

PENERAPAN METODE K-MEANS CLUSTERING UNTUK MANAJEMEN STOK GUDANG

Catrine Wahana¹, Desiyanna Lasut²

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Buddhi Dharma

Jalan Imam Bonjol No. 41, Tangerang, Indonesia

Email: 1chatrinewahana@gmail.com, 2desiyannalasuk@gmail.com.

Abstrak

Penggunaan algoritma K-Means Clustering dalam manajemen stok gudang dapat memberikan manfaat untuk proses pembukuan data warehouse. Dengan mempelajari informasi yang ada algoritma K-Means Clustering dapat mengelompokkan produk yang terjual ke dalam transaksi yang laris atau tidak laris. Adapun masalah yang ingin diselesaikan adalah bagaimana cara menerapkan metode K-Means Clustering untuk memprediksi stok dan bagaimana cara kerja metode K-Means Clustering yang akan digunakan pada penelitian ini. Teknik penelitian yang digunakan dalam pengembangan aplikasi manajemen stok gudang ini menggunakan metode K-Means Clustering. Sedangkan untuk metode pengumpulan data yaitu dengan studi pustaka, wawancara dan kuesioner. Adapun hasil penelitiannya penerapan metode K-Means Clustering untuk manajemen stok gudang dapat mempermudah pencatatan stok barang dagang dan melacak suatu produk. Sedangkan untuk cara kerjanya pengguna dapat berinteraksi dengan 7 menu terdiri dari home (tampilan awal), data, proses clustering, hasil clustering, laporan, hasil sistem, dan logout.

Kata Kunci

Algoritma, Clustering, K-Means, Stok, Produk.

Latar Belakang

Era Digital masa ini telah banyak mengubah cara manusia untuk berkomunikasi, bertransaksi, bersosialisasi, serta mengubah cara manusia bekerja dan berbisnis. Sebagai contohnya, seseorang dapat dengan mudah berkomunikasi jarak jauh dengan menggunakan aplikasi chatting, voice note, video call, atau menggunakan aplikasi sosial media. Begitupun pada kemajuan Era Digital di bidang pekerjaan dan bisnis, digitalisasi telah banyak mengubah cara bisnis dilakukan. Saat ini bisnis bisa menjalankan operasi mereka secara online, seperti memperbarui persediaan stok, penjualan, serta pemasaran produk dengan efektif dan efisien.

Setiap perusahaan di bidang jasa maupun di bidang produksi akan memerlukan pencatatan atau administrasi untuk mengelola persediaan stok, baik stok barang maupun stok inventaris perusahaan, hal ini sama pentingnya dengan menjaga aset yang dimiliki perusahaan untuk kelangsungan bisnisnya. Pengelolaan stok pada perusahaan kemungkinan akan dihadapkan kepada kebutuhan dari konsumen atau pembeli, misalnya produk atau jasa yang ditawarkan tidak bisa memenuhi kebutuhan konsumen berarti perusahaan bisa saja kehilangan kesempatan untuk mendapatkan keuntungan, begitu pula pada suatu perusahaan yang merupakan pelaku bisnis di bidang penjualan berbagai macam produk di e-commerce seperti peralatan dapur, peralatan rumah, hingga fashion, persediaan stok pada perusahaan tersebut masih dilakukan secara manual dan juga belum dapat mengelola stok produk yang sesuai dengan kebutuhan konsumen.

Permasalahan yang ada di dalam pengelolaan dan pencatatan jumlah stok barang sering kali mengalami selisih dan kurang tepat dalam perhitungannya, selain itu mengecek dahulu stok barang yang ada karena pengelolaan stok barang masih dilakukan secara tertulis di kertas dan tidak selalu *update*, hal ini dapat membutuhkan waktu untuk mengetahui persediaan stok barang yang ada, sehingga menghambat proses transaksi penjualan. Untuk mengatasi dan menganalisis permasalahan tersebut diperlukan suatu metode yang dapat

menghasilkan suatu informasi yang dapat dijadikan sebagai suatu perancangan persediaan stok produk.

Manajemen stok gudang yang efisien menjadi salah satu aspek kunci dalam mendukung kelancaran operasional dan efektivitas rantai pasokan. Ketidakseimbangan stok, baik kekurangan maupun kelebihan, dapat menyebabkan kerugian finansial dan gangguan pada pemenuhan permintaan konsumen. Oleh karena itu, metode yang dapat mengklasifikasikan stok berdasarkan pola permintaan menjadi penting untuk diterapkan. Metode K-Means Clustering, yang merupakan salah satu teknik dalam analisis data, memberikan pendekatan untuk mengelompokkan barang-barang berdasarkan karakteristik tertentu, seperti frekuensi permintaan dan kecepatan perputaran. Penerapan metode ini diharapkan dapat membantu pengelolaan stok yang lebih optimal, meminimalkan risiko kekurangan atau kelebihan stok, serta meningkatkan efisiensi operasional di gudang.

Tujuan utama dari metode *k-means clustering* adalah untuk mengelompokkan data yang memiliki kesamaan karakteristik ke dalam satu *cluster* yang sama, sehingga data yang memiliki perbedaan karakteristik akan dikelompokkan ke dalam *cluster* yang berbeda [1].

Dengan implementasi sistem manajemen persediaan stok barang, pengguna dapat dengan mudah dan cepat mengakses data stok terkini melalui aplikasi web yang telah disediakan. Informasi mengenai stok pada awal bulan akan menjadi acuan untuk menentukan batas minimum dan maksimum persediaan barang. Setiap akhir atau awal bulan, proses penutupan pembukuan akan dilakukan untuk merencanakan jumlah stok yang diperlukan untuk bulan berikutnya. Dengan demikian, pengolahan persediaan stok barang akan menjadi lebih efisien, membantu dalam menentukan permintaan persediaan dengan tepat pada waktu dan jumlah yang sesuai [2].

