo kitten	28	0.23	0.24
4	lifecat tuna & lifecat salmon	12	0.23	0.10
5	bolt ikan & pasir ziolit	25	0.28	0.17
6	bolt ikan & minyak ikan	22	0.28	0.15

Lanjutan.

No	Rule	Count	Support	Confidence
7	pasir ziolit & pakan hamster	16	0.15	7
8	pasir ziolit & oricat kitten	13	0.15	8
9	kandang & bolt ikan	16	0.16	9
10	whiskas tuna & lifecat tuna	24	0.13	10
11	kandang & pakan hamster	20	0.16	11
12	pakan hamster & pasir ziolit	16	0.15	12
13	pakan hamster & kandang	20	0.15	13
14	pakan hamster & meo kitten	10	0.15	14
15	whiskas junior & bolt ikan	25	0.12	15
16	minyak ikan & lifecat tuna	20	0.11	16
17	pasir ziolit & bolt ikan	25	0.15	17
18	whiskas pouch & bolt ikan	18	0.12	18
19	bolt ikan & lifecat tuna	46	0.28	19
20	meo kitten & bolt ikan	15	0.11	20
21	meo kitten & lifecat tuna	28	0.11	21
22	meo kitten & pakan hamster	10	0.11	22
23	oricat kitten & pasir ziolit	13	0.10	23
24	lifecat tuna & bolt ikan	46	0.23	24
25	minyak ikan & bolt ikan	22	0.11	0.39
26	whiskas tuna & whiskas junior	22	0.13	0.32
27	whiskas junior & whiskas tuna	22	0.12	0.37

Berdasarkan tujuan dari penelitian ini, algoritma *fp-growth* menggunakan nilai *support* dan *confidence* paling kecil. Tujuannya adalah agar mampu memperoleh aturan asosiasi atau kombinasi produk yang terbanyak. Setelah melalui proses pengujian, hasil perbandingan aturan asosiasi dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Nilai *Support* dan *Confidence*

<i>Support</i>	<i>Confidence</i>	Jumlah <i>rule</i>
10	10	27
15	10	10
20	10	4

Selanjutnya aturan asosiasi dibagi menjadi tiga *cluster* dengan kriteria nilai frekuensi tiap kombinasi, nilai *support*, dan nilai *confidence*. *Centroid* awal yang digunakan didapat dari nilai rendah, sedang, dan tinggi dari perhitungan *purity* sesuai rumus yang telah dijelaskan sebelumnya. *Cluster* yang terbentuk menjadi acuan untuk menetapkan nilai poin produk dari yang rendah sampai yang tinggi sebagaimana tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan Algoritma *K-means*

No	<i>Rule</i>	<i>Count</i>	<i>Support</i>	<i>Confidence</i>	<i>Cluster</i>
1	lifecat tuna & whiskas tuna	24	0,23	0,2	C2
2	lifecat tuna & minyak ikan	20	0,23	0,17	C2
3	lifecat tuna & meo kitten	28	0,23	0,24	C2
4	lifecat tuna & lifecat salmon	12	0,23	0,1	C1
5	bolt ikan & pasir ziolit	25	0,28	0,17	C2
6	bolt ikan & minyak ikan	22	0,28	0,15	C2
7	pasir ziolit & pakan hamster	16	0,15	0,21	C1
8	pasir ziolit & oricat kitten	13	0,15	0,17	C1
9	kandang & bolt ikan	16	0,16	0,2	C1
10	whiskas tuna & lifecat tuna	24	0,13	0,35	C2
11	kandang & pakan hamster	20	0,16	0,24	C2
12	pakan hamster & pasir ziolit	16	0,15	0,21	C1
13	pakan hamster & kandang	20	0,15	0,26	C2

Lanjutan.

