

**KLASIFIKASI CASE *HANDPHONE* MENGGUNAKAN METODE
K-MEANS CLUSTERING DALAM MENENTUKAN PREDIKSI
PENGADAAN BARANG DI TOKO N-CASE**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Pada Prodi Teknik Informatika



Disusun Oleh :

Niken Wulandari

NPM : 18.1.03.02.0007

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK
INDONESIA KEDIRI
UN PGRI KEDIRI
2022**

Skripsi oleh:

NIKEN WULANDARI

NPM: 18.1.03.02.0007

Judul :

**KLASIFIKASI CASE *HANDPHONE* MENGGUNAKAN METODE
K-MEANS CLUSTERING DALAM MENENTUKAN PREDIKSI
PENGADAAN BARANG DI TOKO N-CASE**

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang
Skripsi Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 06 Juli 2022

Pembimbing I

Pembimbing II

Intan Nur Farida. M.Kom

NIDN : 0704108701

Umi Mahdiyah, Spd., M.Si

NIDN : 0729098903

Skripsi Oleh:

NIKEN WULANDARI

NPM: 18.1.03.02.0007

Judul:

**KLASIFIKASI CASE *HANDPHONE* MENGGUNAKAN METODE
K-MEANS CLUSTERING DALAM MENENTUKAN PREDIKSI
PENGADAAN BARANG DI TOKO N-CASE**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi Program Studi Teknik
Informatika Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri
Pada Tanggal : 21 Juli 2022

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji :

- | | | | |
|---------------|---|------------------------|-------|
| 1. Ketua | : | Intan Nur Farida M.Kom | _____ |
| 2. Penguji I | : | Ardi Sanjaya M.Kom | _____ |
| 3. Penguji II | : | Risa Helilintar M.Kom | _____ |

Mengethui

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Suryo Widodo, M.Pd

NIDN : 0002926403

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Niken Wulandari**

NIM : **18.1.03.02.0007**

Prodi : **Teknik Informatika**

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesajanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Kediri: 06 Juli 2022

Yang Menyatakan,

Niken Wulandari

NPM: 18.1.03.02.0007

MOTTO

“Kemarin hanyalah kenangan hari ini, besok adalah impian hari ini”

Kupersembahkan karya ini buat :

Seluruh keluargaku tercinta.

ABSTRAK

Niken wulandari *Klasifikasi Case Handphone Menggunakan Metode K-Means Clustering Dalam Menentukan Prediksi Pengadaan Barang Di Toko N-Case*, Skripsi, Teknik Informatika, FT UN PGRI Kediri, 2022.

Kata Kunci — case handphone, klasifikasi, prediksi, k-means

Dinamika sosial masyarakat di Indonesia berkembang begitu pesat hal ini ditandai dengan perkembangan teknologi yang semakin maju. N-Case merupakan usaha yang bergerak dibidang penjualan case handphone dan sudah memiliki beberapa cabang di Nganjuk. Permasalahan di toko N-Case yaitu kurang maksimal dalam peninjauan tipe case yang paling diminati oleh konsumen. Adanya pengumpulan data transaksi dapat mengidentifikasi jenis case handphone yang laris dan kurang laris dengan rating penjualan rendah, sedang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasi case handphone menggunakan metode k-means clustering dalam menentukan prediksi tingkat pengadaan barang di toko N-Case. Penerapan metode k-means clustering menghasilkan 3 cluster yaitu rendah, sedang dan tinggi. Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data transaksi selama 28 bulan dan 30 jenis case handphone. Perhitungan menunjukkan bahwa case handphone yang memiliki rating penjualan rendah ada 9 jenis, rating penjualan sedang ada 11 jenis dan rating penjualan tinggi sebanyak 10 jenis. Perhitungan akurasi menggunakan Davies bouldin index dengan hasil yang diperoleh untuk tiap-tiap cluster menunjukkan nilai C1 sebesar 0,2071, C2 bernilai 0,2868 dan C3 menunjukkan nilai sebesar 0,3406. Nilai rata-rata DBI adalah 0,278209 yang menggambarkan bahwa hasil clustering yang terbentuk cukup baik, sehingga dapat menjadi acuan dalam memprediksi tingkat pengadaan barang agar mengurangi terjadinya penumpukan pada toko N-Case.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-nya, sehingga tersusunlah Skripsi yang berjudul “Klasifikasi Case *Handphone* Menggunakan Metode *K-means Clustering* Dalam Menentukan Prediksi Pengadaan Barang Di Toko N-Case”

Skripsi tersusun dalam rangka melengkapi salah satu persyaratan dalam rangka menempuh tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika di Universitas Nusantara PGRI Kediri .