Oleh karena itu sistem informasi merupakan pilihan yang tepat dalam membantu mengatasi permasalahan yang ada sebelumnya, Sistem Informasi dapat membantu pencatatan transaksi produk yang sudah terjual atau pengurangan stok menjadi lebih mudah dan akurat. Oleh itu penulis membuat laporan yang berjudul "**Penerapan Metode K-Means Clustering Untuk Manajemen Stok Gudang**".

Metode Penelitian

Penelitian ini akan mengadopsi teknik K-Means Clustering sebagai metode utama dalam pengembangan aplikasi manajemen stok gudang. Tujuannya adalah menciptakan sebuah platform teknologi informasi yang dapat signifikan mempermudah tugas-tugas administratif dan mengoptimalkan efektivitas dan efisiensi melalui aplikasi tersebut.

Analisa penelitian

Teknik penelitian yang digunakan dalam pengembangan aplikasi manajemen stok gudang ini menggunakan metode K-Means Clustering. Penelitian ini memiliki tujuan mengembangkan sebuah media teknologi informasi untuk membantu mempermudah pekerjaan admin menjadi lebih efektif dan efisien menggunakan media aplikasi.

- A. Perencanaan
Memulai dengan merencanakan penelitian dan mengumpulkan informasi beserta data yang diperlukan untuk menghadirkan sistem yang dibutuhkan.
- B. Analisis
Setelah perencanaan selesai, informasi dan data yang telah terkumpul dianalisis guna menentukan kebutuhan yang sesuai dengan sistem yang akan dikembangkan dan diimplementasikan oleh perusahaan.
- C. Desain

Setelah melakukan analisis dan mengumpulkan informasi serta data yang relevan, langkah selanjutnya adalah merancang desain sistem yang akan diimplementasikan oleh perusahaan.

Metode pengumpulan data

Penelitian ini menggunakan pengumpulan data dari obyek penelitian dengan cara sebagai berikut:

- A. Studi pustaka
Penelitian ini bertujuan untuk mencari berbagai sumber informasi yang mendukung proses pembuatan sistem aplikasi sebagai referensi bagi pengembangan aplikasi pengambilan keputusan yang praktis dan dapat diimplementasikan dengan mudah.
- B. Wawancara
Dalam rangka pengumpulan data yang relevan untuk penelitian dan pengembangan sistem aplikasi, penulis telah melakukan wawancara dengan salah satu tim HRD di lokasi pelaksanaan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan.
- C. Observasi
Proses pengumpulan data pada tahap ini melibatkan observasi langsung terhadap proses kerja guna memahami peristiwa atau aktivitas pekerjaan. Pendekatan ini terbukti efektif dalam mengumpulkan data yang relevan dengan objek penelitian.
- D. Studi kasus
Proses mencari sumber informasi dari kasus-kasus terkait, seperti laporan ketidaksesuaian material reject hingga rework, bertujuan untuk mendapatkan data pendukung dan bukti kegiatan yang lebih terperinci dengan cara yang efektif dan efisien.

Teori

Database

Database merupakan kumpulan informasi yang tersimpan dalam komputer secara terstruktur, memungkinkan penggunaannya melalui program komputer khusus guna mengakses informasi dari basis data tersebut [3].

Maka dari itu disimpulkan dari sumber diatas bahwa pengelolaan data merupakan suatu informasi mentah yang perlu di deskripsikan agar dapat digunakan menjadi informasi yang memiliki banyak kegunaan dan dapat di kembangkan lebih lanjut.

Analisis Sistem

Tahapan analisis adalah tahap penelitian oleh sistem yang sedang berjalan yang bertujuan untuk merancang sistem baru dengan menggunakan tools atau alat bantu UML (Unified Modeling Language) [4].

Analisis sistem, merupakan sistem yang meliputi gambaran umum dari suatu perusahaan atau organisasi, yang bersangkutan kepada permasalahan pada sistem, serta pemecahan masalah yang diusulkan [5].

Maka dapat disimpulkan berdasarkan kedua penulis diatas bahwa analisis sistem adalah proses menganalisa atau menguraikan data ke dalam komponen - komponen dengan tujuan untuk merancang sistem informasi yang dibutuhkan oleh user.

K-Means

K-Means adalah salah satu algoritma paling populer dalam analisis data dan pembelajaran mesin untuk tugas pengelompokan atau clustering. K-Means bertujuan utama untuk mengelompokkan data ke dalam kelompok atau klaster berdasarkan kesamaan atribut. Algoritma ini berusaha menemukan pusat klaster yang optimal dan mengelompokkan data berdasarkan jarak dari pusat klaster tersebut.

Berikut adalah langkah-langkah umum dalam algoritma K-Means:

1. Inisialisasi
Tentukan jumlah K klaster yang ingin dibentuk dan pilih secara acak K titik awal sebagai pusat klaster.
2. Pengelompokan
Setiap data akan dikelompokkan ke klaster terdekat berdasarkan jaraknya dari pusat klaster.
3. Perhitungan Pusat Klaster Baru
Hitung ulang pusat klaster baru dengan mengambil rata-rata dari semua data yang ada di dalam klaster tersebut.
4. Iterasi
Langkah kedua dan ketiga akan diulangi secara berulang hingga pusat klaster tidak berubah atau hingga konvergensi dicapai.
5. Konvergensi
Algoritma akan konvergen ketika tidak ada lagi perubahan dalam pengelompokan data atau ketika jumlah iterasi yang ditentukan telah tercapai.

K-Means termasuk ke dalam partitioning clustering yaitu setiap data diharuskan masuk dalam sebuah cluster tertentu yang memungkinkan bagi setiap data yang termasuk dalam cluster tertentu pada tahapan proses, pada tahapan selanjutnya berpindah ke cluster yang lain. K-Means memisahkan data ke k daerah bagian yang terpisah, dimana k adalah bilangan integer positif [6].