No	<i>Rule</i>	<i>Count</i>	<i>Support</i>	<i>Confidence</i>	<i>Cluster</i>
14	pakan hamster & meo kitten	10	0,15	0,13	C1
15	whiskas junior & bolt ikan	25	0,12	0,42	C2
16	minyak ikan & lifecat tuna	20	0,11	0,35	C2
17	pasir ziolit & bolt ikan	25	0,15	0,32	C2
18	whiskas pouch & bolt ikan	18	0,12	0,3	C1
19	bolt ikan & lifecat tuna	46	0,28	0,32	C3
20	meo kitten & bolt ikan	15	0,11	0,27	C1
21	meo kitten & lifecat tuna	28	0,11	0,5	C2
22	meo kitten & pakan hamster	10	0,11	0,18	C1
23	oricat kitten & pasir ziolit	13	0,1	0,25	C1
24	lifecat tuna & bolt ikan	46	0,23	0,39	C3
25	minyak ikan & bolt ikan	22	0,11	0,39	C2
26	whiskas tuna & whiskas junior	22	0,13	0,32	C2
27	whiskas junior & whiskas tuna	22	0,12	0,37	C2

Hasil rekapitulasi pembagian kelompok beserta kombinasi produk yang disarankan dapat dilihat pada tabel-tabel dibawah ini.

Tabel 4. 10 Kombinasi Produk Kelompok C1

Nomor	<i>Rule</i>
1	lifecat tuna & lifecat salmon
2	pasir ziolit & pakan hamster
3	pasir ziolit & oricat kitten
4	kandang & bolt ikan
5	pakan hamster & pasir ziolit
6	pakan hamster & meo kitten
7	whiskas pouch & bolt ikan

8	meo kitten & bolt ikan
9	meo kitten & pakan hamster
10	oricat kitten & pasir ziolit

Tabel 4. 11 Kombinasi Produk Kelompok C2

Nomor	<i>Rule</i>
1	lifecat tuna & whiskas tuna
2	lifecat tuna & minyak ikan
3	lifecat tuna & meo kitten
4	bolt ikan & pasir ziolit
5	bolt ikan & minyak ikan
6	whiskas tuna & lifecat tuna
7	kandang & pakan hamster
8	pakan hamster & kandang
9	whiskas junior & bolt ikan
10	minyak ikan & lifecat tuna
11	pasir ziolit & bolt ikan
12	meo kitten & lifecat tuna
13	minyak ikan & bolt ikan
14	whiskas tuna & whiskas junior
15	whiskas junior & whiskas tuna

Tabel 4. 12 Kombinasi Produk Kelompok C3

Nomor	<i>Rule</i>
1	bolt ikan & lifecat tuna
2	lifecat tuna & bolt ikan

Tabel diatas menunjukkan hasil pengelompokan data setelah proses asosiasi. Proses *clustering* terbagi menjadi 3 kelompok. Pada *cluster C3* masuk kategori data bernilai tinggi yang mengacu pada nilai *count* tiap

kombinasi. Pada *cluster* C2 masuk kategori data bernilai sedang, dan *cluster* C1 masuk kategori data bernilai rendah. Dengan diperolehnya tiga kelompok utama akan menjadi rekomendasi bagi Toko untuk menetapkan poin pada setiap kombinasi produk tersebut. Dengan adanya *reward* untuk setiap kombinasi produk yang dibeli, konsumen akan lebih tertarik untuk membeli berbagai produk yang ada. Berdasarkan kesepakatan antara peneliti dan pemilik Toko diperoleh nilai poin produk dapat dilihat pada tabel 4.13.

Tabel 4. 13 Hasil Rekomendasi Poin Produk

No	Cluster	Analisis	Rekomendasi
1	C1	Kelompok Rendah	POIN 100-150
2	C2	Kelompok Sedang	POIN 50-100
3	C3	Kelompok Tinggi	POIN 0-50

F. Evaluasi Hasil

Pada tahap ini, dilakukan evaluasi kinerja dari algoritma yang sudah diterapkan. Pada metode asosiasi proses evaluasi menggunakan *Lift Ratio* sedangkan metode clustering menggunakan perhitungan *Davies-Bouldin Index*. Berikut penjelasan secara lebih rinci proses evaluasi :

1. Evaluasi *Lift Ratio*

Tahapan berikut adalah evaluasi nilai asosiasi yang telah terbentuk dengan menggunakan perhitungan *lift ratio*. Berdasarkan rumus yang telah dipaparkan diatas, nilai *lift ratio* diperoleh dari pembagian nilai *confidence* dengan *benchmark* atau nilai kebalikan. Semakin tinggi nilai

lift ratio semakin baik pula akurasi dari aturan asosiasi yang terbentuk.