Penulis sungguh-sungguh sangat menyadari, bahwa penulisan Skripsi tidak akan terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Sudah selayaknya dalam kesempatan ini penulis menghaturkan penghargaan dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr.Zainal Afandi, M.Pd selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri
2. Ahmad Bagus Setiawan, ST, M.Kom., MM. Selaku kepala prodi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Intan Nur Farida, M.Kom selaku dosen pembimbing 1 dalam skripsi yang sudah sangat sabar membimbing saya.
4. Umi Mahdiyah, Spd., M.Si selaku dosen pembimbing 2 dalam skripsi yang sudah sangat sabar membimbing saya.
5. Serta orang tua yang sudah memberikan dukungan penuh dalam skripsi dan selalu mensupport saya.
6. Teman-teman yang telah membantu dalam pencarian materi pendukung .

Akhir kata, penulis mohon maaf atas kekeliruan dan kesalahan yang terjadi selama proses penyusunan skripsi ini dilakukan dan semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi khasanan pengetahuan.

Kediri, 20 juli 2022

Niken Wulandari

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Rumusan Masalah	4
D. Batasan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian	5
G. Metode Penelitian	5
H. Jadwal Penelitian	7
I. Sistematika Penulisan	8
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Landasan Teori.....	10
1. Data Mining.....	10
2. Clustering	11
3. Prediksi.....	12
4. Sistem	12
5. Metode K-Means	13
6. Evaluasi Kinerja	15
7. Davies Bouldin Index (DBI)	15

B. Kajian Pustaka	17
-------------------------	----

BAB III ANALISA DAN DESAIN SISTEM

A. Desain Sistem.....	21
B. Analisa Kebutuhan.....	21
C. Perangkat Lunak	22
D. Perangkat Keras	22
E. Desain Sistem (Perancangan)	23
1. Kebutuhan Data.....	23
2. Desain Sistem (Arsitektur).....	26

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Sistem.....	49
B. Implementasi Proses	49
C. Pengujian Program.....	50
1. Tampilan Login	50
2. Tampilan Home.....	51
3. Tampilan Menu Data.....	51
4. Tampilan Halaman Data Penjualan atau Transaksi.....	56
5. Tampilan Halaman Hitung	56
6. Tampilan User	57
D. Hasil	59
E. Evaluasi Hasil	59