Clustering

Clustering adalah salah satu tugas dalam analisis data yang bertujuan untuk mengelompokkan objek-objek data ke dalam kelompok-kelompok (klaster) yang memiliki kesamaan tertentu. Tujuan utama dari clustering adalah membuat kelompok-kelompok yang berbeda dengan objek-objek yang serupa di dalam setiap kelompok, sementara objek-objek dari kelompok yang berbeda memiliki perbedaan yang cukup signifikan.

Clustering merupakan metode non-hirarki dalam pengelompokan data, di mana data dipisahkan ke dalam cluster atau kelompok berdasarkan kesamaan fitur tertentu. Metode ini memungkinkan pengelompokan data dengan karakteristik yang berbeda untuk masuk ke dalam kelompok yang berbeda, berdasarkan fitur yang sama yang dimiliki oleh data tersebut [7].

Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) adalah sebuah software aplikasi code editor gratis buatan Microsoft yang dapat dijalankan di berbagai operating sistem pada perangkat desktop seperti Linux, Mac, dan Windows.

Visual Studio Code secara umum digunakan sebagai lingkungan pengembangan aplikasi dalam bentuk native code (bahasa mesin yang berjalan pada Windows) atau managed code (Microsoft Intermediate Language pada .NET Framework). Selain itu, Visual Studio Code juga memiliki kemampuan untuk mengembangkan aplikasi Silverlight dan aplikasi Windows Mobile yang berjalan di atas NET Compact Framework.

Maka dari itu visual studio code ini merupakan media perancangan sistem operasi multiplatform dengan tambahan-tambahan teks editor untuk bahasa pemrograman yang beraneka ragam.

Visual Studio Code adalah editor source code atau text editor yang dikembangkan oleh Microsoft untuk digunakan pada platform Windows, Linux, dan MacOS, dengan kemampuan mendukung berbagai bahasa pemrograman, termasuk PHP [8].

MySQL

MySQL adalah salah satu sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang sangat populer dan banyak digunakan di seluruh dunia. Dalam konteks perangkat lunak dan teknologi informasi, MySQL adalah salah satu sistem manajemen basis data open-source yang paling terkenal dan sering digunakan.

MySQL telah menjadi pilihan yang populer dalam berbagai aplikasi dan industri, seperti situs web, aplikasi seluler, sistem manajemen konten, e-commerce, sistem analisis data, dan masih banyak lagi. Faktor yang mendukung popularitasnya termasuk kemudahan penggunaan, performa yang cepat, serta ketersediaannya sebagai open-source. Karena keunggulan-keunggulan tersebut, MySQL menjadi salah satu pilihan utama sebagai solusi basis data relasional.

MySQL bekerja dengan cara dimulai dari perangkat yang terhubung ke server. Perangkat-perangkat yang terhubung ini, melalui antarmuka pengguna grafis (Graphical User Interface/GUI) pada layar, dapat melakukan permintaan (request) kepada server untuk mendapatkan output yang diinginkan oleh pengguna. Inilah proses dasar yang terjadi dalam penggunaan MySQL:

Pada tahap awal, MySQL akan membuat database yang dapat diubah sesuai kebutuhan, yang nantinya akan digunakan untuk menyimpan data dan menentukan tabel-tabel yang akan ada dalam perangkat lunak tersebut.

Pada tahap selanjutnya, pengguna perangkat akan membuat request dengan perintah-perintah yang lebih spesifik menggunakan bahasa SQL.

Pada tahap selanjutnya, pengguna perangkat akan membuat request dengan perintah-perintah yang lebih spesifik menggunakan bahasa SQL.

MySQL merupakan sebuah aplikasi yang digunakan untuk pengolahan sistem basis data yang banyak digunakan pada saat ini [4].

Draw.io

Secara umum Draw io adalah layanan yang dibuat khusus untuk membuat diagram secara online, dengan koneksi internet dan browser yang mendukung HTML5 Draw io bisa diakses melalui browser seperti aplikasi UC Browser versi lama di smartphone, laptop, atau PC.

Diagram yang dibuat di situs ini bisa disimpan dengan pilihan format file yang beragam. Selain bisa import data dari memori penyimpanan untuk di edit atau langsung mencetak lembar diagram dari situs ini.

Maka tidak heran jika Draw.io banyak direkomendasikan, hal ini tidak lepas dari fitur yang ditawarkan tidak kalah dengan aplikasi serupa.

Untuk membantu pengguna membuat diagram alur atau grafik, Draw.io dilengkapi fitur unggulan yang bisa diakses dengan mudah dan gratis. Adapun fitur-fiturnya sebagai berikut:

1. Banyak Pilihan Tipe Diagram

Pada situs ini terdapat banyak pilihan tipe diagram, seperti class diagram, flowchart, sequence diagram, business diagram, UML dan diagram lainnya yang bisa dipilih sesuai kebutuhan.

2. Export File dengan Berbagai Format

Jika ingin menyimpan hasil pekerjaan atau diagram yang dibuat, terdapat pilihan format file mulai dari xml, png, svg, html dan drawio, bisa disimpan melalui penyimpanan hp atau cloud.

3. Import File dari Penyimpanan Cloud

Melalui situs Draw.io bisa membuka file dari penyimpanan cloud seperti Google Drive, Onedrive, Dropbox dan sebagainya. Kamu juga bisa membuka file dari memori penyimpanan hp.

4. Tersedia Menu Tools Lengkap

Pada Draw.io terdapat menu berisi tools untuk menambah teks, bentuk diagram, dan editing diagram dengan mudah. Tools yang tersedia lengkap dan pastinya bisa diakses secara gratis.

Draw io merupakan sebuah website dan software yang biasanya digunakan untuk membuat flowchat, draw io juga berguna untuk merancang Use Case diagram maupun activity diagram [9].

PHP

PHP adalah bahasa pemrograman skrip yang digunakan secara luas untuk mengembangkan aplikasi web dan situs web yang memiliki konten dinamis. Singkatan PHP sendiri berasal dari "Hypertext Preprocessor." Awalnya, PHP dirancang dengan tujuan untuk menciptakan halaman web dinamis dengan menggabungkan kode pemrograman ke dalam kode HTML pada server web.