Nilai *lift ratio* dapat dilihat pada tabel 4.14.

Tabel 4. 14 Nilai *Lift Ratio*

No	Rule	Item Consequent	Benckmark	Lifratio
1	lifecat tuna & whiskas tuna	68	0.13	1.54
2	lifecat tuna & minyak ikan	57	0.11	1.55
3	lifecat tuna & meo kitten	56	0.11	2.18
4	lifecat tuna & lifecat salmon	40	0.08	1.25
5	bolt ikan & pasir ziolit	77	0.15	1.13
6	bolt ikan & minyak ikan	57	0.11	1.36
7	pasir ziolit & pakan hamster	77	0.15	1.40
8	pasir ziolit & oricat kitten	51	0.10	1.70
9	kandang & bolt ikan	143	0.28	0.71
10	whiskas tuna & lifecat tuna	118	0.23	1.52
11	kandang & pakan hamster	77	0.15	1.60
12	pakan hamster & pasir ziolit	77	0.15	1.40
13	pakan hamster & kandang	82	0.16	1.63
14	pakan hamster & meo kitten	56	0.11	1.18
15	whiskas junior & bolt ikan	143	0.28	1.50
16	minyak ikan & lifecat tuna	118	0.23	1.52
17	pasir ziolit & bolt ikan	143	0.28	1.14
18	whiskas pouch & bolt ikan	143	0.28	1.07
19	bolt ikan & lifecat tuna	118	0.23	1.39
20	meo kitten & bolt ikan	143	0.28	0.96
21	meo kitten & lifecat tuna	118	0.23	2.17
22	meo kitten & pakan hamster	77	0.15	1.20
23	oricat kitten & pasir ziolit	77	0.15	1.67
24	lifecat tuna & bolt ikan	143	0.28	1.39

Lanjutan.

No	Rule	Item Consequent	Benckmark	Lifratio
25	minyak ikan & bolt ikan	143	0.28	1.39
26	whiskas tuna & whiskas junior	60	0.12	2.67
27	whiskas junior & whiskas tuna	68	0.13	2.85

2. Evaluasi *Davies-Bouldien Index*

Pada tahapan ini, dilakukan evaluasi kinerja *clustering* menggunakan metode ¹⁰ *Index Davies Bouldin* (IDB). Nilai dari IDB menunjukkan jumlah kelompok paling optimal. Semakin kecil nilainya atau bisa dikatakan semakin mendekati nol maka dikatakan kelompok sudah baik. Langkah pertama adalah menentukan nilai SSW. Yang merupakan nilai rata-rata dari jarak tiap kelompok.

Tabel 4. 15 Nilai SSW

Cluster	Jarak ke <i>centroid</i>	SSW
C1	13,90220317	13,9022
C1	13,90220317	
C1	13,90220317	
C1	13,90220317	
C1	13,90220317	
C1	13,90220317	
C1	13,90220317	
C1	13,90220317	
C1	13,90220317	
C1	13,90220317	
C1	13,90220317	
C2	23,1358552	23,13586

Tabel 4. 17 Nilai Ratio

R12	0,496068
R13	0,073029
R23	0,101561

Langkah terakhir yaitu menentukan nilai DBI yang diperoleh dari perhitungan rata-rata keseluruhan nilai *ratio*.

Tabel 4. 18 Nilai DBI

	1	2	3	R MAX	DBI
1		0,496068	0,073029	0,496068	0,364566
2	0,496068		0,101561	0,496068	
3	0,073029	0,101561		0,101561	

Hasil perhitungan DBI menunjukkan nilai kekuatan *cluster* adalah 0,364566. Termasuk kategori cukup baik karena mendekati nol.