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	63
B. Saran	63

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
1.1 Diagram Waterfall.....	6
3.1 Flowchart	26
3.2 Desain Data Flow Diagram Prediksi Stok Case Handphone	27
3.3 Data Flow Diagram Level 1 Prediksi Stok Case HP.....	28
3.4 Entity Relationship Diagram.....	29
3.5 Tampilan halaman login	46
3.6 Tampilan menu home	46
3.7 Gambar adalah halaman data case yang menampilkan semua data.	47
3.8 Gambar halaman data penjualan toko N-case.....	47
3.9 Gambar Dimana data penjualan case akan di proses langkah demi langkah untuk menentukan hasil penjualan case.....	48
3.10 Gambar Terdapat hasil perhitungan dimana untuk pengelompokan data penjualan dari mulai rendah, sedang dan tinggi.....	48
4.1 Tampilan Login.....	50
4.2 Tampilan Home.....	51
4.3 Tampilan Menu Data.....	51
4.4 Tampilan Data Case	52
4.5 Tombol Tambah Data Manual	52
4.6 Tampilan Tambah Data Case Manual.....	53
4.7 Tampilan Tambah Data Export.....	53
4.8 Tampilan Export Data	54
4.9 Tampilan Hapus Semua Data Case	54
4.10 Tampilan Edit Dan Hapus Data Satuan	55
4.11 Tampilan Pencarian Data Case	55
4.12 Tampilan Data Penjualan Atau Transaksi.....	56
4.13 Tampilan Hitung	56
4.14 Tampilan User.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel	hal
1.1 Penelitian dan perancangan.....	8
3.1 Tipe Handphone	23
3.2 Data Mentah	24
3.3 Penemuan pusat awal cluster	25
3.4 Data Penjualan Handphone	29
3.5 Data Mentah	30
3.6 Penentuan Pusat Awal Cluster	32
3.7 Iterasi ke 1	36
3.8 Titik Pusat centroid baru	37
3.9 Hasil proses Perhitungan Iterasi Ke Dua	37
3.10	38
3.11 Hasil Proses Perhitungan Iterasi Ke Tiga.....	39
3.12 Titik Pusat <i>Centroid</i> Baru	40
3.13 Hasil Proses Perhitungan Iterasi Ke Empat	41
3.14 Titik Pusat <i>Centroid</i> Baru	42
3.15 Hasil Proses Perhitungan Iterasi Ke Lima	43
3.16 Handphone	45
3.17 Penjualan	45
4.1 Pengujian Data	58
4.2 HasilPengujian Sistem	59
4.4 Hasil Evaluasi Penjumlahan Cluster	589

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dinamika sosial masyarakat di Indonesia dan dunia saat ini berkembang begitu pesat, hal ini ditandai dengan perkembangan teknologi yang semakin maju dan sangat berperan penting dalam dunia usaha. Namun sekarang ini masih banyak pengusaha yang belum bisa memanfaatkan teknologi informasi terkait sistem informasi manajemen untuk mengelola usahanya. Saat ini sistem informasi manajemen sangat berperan penting dalam dunia usaha sehingga dengan adanya sistem informasi manajemen pengusaha tidak perlu lagi mencatat secara manual karena semua data akan tersimpan dalam sebuah sistem, sedangkan untuk pengusaha yang tidak menggunakan sistem informasi manajemen akan kesulitan untuk mengelola data penjualan usahanya.

N-Case salah satu usaha yang bergerak di bidang penjualan case *handphone* yang merupakan toko case *handphone* terkenal di Nganjuk dan sudah memiliki beberapa cabang yang tersebar di sekitar Nganjuk. N-Case setiap harinya harus memenuhi kebutuhan pasar, dari hasil wawancara dengan pemilik toko di peroleh informasi bahwa di toko N-Case kurang dalam peninjauan tipe case yang paling diminati oleh konsumen, dengan melakukan pengumpulan data transaksi penulis dapat mengidentifikasi jenis case *handphone* yang laris dan kurang laris, dengan rating penjualan rendah,

sedang, tinggi. Sehingga tidak terjadi penumpukan barang yang ada di gudang antara yang laku dan tidak laku, dengan pengumpulan data diharapkan akan memberikan manfaat atau solusi bagi pemilik usaha.

Penelitian yang dikutip oleh Siregar (2018: 83-91) yaitu klasifikasi penjualan alat-alat bangunan menggunakan metode *k-means*. Pada penelitian ini, data mining diterapkan menggunakan metode *k-means* yang menyediakan proses standar di beberapa bidang karena metode ini mudah di pahami. Penelitian yang dikutip oleh indriyani & irfiani (2019: 109-113) yaitu *clustering* data penjualan pada toko perlengkapan outdoor menggunakan metode *k-means*. Dalam penelitian tersebut didapatkan hasil akhir berupa tiga *cluster* dimana terdapat 2 jenis barang paling laris, 8 jenis barang cukup laris dan 18 jenis barang yang kurang laris. Penelitian yang dikutip oleh Normah & nurjanah (2021: 159-163) yaitu penerapan data mining *k-means clustering* untuk analisa penjualan pada toko fashion hijab banten. Dari penelitian ini menerapkan metode *k-means* pada *rapiedminer* dilakukan dengan memasukkan data stok, setelah itu *rapidminer* akan menghasilkan produk mana yang sangat laris dan kurang laris. Penelitian yang dikutip oleh Oleh Kesuma & Feryanto (2019: 67-71) yaitu penerapan data mining untuk menentukan penjualan sparepart toyota dengan metode *k-means clustering*. Pada penelitian ini mengangkat masalah CV. Terang jaya merupakan perusahaan yang bergerak dibidang otomotif yang melayani penjualan dan pembelian sparepart mobil. Sehingga dengan adanya pengelompokan data perusahaan bisa mengetahui barang mana yang laris dan tidak laris terjual.