PHP telah menjadi salah satu bahasa pemrograman paling populer untuk pengembangan web dan digunakan oleh banyak situs web besar seperti Facebook, WordPress, dan Wikipedia. Terlebih lagi, berkat fleksibilitas dan komunitas yang kuat, PHP tetap menjadi pilihan yang populer untuk pengembang web di seluruh dunia.

PHP merupakan bahasa pemrograman yang banyak digunakan untuk membuat aplikasi web dengan teknologi server-side scripting. Selain itu, PHP juga dapat digunakan untuk menciptakan halaman web yang dinamis. Dalam pengelolaan sistem database, PHP umumnya berinteraksi dengan MySQL. Namun, PHP juga mendukung pengolahan sistem database lainnya seperti Oracle, Microsoft Access, Interbase, dBase, PostgreSQL, dan berbagai jenis basis data lainnya [4].

C#

C# (dibaca "C sharp") adalah bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh Microsoft dan merupakan bagian dari platform .NET (sebelumnya dikenal sebagai .NET Framework). C# dirancang untuk menciptakan berbagai jenis aplikasi, termasuk aplikasi desktop, aplikasi web, aplikasi seluler, dan layanan web.

C# memiliki sejumlah besar pengguna di dunia industri dan menjadi salah satu bahasa pemrograman yang populer untuk mengembangkan aplikasi berbasis Microsoft. Selain itu, C# juga didukung oleh komunitas yang kuat dan terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi dan kebutuhan pengembangan perangkat lunak yang modern.

C# merupakan bahasa pemrograman yang berorientasi objek dan dikembangkan oleh Microsoft. Bahasa pemrograman ini didasarkan pada bahasa C++, dengan pengaruh dari berbagai aspek dan fitur bahasa pemrograman lain seperti Java, Delphi, Visual Basic, dan

lainnya. C# menyederhanakan beberapa fitur dari bahasa-bahasa tersebut untuk menciptakan bahasa pemrograman yang lebih efisien dan mudah digunakan [10].

UML (Unified Modeling Language)

UML, yang merupakan singkatan dari Unified Modeling Language, adalah sebuah bahasa permodelan standar yang memiliki sintaks dan semantik yang terdefinisi dengan baik. UML tidak hanya terbatas pada diagram-diagram, melainkan juga memiliki kemampuan untuk menggambarkan konteksnya. UML memberikan berbagai jenis diagram yang digunakan untuk merepresentasikan berbagai aspek dalam pengembangan perangkat lunak dan sistem informasi. Adapun diagram-diagram yang ada pada UML sebagai berikut: diagram kelas (class diagram) bersifat statis, diagram paket (package diagram) bersifat statis, diagram use case bersifat statis, diagram interaksi dan Sequence (Urutan) bersifat dinamis, diagram komunikasi (communication diagram) bersifat dinamis, diagram statechart (statechart diagram) bersifat dinamis, diagram aktivitas (activity diagram) bersifat dinamis, diagram komponen (component diagram) bersifat statis, diagram deployment (deployment diagram) bersifat statis [8].

UML adalah salah satu tool/model untuk merancang pengembangan software yang berbasis object-oriented. UML sendiri juga memberikan standar penulisan sebuah sistem blueprint, yang meliputi konsep proses bisnis, penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema database, dan komponen yang diperlukan dalam sistem software [11].

Perancangan

Database

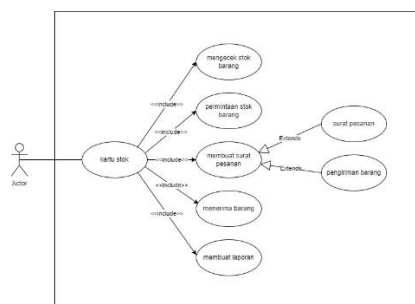
Database merupakan kumpulan informasi yang tersimpan dalam komputer secara terstruktur, memungkinkan penggunaannya melalui program komputer khusus guna mengakses informasi dari basis data tersebut [3].

Maka dari itu disimpulkan dari sumber diatas bahwa pengelolaan data merupakan suatu informasi mentah yang perlu di deskripsikan agar dapat digunakan menjadi informasi yang memiliki banyak kegunaan dan dapat di kembangkan lebih lanjut.

Use Case Diagram

Diagram use case (use case diagram) merupakan salah satu jenis diagram di dalam pemodelan sistem yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna (aktor) dengan sistem. Diagram use case membantu dalam mengidentifikasi, memahami, dan menggambarkan fungsionalitas sistem dari perspektif pengguna dan bagaimana interaksi tersebut terjadi dalam lingkungan sistem.

Berikut ini adalah use case yang digambarkan:

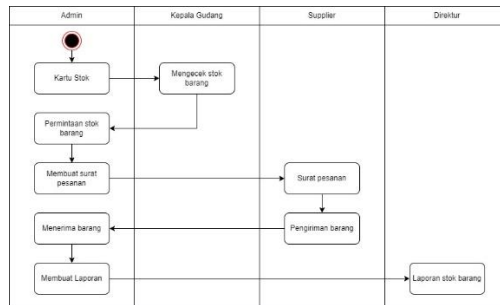


Gambar 1 Use case Diagram

Activity Diagram

Secara umum Activity diagram adalah alat yang digunakan dalam suatu pemodelan untuk menggambarkan alur kerja atau alur aktivitas dari suatu sistem atau proses. Diagram ini menggambarkan serangkaian langkah-langkah atau aktivitas yang terjadi sepanjang waktu, serta penghubung antara aktivitas-aktivitas tersebut.

Berikut ini adalah Activity diagram yang digambarkan:



Gambar 2 Activity Diagram

Perancangan Aplikasi

Tampilan Menu Login

The login page features a central illustration of a purple astronaut floating in space. Below the illustration, the text "PENGEN PUNYA" is displayed in a bold, red font. Underneath, there are two input fields: "Username" and "Password". At the bottom of the form is a red button labeled "LOGIN ADMINISTRATOR".