Berdasarkan hasil pembagian *cluster* tersebut. Dapat disimpulkan ada 3 kelompok yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Yang mana *cluster* 1 terdiri dari pola asosiasi dengan kombinasi rendah, pada *cluster* 2 terdiri dari pola asosiasi dengan kombinasi sedang, dan *cluster* 3 terdiri dari pola asosiasi dengan kombinasi tinggi. Sehingga nilai tersebut akan dijadikan acuan dalam menentukan poin pada kombinasi tiap produk. *Cluster* dengan kombinasi yang tinggi akan direkomendasikan untuk diberi poin rendah. Sedangkan kelompok dengan kombinasi rendah akan direkomendasikan untuk diberi poin tinggi.

PENUTUP**A. Kesimpulan**

Berdasarkan pemaparan pada pembahasan sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa sistem rekomendasi poin produk ini telah berhasil memenuhi rumusan masalah dan tujuan diadakannya penelitian ini. Sistem dapat diimplementasikan dengan data dalam jumlah besar sesuai kenyataan di lapangan. Aturan asosiasi berjumlah 27 kombinasi produk, dan terbagi menjadi tiga kelompok kategori rendah, sedang, dan tinggi dengan nilai DBI 0,364566. Sehingga bisa diterapkan di Toko Bro Petshop Kediri.

B. Saran

Penulisan laporan Skripsi ini masih memerlukan penyempurnaan agar dapat digunakan menyesuaikan perkembangan teknologi. Adapun beberapa saran yang bisa digunakan pada penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut

:

1. Penggunaan data yang lebih banyak baik dari jumlah transaksi maupun jenis barang yang akan diproses oleh algoritma agar mampu menghasilkan kombinasi produk yang lebih banyak pula.
2. Program diusahakan untuk diterapkan juga dengan basis android sehingga lebih efektif dan efisien untuk dioperasikan oleh semua kalangan.

Skripsi 2022

ORIGINALITY REPORT

27%
SIMILARITY INDEX

25%
INTERNET SOURCES

12%
PUBLICATIONS

15%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	widuri.raharja.info Internet Source	2%
2	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	1%
3	docplayer.info Internet Source	1%
4	issuu.com Internet Source	1%
5	publikasi.mercubuana.ac.id Internet Source	1%
6	ejournal.gunadarma.ac.id Internet Source	1%
7	akuntansigorgeuz.wordpress.com Internet Source	1%
8	e-campus.iainbukittinggi.ac.id Internet Source	1%
9	ejurnal.seminar-id.com Internet Source	1%

10	ejournal.bsi.ac.id Internet Source	1 %
11	ejournal.ust.ac.id Internet Source	1 %
12	ejournal.jak-stik.ac.id Internet Source	1 %
13	repository.unmuhjember.ac.id Internet Source	1 %
14	eprints.umpo.ac.id Internet Source	1 %
15	repositori.usu.ac.id Internet Source	1 %
16	snia.unjani.ac.id Internet Source	1 %
17	Submitted to UIN Sultan Syarif Kasim Riau Student Paper	<1 %
18	123dok.com Internet Source	<1 %
19	repository.untar.ac.id Internet Source	<1 %
20	International Journal of Quality & Reliability Management, Volume 30, Issue 5 (2013-05-27) Publication	<1 %
21	simki.unpkediri.ac.id	