Menyikapi masalah tersebut, pada penelitian ini, membuat sistem prediksi stok case *handphone* berbasis web. Sistem ini nantinya diharapkan mampu memudahkan dalam perekapan data transaksi dengan rating penjualan rendah, sedang, tinggi sehingga dapat mengontrol stok barang yang ada digudang, mampu menentukan jenis case yang mencapai penjualan tertinggi, sehingga mampu meningkatkan promosi penjualan pada jenis case *handphone* yang kurang diminati. Dalam hal ini terdapat metode yang digunakan yaitu metode *K-Means clustering*.

Dari hasil analisa latar belakang penelitian ini mengambil topik pengelompokan case *handphone* menggunakan metode k-means clustering. Dalam menentukan prediksi pengadaan barang di toko N-Case, penulis akan menggunakan metode *K-means* algoritma *clustering* merupakan algoritma pengelompokkan sejumlah data menjadi kelompok–kelompok data tertentu (*cluster*).

Dengan adanya pengolahan data yang dilakukan diharapkan akan dapat memberikan solusi nyata kepada pihak toko agar dapat mengetahui mana barang yang paling laris dan mana barang yang tidak laris. Berdasarkan masalah di atas, maka penulis mengajukan penelitian dengan judul “Klasifikasi Case *Handphone* Menggunakan Metode *K-means Clustering* Dalam Menentukan Prediksi Pengadaan Barang Di Toko N-Case”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis telah mengidentifikasi masalah adalah kurang terstrukturanya stok barang antara yang laku dan tidak laku, sehingga akan mengakibatkan kerugian pada toko N-Case.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut maka perumusan masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah bagaimana mengklasifikasi case *handphone* menggunakan metode *k-means clustering* dalam menentukan prediksi pengadaan barang di toko N-Case ?

D. Batasan Masalah

Berikut beberapa batasan masalah pada penelitian, agar tidak menyimpang dari pokok pembahasan penulis membatasi masalah sebagai berikut :

1. Menggunakan metode *K-means clustering* untuk penganalisisan data.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data numerik yaitu data yang berbentuk bilangan atau angka.
3. Data yang digunakan diambil dari toko N-Case yaitu data yang tercatat selama 3 tahun.
4. Sistem ini dibuat berbasis *web* , dengan menggunakan database *Mysql*.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengklasifikasi case *handphone* menggunakan metode *k-means clustering* dalam menentukan prediksi pengadaan barang di toko N-Case.

F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian

Manfaat bagi toko N-Case antara lain :

1. Meminimalisir terjadinya kerugian.
2. Menentukan pembelian case *handphone* yang paling banyak terjual.
3. Menentukan barang laris dan tidak laris.