Gambar 3 Tampilan Menu Login

Halaman ini menampilkan form untuk login, di mana pengguna harus memasukkan username dan password untuk mengakses sistem. Desainnya sederhana dengan fokus pada kemudahan penggunaan dan keamanan akses.

Tampilan Menu Home



Gambar 4 Tampilan Menu Home

Setelah login, pengguna diarahkan ke halaman utama atau dashboard. Di sini terdapat navigasi ke berbagai menu, seperti Data, Tambah Data, dan Hasil Hitung. Tampilan ini memudahkan pengguna dalam mengakses fitur utama aplikasi.

Tampilan Menu Data

No	Tanggal	Nama Produk	Kode	Total Stock Produk	Transaksi	Penjualan	Rencana Penjualan	Total
1	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A523	31	8	5	5		13
2	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A522	28	7	11	12		18
3	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A524	21	1	2	1		4
4	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A525	18	19	12	8		29
5	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A600	28	9	7	8		16
6	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A601	49	11	9	12		29
7	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A602	45	8	15	13		26
8	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A603	30	9	8	9		8
9	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A604	40	18	5	11		25
10	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A11	20	4	4	4		8
11	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A22	35	8	8	14		16
12	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A23	20	8	8	8		16
13	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A24	10	2	4	2		6
14	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A10	45	14	12	12		26
15	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A20	29	4	9	8		21
16	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A201	35	10	9	10		19

Gambar 5 Tampilan Menu Data

Halaman ini menampilkan data yang telah tersimpan dalam sistem, seperti tabel data dengan kolom yang relevan. Pengguna dapat melihat, mencari, dan memilih data tertentu untuk diedit.

Tampilan Proses Clustering

No	Tanggal	Nama Produk	Kode	Total Stock Produk	Transaksi	Penjualan	Rencana Penjualan	Total
1	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A523	31	8	5	5		13
2	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A522	28	7	11	12		18
3	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A524	21	1	2	1		4
4	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A525	18	19	12	8		29
5	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A600	28	9	7	8		16
6	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A601	49	11	9	12		29
7	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A602	45	8	15	13		26
8	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A603	30	9	8	9		8
9	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A604	40	18	5	11		25
10	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A11	20	4	4	4		8

Gambar 6 Tampilan Proses Clustering

Di sini, pengguna dapat melakukan proses perhitungan sesuai dengan kebutuhan aplikasi. Tampilan ini mungkin menampilkan input dan tombol yang memungkinkan pengguna untuk memulai dan memantau perhitungan.

Tampilan Hasil Clustering

No	Tanggal	Nama Produk	Kode	Total Stock Produk	DATA			Total	G1	G2	Hasil
					Transaksi	Penjualan	Rencana Penjualan				
1	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A523	31	8	5	5	6.5	10.5	26.04	21.40	03
2	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A522	28	7	11	9.0	9.0	27	37.98	30.48	03
3	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A524	21	1	2	2.0	1.0	6	10.20	14.21	03
4	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A525	18	19	12	11.5	11.5	34.5	30.37	31.11	02
5	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A600	28	9	7	8.0	8.0	24	25.81	18.38	02
6	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A601	49	11	9	12.0	12.0	30	37.44	30.02	02
7	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A602	45	8	15	12.0	12.0	30	44.20	38.62	02
8	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A603	30	9	8	9.0	9.0	12	25.18	20.22	02
9	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A604	40	18	5	11.0	11.0	37.6	45.14	37.60	02
10	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A11	20	4	4	4.0	4.0	12	16.30	10.44	02
11	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A22	35	8	8	9.0	9.0	27	34.98	27.73	02
12	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A23	20	8	8	7.0	7.0	21	23.73	20.88	02
13	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A24	10	2	4	3.0	3.0	6	7.95	6.22	02
14	2022-02-16	Yessari Wamen Shree A25	18	19	12	11.0	11.0	36	48.30	40.00	01

Gambar 6 Tampilan Hasil Clustering

Setelah proses perhitungan selesai, hasil ditampilkan dalam halaman ini. Format hasil disajikan secara jelas, mungkin dalam bentuk angka, tabel, atau grafik untuk memudahkan interpretasi.

Tampilan Laporan Hasil Clustering

K-MEANS CLUSTERING KLASIFIKASI PRODUK

Home Data Tamban Proses Clustering Hasil Clustering Laporan Ajar Sistem Logout

Laporan Hasil Clustering

Cetak

No	Tanggal	Nama Produk	Kode	Total Stok Produk	Bulan Jul - 2023			Total	C1	C2	Hasil
					Transaksi	Pengujian	Rata-rata Pengujian				
1	2023-07-11	Botol Penyaring Titar 2 in		90	1	3	2.0	4	23.11	26.95	Tidak Laris
2	2023-07-20	STERE BARABUS 1	TE900051	601	6	3	6.0	12	588.19	676.13	Laris
3	2023-07-11	Podjet Sajian Asuransi		100	2	2	2.0	4	87.67	76.95	Laris
4	2023-07-11	Camurpau Obat Keamuk-Bak		50	2	2	2.0	4	26.71	26.85	Tidak Laris
5	2023-07-11	Gending Kuku Teknik Bar	kuku123	50	1	1	1.0	2	31.65	27.38	Tidak Laris
6	2023-07-11	Handphone Gaming (Kabar)		50	1	2	1.5	3	32.63	27.35	Tidak Laris
7	2023-07-11	Magnet Pengapit Tita-Flu		50	1	1	1.0	2	31.65	27.38	Tidak Laris
8	2023-07-11	Mesin Cuci Dina (Kabar)		100	2	2	2.0	4	67.57	75.95	Laris
9	2023-07-11	Mesa Tulis Lapis Uk. 1500		50	6	3	6.0	16	12.26	25.32	Laris
10	2023-07-11	Minicool Cuanak mini		50	1	3	2.0	4	23.11	26.95	Tidak Laris
11	2023-07-11	Pembacaan (Kabar) Portable		50	1	3	2.0	4	23.11	26.95	Tidak Laris
12	2023-07-11	Pemanggang Lulut Untuk Dina	900	13	13	13.0	26	551.89	515.27	Laris	
13	2023-07-11	Pemanggang Pisang Pengung	1000	10	20	20.0	40	991.87	676.50	Laris	
14	2023-07-11	Pemanggang Pisang (Kabar)		50	1	1	1.0	2	31.65	27.38	Tidak Laris
15	2023-07-11	Rak Piring / Rak Sajian P		50	1	1	1.0	2	31.65	27.38	Tidak Laris