Internet Source

<1 %

22

www.scribd.com

Internet Source

<1 %

23

core.ac.uk

Internet Source

<1 %

24

Submitted to Universitas Muria Kudus

Student Paper

<1 %

25

jurnal.bsi.ac.id

Internet Source

<1 %

26

jurnalsaintek.uinsby.ac.id

Internet Source

<1 %

27

ecampus.iainbatusangkar.ac.id

Internet Source

<1 %

28

eprints.uniska-bjm.ac.id

Internet Source

<1 %

29

media.neliti.com

Internet Source

<1 %

30

papersmai.mercubuana-yogya.ac.id

Internet Source

<1 %

31

Submitted to Konsorsium Perguruan Tinggi Swasta Indonesia II

Student Paper

<1 %

32

library.stmkgici.ac.id

Internet Source

<1 %

33

jurnal.uinsu.ac.id

Internet Source

<1 %

34

repository.ub.ac.id

Internet Source

<1 %

35

www.ojs.serambimekkah.ac.id

Internet Source

<1 %

36

Submitted to Universitas Jember

Student Paper

<1 %

37

publishing-widyagama.ac.id

Internet Source

<1 %

38

text-id.123dok.com

Internet Source

<1 %

39

Submitted to Universitas Brawijaya

Student Paper

<1 %

40

repository.unpkediri.ac.id

Internet Source

<1 %

41

sir.stikom.edu

Internet Source

<1 %

42

ojs.uma.ac.id

Internet Source

<1 %

43

adoc.pub

Internet Source

<1 %

44	jurnal.unprimdn.ac.id Internet Source	<1 %
45	Submitted to State Islamic University of Alauddin Makassar Student Paper	<1 %
46	Submitted to STIKOM Surabaya Student Paper	<1 %
47	repository.its.ac.id Internet Source	<1 %
48	repository.unj.ac.id Internet Source	<1 %
49	repository.usm.ac.id Internet Source	<1 %
50	fact-or-myopinion.blogspot.com Internet Source	<1 %
51	www2.slideshare.net Internet Source	<1 %
52	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	<1 %
53	repository.uinib.ac.id Internet Source	<1 %
54	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %

55	Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper	<1 %
56	Submitted to Universitas Pamulang Student Paper	<1 %
57	Dara Nadinda, Heri Priyanto, Hafiz Muhandi. "Aplikasi Pengolahan Data Statistik Sektor pada Dinas Komunikasi dan Informatika Provinsi Kalimantan Barat", Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (Justin), 2020 Publication	<1 %
58	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	<1 %
59	digilib.unimed.ac.id Internet Source	<1 %
60	johannessimatupang.wordpress.com Internet Source	<1 %
61	eprints.ums.ac.id Internet Source	<1 %
62	seminar.unmer.ac.id Internet Source	<1 %
63	id.scribd.com Internet Source	<1 %
64	jurnal-p2kp.id Internet Source	<1 %

65	smart.stmikplk.ac.id Internet Source	<1 %
66	www.slideshare.net Internet Source	<1 %
67	Submitted to Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Timur Student Paper	<1 %
68	Mochamad Fandi. "Aplikasi Identifikasi Jenis Buah Kurma Dengan Metode GLCM Berbasis Android", Jurnal Pengembangan Rekayasa dan Teknologi, 2020 Publication	<1 %
69	es.scribd.com Internet Source	<1 %
70	id.123dok.com Internet Source	<1 %
71	lamintang.org Internet Source	<1 %
72	repository.pelitabangsa.ac.id:8080 Internet Source	<1 %
73	repository.radenfatah.ac.id Internet Source	<1 %
74	Olha Musa. "Sistem Informasi Kepegawaian Berbasis Website pada Dinas Pariwisata Dan	<1 %

Kebudayaan", Jurnal Teknologi Informasi Indonesia (JTII), 2020

Publication

75

Dita Septasari. "ANALISIS ASOSIASI PILIHAN PROGRAM STUDI PENDAFTAR UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA JALUR MANDIRI MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI", Aisyah Journal Of Informatics and Electrical Engineering (A.J.I.E.E), 2020

Publication

<1 %

76

Ivan Arifard Watung, Alicia A. E. Sinsuw. "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI DATA ALUMNI FAKULTAS TEKNIK UNSRAT BERBASIS WEB", Jurnal Teknik Informatika, 2014

Publication

<1 %

77

repo.unand.ac.id

Internet Source

<1 %

78

journal.ittelkom-pwt.ac.id

Internet Source

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On