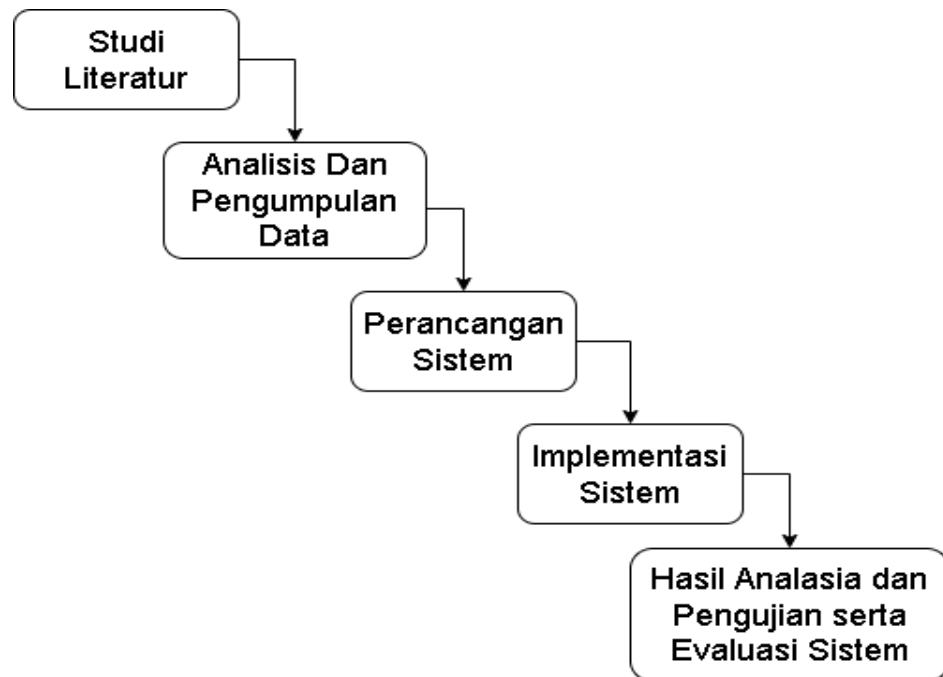
G. Metode Penelitian

1. Pendekatan dan Teknik penelitian

Deskriptif kualitatif yaitu menggunakan analisis data atau fakta yang ada di lapangan.

2. Prosedur Penelitian

Dalam prosedur penelitian ini penulis melakukan beberapa metode untuk diterapkan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :



Gambar 1.1 *Diagram Waterfall*

a. Studi Literatur

Dalam studi literatur ini yaitu mempelajari buku-buku referensi, jurnal penelitian, buku dan sumber lainnya yang sekiranya berkaitan dengan masalah yang diteliti sehingga memudahkan peneliti untuk mengembangkan apa yang diteliti dan dapat terarah.

b. Analisis dan Pengumpulan Data

Tahap ini adalah dilakukan pengumpulan data, pencarian data dan mempelajari tentang prediksi stok case hp di toko N-Case. Dari mempelajari tersebut dihasilkan sekumpulan data kemudian data dianalisa yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran dalam permasalahan sehingga diperoleh suatu informasi yang kemudian digunakan untuk menganalisa masalah yang sedang diteliti

c. Perancangan Sistem

Berdasarkan hasil tahapan studi yang telah dilakukan, dirancang alur sistem dari perancangan desain *user interface*, perancangan *database* serta penentuan algoritma yang akan diterapkan dalam sistem.

d. Implementasi Sistem

Proses yang dilakukan untuk meramalkan model dan system berdasarkan alur kerja rancangan. Dengan tahapan ini berupa penghitungan data penjualan, pemodelan, pemikiran, analisis data, dan perhitungan kemiripan dari proses metode sebelumnya.

e. Hasil Analisa dan pengujian serta evaluasi sistem

Merupakan proses uji coba sistem dimana proses data yang di inputkan dan memastikan bahwa semua pernyataan sudah di uji, Dan pada fungsinya sendiri yaitu mengetahui pengujian untuk menentukan kesalahan-kesalahan dan memastikan data yang di input akan memberikan data yang akurat berdasarkan hasil yang diinginkan.

H. Jadwal Penelitian

Jadwal waktu penelitian dan perancangan proyek akhir ini berlangsung selama 6 bulan, dengan deskripsi jadwal sebagai berikut:

Tabel 1.1 Tabel Penelitian dan perancangan

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
	Minggu ke																								
1	Studi Literatur	■	■	■	■																				
2	Analisis dan pengumpulan data					■	■	■	■																
3	Desain Sistem									■	■	■	■												
4	Implementasi Sistem													■	■	■	■								
5	Hasil analisa dan pengujian serta evaluasi sistem													■	■	■	■	■	■	■	■				
6	Penulisan laporan													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

I. Sistematika Penulisan

Skripsi ini terdiri 5 bab dengan pokok bahasan tiap bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab I akan dibahas mengenai Latar Belakang Masalah, Identifikasi Masalah, Pembatasan Masalah, Rumusan Masalah,

Tujuan Penelitian, Kegunaan Penelitian, Metode Penelitian dan Sistematika Penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi penjelasan Landasan teori, Kajian pustaka, serta konsep-konsep yang mendukung pengembangan sistem Data proses alur sistem, dan data perhitungan penjualan.