Gambar 7 Tampilan Laporan Hasil Clustering

Halaman ini menyajikan laporan lengkap dari hasil perhitungan yang dapat diunduh atau dicetak. Laporan ini biasanya mencakup semua data penting yang dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut atau dokumentasi.

Tampilan Laporan Hasil Clustering

K-MEANS CLUSTERING KLASIFIKASI PRODUK

Home Data Tamban Proses Clustering Hasil Clustering Laporan Ajar Sistem Logout

Laporan Hasil Clustering

Cetak

No	Tanggal	Nama Produk	Kode	Total Stok Produk	Bulan Jul - 2023			Total	C1	C2	Hasil
					Transaksi	Pengujian	Rata-rata Pengujian				
1	2023-07-11	Botol Penyaring Titar 2 in		90	1	3	2.0	4	23.11	26.95	Tidak Laris
2	2023-07-20	STERE BARABUS 1	TE900051	601	6	3	6.0	12	588.19	676.13	Laris
3	2023-07-11	Podjet Sajian Asuransi		100	2	2	2.0	4	87.67	76.95	Laris
4	2023-07-11	Camurpau Obat Keamuk-Bak		50	2	2	2.0	4	26.71	26.85	Tidak Laris
5	2023-07-11	Gending Kuku Teknik Bar	kuku123	50	1	1	1.0	2	31.65	27.38	Tidak Laris
6	2023-07-11	Handphone Gaming (Kabar)		50	1	2	1.5	3	32.63	27.35	Tidak Laris
7	2023-07-11	Magnet Pengapit Tita-Flu		50	1	1	1.0	2	31.65	27.38	Tidak Laris
8	2023-07-11	Mesin Cuci Dina (Kabar)		100	2	2	2.0	4	67.57	75.95	Laris
9	2023-07-11	Mesa Tulis Lapis Uk. 1500		50	6	3	6.0	16	12.26	25.32	Laris
10	2023-07-11	Minicool Cuanak mini		50	1	3	2.0	4	23.11	26.95	Tidak Laris
11	2023-07-11	Pembacaan (Kabar) Portable		50	1	3	2.0	4	23.11	26.95	Tidak Laris
12	2023-07-11	Pemanggang Lulut Untuk Dina	900	13	13	13.0	26	551.89	515.27	Laris	
13	2023-07-11	Pemanggang Pisang Pengung	1000	10	20	20.0	40	991.87	676.50	Laris	
14	2023-07-11	Pemanggang Pisang (Kabar)		50	1	1	1.0	2	31.65	27.38	Tidak Laris
15	2023-07-11	Rak Piring / Rak Sajian P		50	1	1	1.0	2	31.65	27.38	Tidak Laris

Gambar 8 Tampilan Laporan Hasil Clustering

Pembahasan

Algoritma Kerja K-Means

Algoritma yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode clustering (pengelompokan) dengan algoritma K-Means.

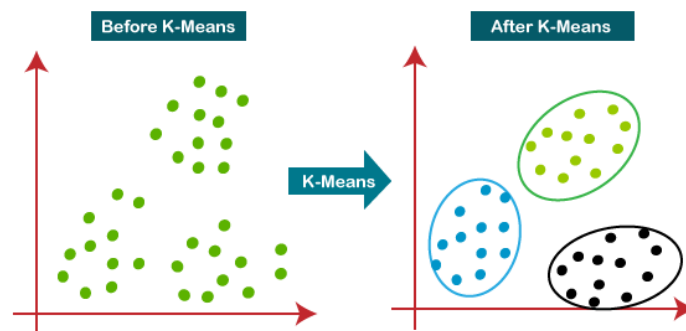
Teknik Clustering

Secara umum teknik clustering terbagi ke dalam 2 macam yaitu: hierarchical dan non hierarchical. Hierarchical menggunakan $N \times N$ similarity matrix, sedangkan non hierarchical membagi data set menjadi sebuah level single partisi, dengan pencocokan antara clusters. Cara membedakan kedua metode hierarchical dan non hierarchical adalah: metode pengelompokan hirarki sebaiknya digunakan jika belum ada informasi jumlah kelompok, sedangkan untuk metode pengelompokan non hirarki bertujuan mengelompokkan n objek ke dalam k kelompok ($k < n$).

Algoritma K-means.

penggunaan metode K-means ini secara umum dilakukan dengan algoritma dasar sebagai berikut:

- Pilih K untuk titik centroid secara acak
- Data yang harus dikelompokkan sehingga terbentuk K cluster dengan titik centroid dari setiap cluster yang merupakan titik centroid yang telah dipilih sebelumnya
- Memperbaharui nilai titik centroid
- Mengulangi langkah 2 dan 3 sampai nilai dari titik centroid tidak berubah lagi.



Gambar 9 Aloritma K-Means

Pembahasan Algoritma

Berdasarkan tinjauan literatur dan temuan dari penelitian sebelumnya, pada bagian ini peneliti akan menguraikan hasil-hasil yang diperoleh dari analisis klasifikasi komputasi menggunakan pendekatan K-Means Clustering. Penggunaan algoritma K-Means Clustering dalam manajemen stok gudang dapat memberikan manfaat dalam proses pembukuan data warehouse. Algoritma ini dapat digunakan untuk mengelompokkan jumlah transaksi barang berdasarkan atribut-atribut tertentu, seperti nama produk, qty, atau jumlah produk terjual. Dengan mempelajari informasi yang ada algoritma K-Means Clustering dapat mengelompokkan produk yang terjual ke dalam transaksi yang laris dan tidak laris.