BAB III ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

Dalam bab ini berisi tentang cara penerapan konsep dasar yang telah diuraikan pada bab II yaitu membahas proses pengembangan sistem pada tahap gambaran umum sistem, spesifikasi dan analisis kebutuhan sistem, dengan hasilnya berupa desain dan rancangan sistem yang dikembangkan.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN HASIL

Dalam bab ini berisi tentang *Interface* program, perancangan sistem, pengujian program.

BAB V PENUTUP

Dalam bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari seluruh penulisan dalam tugas akhir.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Landasan Teori

1. Data Mining

Menurut Roiger J (2017: 529), Data Mining dapat didefinisikan sebagai berikut:

Data mining adalah proses untuk mendapatkan informasi yang berguna dari basis data yang besar dan perlu diekstraksi agar menjadi informasi baru dan dapat membantu dalam pengambilan keputusan. Data mining adalah proses menganalisa data dari yang berbeda dan menyimpulkannya menjadi informasi atau pengetahuan atau pola yang penting untuk meningkatkan keuntungan

Menurut Windarto (2018: 5), Data mining dapat didefinisikan sebagai berikut:

Data mining merupakan proses untuk menggali (mining) pengetahuan dan informasi baru dari data yang berjumlah banyak pada data *warehouse*, dengan menggunakan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*), statistic dan matematika.

Dari definisi diatas dapat disimpulkan bahwa data mining adalah proses pengekstraksian informasi dari sekumpulan data dari perspektif yang berbeda dan menyimpulkan menjadi informasi-informasi penting yang dapat dipakai meningkatkan keuntungan

2. Clustering

a. Definisi Clustering

Menurut Sani (2017: 5), *Clustering* dapat didefinisikan sebagai berikut:

Clustering adalah proses pengelompokan satu set objek data (into multiple groups) atau cluster sehingga benda-benda dalam suatu kelompok memiliki kesamaan yang tinggi, tetapi sangat berbeda dengan objek di kelompok lain.

b. Tujuan Clustering

Tujuan *clustering* (pengelompokan) data dapat dibedakan menjadi dua, yaitu pengelompokan untuk pemahaman dan *clustering* untuk penggunaan. Windarto (2017: 50-51) Biasanya proses pengelompokan untuk tujuan pemahaman hanya sebagai proses awal untuk kemudian dilanjutkan dengan pekerjaan seperti summarization (rata-rata, standar deviasi), pelabelan kelas untuk setiap kelompok sehingga dapat digunakan sebagai data training dalam klasifikasi *supervised*.

Contoh tujuan *clustering* untuk pemahaman diantaranya; dibidang Biologi (pengelompokan berdasarkan karakter tertentu secara hirarkis), pengelompokan gen yang memiliki fungsi sama. Dibidang *information retrieval (web search)*, bidang *klimatologi* (pengelompokan pola tekanan udara yang berpengaruh pada cuaca),

bidang bisnis (pengelompokan konsumen yang berpotensi untuk analisa dan strategi pemasaran).

3. Prediksi

Menurut Pambudi dkk (2020: 100-108), prediksi dapat didefinisikan sebagai berikut:

Prediksi (*forecasting*) adalah suatu kegiatan yang memperkirakan apa yang terjadi pada masa akan datang. Masalah pengambilan keputusan merupakan masalah yang dihadapi maka peramalan juga merupakan masalah yang harus dihadapi, karena peramalan berkaitan erat dengan pengambilan suatu keputusan.

Menurut Hay's dkk, (2017 : 29-32) prediksi dapat didefinisikan sebagai berikut:

Prediksi adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin / setepat mungkin yang akan terjadi.

Dari definisi diatas dapat diambil kesimpulan bahwa prediksi adalah suatu proses atau kegiatan yang memperkirakan secara sistematis tentang suatu yang akan terjadi pada masa yang akan datang berdasarkan informasi masa lalu agar dapat memperkecil kesalahan.

4. Sistem

Menurut Ferdika & Kuswara (2017: 175-188), sistem dapat didefinisikan sebagai berikut:

sistem adalah sekumpulan objek-objek yang saling berelasi dan berinteraksi serta hubungan antara objek bisa dilihat sebagai satu

kesatuan yang dirancang untuk mencapai satu tujuan. Dengan demikian, secara sederhana sistem dapat diartikan sebagai suatu kumpulan atau himpunan dari unsure variabel-variabel yang saling terorganisasi, saling berinteraksi, dan saling bergantung satu sama lain.

Sistem memiliki tiga komponen atau fungsi dasar yang berinteraksi, antara lain yaitu sebagai berikut:

1. *Input* (masukan) melibatkan penangkapan dan perakitan berbagai elemen yang memasuki sistem untuk diproses. *Input* yang dimaksud dalam hal ini berupa keseluruhan penginputan data yang berkaitan dengan transaksi dalam siklus pendapatan dan pengeluaran yang dilakukan oleh pihak yang berwenang.
2. Proses melibatkan tahap *transformasi* yang mengubah input menjadi *output*. Yang dimaksud tahap disini mencakup penghitungan dan kalkulasi dari data-data transaksi siklus pendapatan dan pengeluaran yang masuk ke sistem.
3. *Output* (keluaran) melibatkan perpindahan elemen yang telah diproduksi oleh proses. *Output* yang dimaksud adalah laporan keuangan dan laporan produk yang berhasil dijual yang dihasilkan dari sistem informasi akuntansi *revenue cycle*.

5. Metode K-Means

Menurut Metisan & Sari (2017: 111-115), metode *K-Means* dapat didefinisikan sebagai berikut:

K-Means merupakan *algoritma* yang menetapkan nilai-nilai *cluster* (k) secara random, untuk sementara nilai tersebut menjadi pusat dari *cluster* yang biasa disebut *centroid*. Kemudian menghitung jarak setiap data yang ada terhadap masing-masing *centroid* menggunakan rumus 9las an9n hingga ditemukan jarak yang paling dekat dari setiap data dengan *centroid* hingga nilai *centroid* tidak berubah (stabil).

Berikut dasar *algoritma K-means* adalah:

- a. Tentukan nilai k sebagai jumlah *klaster* yang ingin dibentuk.
- b. Bangkitkan k *centroid* (titik pusat *klaster*) awal secara random/acak, kemudian untuk menghitung *centroid cluster* k -i berikutnya, digunakan rumus sebagai berikut:

$$v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}} \quad \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

$i = 1, 2, 3, \dots, n$

$v = \text{centroid}$ pada *cluster*

$x_i = \text{objek ke-}i$

$n = \text{banyaknya objek/jumlah objek yang menjadi anggota } \textit{cluster}.$

- c. Hitung jarak setiap data ke masing-masing *centroid* menggunakan rumus.

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)} \quad \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan :

$d_{ij} = \text{Jarak objek antara objek } x \text{ dan } y$

$n = \text{Jumlah Atribut}$

X_i = Objek Data

Y_i = Data *Cluster*

- d. Kelompokkan setiap data berdasarkan jarak terdekat antara data dengan *centroidnya* (C).
- e. Kembali ke langkah 3 jika posisi *centroid* baru dengan *centroid* lama tidak sama.

6. Evaluasi Kinerja

Menurut Mustofa dkk (2017: 151-162), evaluasi kinerja dapat didefinisikan sebagai berikut :

Evaluasi kinerja dilakukan untuk memberikan penilaian terhadap hasil kerja atau presentasi kerja yang diperoleh organisasi, tim atau individu. Evaluasi kinerja akan memberikan umpan balik terhadap tujuan dan sasaran kinerja, perencanaan dan proses pelaksanaan kinerja. Evaluasi kinerja dapat pula dilakukan dan proses penilaian, *review* dan pengukuran kinerja.