Tujuan awal dalam membangun penelitian ini adalah mengelola pencatatan stok gudang dan mengelompokkan produk laris dan tidak laris. Pengertian pencatatan stok gudang, produk laris dan tidak laris dapat dijabarkan sebagai berikut:

- Pencatatan stok gudang merujuk pada proses dokumentasi dan pemantauan jumlah barang atau produk yang tersedia dalam gudang suatu perusahaan atau entitas. Tujuan utama dari pencatatan stok gudang adalah untuk memiliki informasi yang akurat tentang kuantitas, nilai, dan pergerakan barang di dalam gudang. Proses ini membantu perusahaan dalam mengelola persediaan dengan lebih efisien,

menghindari kekurangan atau kelebihan stok, serta memastikan ketersediaan produk yang tepat saat diperlukan.

2. Produk yang dianggap "laris" adalah produk yang memiliki permintaan tinggi di pasaran. Ini berarti bahwa banyak konsumen tertarik untuk membeli produk tersebut, dan penjualannya cenderung stabil atau bahkan meningkat dari waktu ke waktu. Produk-produk laris sering kali menjadi sumber pendapatan yang signifikan bagi perusahaan.
3. Produk yang dianggap "tidak laris" adalah produk yang memiliki permintaan yang rendah atau kurang populer di pasaran. Produk-produk ini mungkin menghadapi kesulitan dalam menarik perhatian konsumen atau bersaing dengan produk serupa yang lebih diminati. Produk tidak laris dapat menjadi beban bagi perusahaan karena mereka mungkin mengalami stok yang tidak terjual atau bahkan mengakibatkan kerugian.

Media yang akan digunakan untuk menjalankan langkah pencarian nilai tersebut akan melibatkan penerapan metode perhitungan berdasarkan rumus K-means Clustering. Selain itu, pelaksanaannya akan melibatkan penggunaan aplikasi yang telah dikembangkan menggunakan Visual Studio Code sebagai platform perancangan dan pengembangan aplikasi tersebut.

Proses perhitungan algoritma K-means Clustering melibatkan beberapa tahap yang diperlukan untuk mengelompokkan data menjadi kelompok-kelompok yang serupa. Berikut adalah tahap-tahap utama dari proses perhitungan algoritma K-means Clustering:

1. Inisialisasi Pusat Kelompok (Centroid)
Jumlah kelompok (klaster) yang diinginkan harus ditentukan. Kemudian, titik pusat awal untuk masing-masing kelompok (centroid) secara acak dipilih dari data yang ada.
2. Pengelompokan Data ke Kelompok Terdekat
Setiap data dalam dataset akan diberikan label kelompok berdasarkan pusat kelompok terdekat. Data akan dikelompokkan ke kelompok yang memiliki pusat terdekat dengan data tersebut berdasarkan jarak Euclidean atau metrik lainnya.
3. Perhitungan Pusat Baru Kelompok
Setelah data dikelompokkan, pusat baru untuk masing-masing kelompok dihitung. Pusat baru ini merupakan rata-rata dari semua data yang termasuk dalam kelompok tersebut.
4. Pembaruan Pusat Kelompok
Pusat-pusat kelompok yang dihitung pada tahap sebelumnya akan digunakan sebagai pusat-pusat baru pada iterasi selanjutnya. Pembaruan ini akan terus berlanjut hingga pusat-pusat kelompok tidak lagi berubah secara signifikan.
5. Evaluasi Konvergensi
Setelah pembaruan pusat kelompok, konvergensi algoritma dinilai. Hal ini melibatkan perbandingan antara pusat-pusat kelompok sekarang dengan pusat-pusat kelompok pada iterasi sebelumnya. Jika perubahan pusat kelompok sudah tidak signifikan atau iterasi maksimal telah tercapai, algoritma akan berhenti.
6. Hasil Akhir
Setelah algoritma konvergen atau mencapai batas iterasi, data akan memiliki kelompok-kelompok yang telah terbentuk. Kelompok-kelompok ini dapat diinterpretasikan sebagai kelompok data yang memiliki kesamaan dalam ruang fitur yang digunakan.

Tabel Perhitungan Clustering

Tabel 1. Sampel Data Set

no	kategori	nama produk	stok	terjual	transaksi	c1	c2	hasil
1	fashion	Paris Bag	273	6	6	7.82156	15.2524	2
2	fashion	Tape Bag	96	0	0	0.98235	20.0227	2
3	fashion	Cartoon Bag Mini	87	3	3	3.61537	17.2851	2
4	fashion	Cartoon Bag Besar	34	10	9	12.8173	14.8829	2
5	fashion	Cartoon Bag Medium	277	16	16	21.9438	16.4979	1
6	fashion	Tas Jaket	349	6	6	7.82156	15.2524	2
7	fashion	Tas Basket Gravity	88	3	3	3.61537	17.2851	2
8	fashion	Cute New Pearls Chain Bag	215	0	0	0.98235	20.0227	2
9	fashion	Whosale Brand Pink Cute Clear	119	1	1	1.00016	19.049	2
10	fashion	2021 Rechargeable Glowing Colorful Women Shoulder Bag Light up Fiber Optic Handbag Led Party Bag Ladies Handbag	201	0	0	0.98235	20.0227	2
11	fashion	Style 1 EL Cap Wireless Custom Light Up EL Hat /Sound Activated wireless led Cap/el flashing t Cap with inverter for party	184	8	8	10.6418	14.4411	2
12	fashion	Carnival Cosplay Party Halloween luminous led mask Rechargeable Colorful Light Up Dust-proof Fiber Optic Mask/ 2 side light	522	0	0	0.98235	20.0227	2
13	fashion	Newest Factory Direct Selling Led Rave Fiber Optic Cap Multi colors Glowing Hat Unisex Baseball Cap	92	14	13	18.4506	15.6627	1
14	fashion	Led Light Up Luminous 7 Color Glowing Led Fiber Optic Clothes Men Zipper Hoodie for Music Festival Performance Clothing	15	0	0	0.98235	20.0227	2
15	fashion	Tas Bola Glitter Rumbai	88	2	2	2.24402	18.1334	2
16	fashion	Pistol Bag	43	1	1	1.00016	19.049	2
17	fashion	Tas Kotak model uang	1	0	0	0.98235	20.0227	2
18	fashion	Box Acrylic Handbag	111	5	5	6.41416	15.833	2
19	fashion	Basketball Handbag Rantai	61	47	43	63.0435	52.3159	1
20	fashion	Tas Acrylic Cubic	109	3	3	3.61537	17.2851	2

Data set pada table diatas adalah sampel dari data sejumlah 214 data.

Hasil klastering untuk menentukan produk laris dan tidak laris didapatkan nilai SSE = 6281, C1 (laris) sebanyak 25 produk, C2 (tidak laris) sebanyak 189 produk.

Kesimpulan

Setelah melewati proses perancangan, pengembangan, dan pengujian aplikasi ini, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Sistem rekomendasi yang mengandalkan perhitungan k-means clustering mampu memberikan rekomendasi produk terlaris dan kurang diminati sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan, membantu dalam proses pengambilan keputusan.
- b. Adanya sistem rekomendasi ini memberikan dukungan bagi staf admin gudang dalam mempercepat proses pengambilan keputusan “laris” dan “tidak laris” berdasarkan data-data yang terkumpul.
- c. Perusahaan dapat memantau dan mengelola stok dengan lebih baik, mengoptimalkan persediaan, dan meningkatkan efisiensi operasional.

Ucapan Terima Kasih

Terima Kasih kepada ibu Fanny Tanuraharja sebagai Pimpinan tempat penelitian ini dilakukan.

Terima Kasih kepada ibu Desiyanna Lasut dan Universita Buddhi Dharma sebagai pembimbing dalam penelitian ini.

Referensi :

- [1] H. Prastiwi, J. Pricilia, and E. Raswir, "Implementasi Data Mining Untuk Menentukan Persediaan Stok Barang Di Mini Market Menggunakan Metode K-Means Clustering Jurnal Informatika Dan Rekayasa Komputer (JAKAKOM)," *J. Inform. Dan Rekayasa Komput.*, vol. 1, no. April, pp. 141–148, 2022.
- [2] R. Tarigan and B. Raharjo, "Perancangan sistem informasi persediaan barang pada balai besar pengawas obat dan makanan," *J. Sist. Inf.*, vol. 8, no. 1, pp. 31–42, 2021, [Online]. Available: <https://e-jurnal.lppmunsera.org/index.php/jsii/article/view/2978/1624>
- [3] E. Helmud, "OPTIMASI BASIS DATA ORACLE MENGGUNAKAN COMPLEX VIEW STUDI KASUS : PT. BERKAT OPTIMIS SEJAHTERA (PT.BOS) PANGKALPINANG," *J. Inform.*, vol. 11, no. 2, pp. 305–322, 2021.
- [4] D. D. Jantce TJ Sitinjak, . Maman, and J. Suwita, "Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Administrasi Kursus Bahasa Inggris Pada Intensive English Course Di Ciledug Tangerang," *Insa. Pembang. Sist. Inf. dan Komput.*, vol. 8, no. 1, 2020, doi: 10.58217/ipsikom.v8i1.164.
- [5] A. Abdurrahman and S. Solihah, "KOMPARASI METODE KOMBINASI SELEKSI FITUR DAN MACHINE LEARNING K-NEAREST NEIGHBOR PADA DATASET LABEL HOURS SOFTWARE EFFORT ESTIMATION," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 10, no. 1, pp. 73–82, 2021, doi: 10.58761/jurtikstmikbandung.v10i1.139.
- [6] I. K. Juni Arta, G. Indrawan, and G. R. Dantes, "Data Mining Rekomendasi Calon Mahasiswa Berprestasi Di Stmik Denpasar Menggunakan Metode Technique for Others Reference By Similarity To Ideal Solution," *JST (Jurnal Sains dan Teknol.*, vol. 5, no. 2, pp. 11–21, 2017, doi: 10.23887/jstundiksha.v5i2.8549.
- [7] T. Amalina¹, D. B. A. Pramana², and Betha Nurina Sari³, "Metode K-Means Clustering Dalam Pengelompokan Penjualan Produk Frozen Food," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, no. September, pp. 574–583, 2022.
- [8] A. H. Hendri and Mochammad Arief Sutisna, "Article Desktop Based National Police Commission Activities Information System," *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 14–23, 2021, doi: 10.37859/coscitech.v2i1.2393.
- [9] R. Arianto, A. K. Al Anam, B. Devi, and A. Rachman, "PENGEMBANGAN APLIKASI SISTEM INFORMASI INVENTORY PADA CV WIJAYA LAS KEDIRI MENGGUNAKAN MODEL WATERFALL," *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 20, no. 2, p. 73, Sep. 2021, doi: 10.53513/jis.v20i2.3749.
- [10] Y. E. Windarto and M. Marfuah, "Perancangan User Interface Human Resource Cloud Management Software Berbasis Android," *Sistemasi*, vol. 9, no. 3, p. 510, 2020, doi: 10.32520/stmsi.v9i3.893.
- [11] F.- Sonata, "Pemanfaatan UML (Unified Modeling Language) Dalam Perancangan Sistem Informasi E-Commerce Jenis Customer-To-Customer," *J. Komunika J. Komunikasi, Media dan Inform.*, vol. 8, no. 1, p. 22, 2019, doi: 10.31504/komunika.v8i1.1832.