Menurut Sari dkk (2020: 53-68), evaluasi kinerja dapat didefinisikan sebagai berikut :

Evaluasi kinerja adalah memandang sebagai suatu proses mengevaluasi kinerja pekerja, membagi informasi dengan mereka, dan mencari cara memperbaiki kinerjanya. Evaluasi kinerja adalah suatu metode dan proses penilaian pelaksanaan tugas seseorang atau sekelompok orang atau unit kerja dalam suatu perusahaan atau organisasi sesuai dengan standar kinerja atau tujuan yang ditetapkan terlebih dahulu.

Sedangkan pengertian evaluasi kinerja *k-means* itu sendiri adalah suatu proses evaluasi kinerja yang mengukur tingkat keakurasian dari metode *k-means*.

7. Davies Bouldin Index (DBI)

Menurut Jumadi (2018: 8-10), *Davies Bouldin Index* dapat didefinisikan sebagai berikut :

Davies-Bouldin Index merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengukur validitas *cluster* pada suatu metode pengelompokan, kohesi didefinisikan sebagai jumlah dari kedekatan data terhadap titik pusat cluster dari *cluster* yang diikuti. Sedangkan separasi didasarkan pada jarak antar titik pusat cluster terhadap *clusternya*. 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. Berikut adalah rumus untuk menghitung *Davies Bouldin Index*.

Rumus menghitung *sum of within cluster (SSW)* untuk menghitung matrik kohesi dalam sebuah *cluster* ke- i yaitu:

$$SSW_i = \frac{1}{m_i} \sum_{j=i}^{m_i} d(x_j, c_i) \quad \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan :

m_i = jumlah data dalam *cluster* ke- i

c_i = *centroid cluster* ke- i

$d(x_j, c_i)$ = jarak *euclidean* setiap data ke *centroid*

Rumus menghitung *sum of square between cluster (SSB)* untuk mengetahui nilai separasi antara *cluster* yaitu :

$$SSB_{i,j} = d(c_i, c_j) \dots \dots \dots (2.4)$$

Keterangan :

$d(c_i, c_j)$ = jarak antar *cluster*

Setelah kohesi dan separasi diperoleh kemudian dilakukan pengukuran rasio (R_{ij}) untuk mengetahui nilai perbandingan antara *cluster* ke- i dan *cluster* ke- j .

$$R_{i,j} = \frac{SSW_i + SSW_j}{SSB_{i,j}} \dots \dots \dots (2.5)$$

Menghitung nilai *Davies Bouldin Index (DBI)*.

$$DBI = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \max_{i \neq j} (R_{i,j}) \dots \dots \dots (2.6)$$

Keterangan : k = jumlah *cluster* yang digunakan.

B. Kajian Pustaka

Dalam perancangan sebuah penelitian dibutuhkan kajian pustaka yang memuat penelitian-penelitian terdahulu untuk dijadikan sumber referensi sebagai berikut :

1. Oleh Siregar (2018: 83-91) fakultas teknik, universitas islam kuantan singing dengan judul *klasifikas* penjualan alat-alat bangunan menggunakan metode *k-means* studi kasus toko bangunan adi bangunan. Pada penelitian ini mengangkat masalah data penjualan dan pembelian ditoko adi bangunan tidak tersusun dengan baik sehingga data yang ada

hanya sebagai arsip toko, oleh karena itu diperlukan solusi untuk memecahkan permasalahan tersebut untuk meningkatkan pemasaran pada toko adi bangunan. Dengan adanya permasalahan tersebut diperoleh solusi yaitu dengan membuat sistem pengambil keputusan dengan menggunakan data yang ada, teknologi data mining digunakan sebagai solusi serta dukungan infrastruktur dibidang teknologi dengan menerapkan algoritma *k-means* pengelompokan dipilih dalam masalah tersebut.

2. Oleh Indiriyani & Irfani (2019: 109-113) fakultas teknologi informasi, universitas bina sarana informatika dengan judul *clustering* data penjualan toko perlengkapan outdoor menggunakan metode *k-means method*. Pada penelitian ini mengangkat masalah stok persediaan barang ditoko genta corp antara barang yang laku dan tidak laku belum terstruktur dengan baik karena pengelolaan data penjualan masih dilakukan secara manual yaitu menggunakan buku jurnal. Oleh karena itu diperlukan peramalan pendukung keputusan untuk mengatasi permasalahan tersebut perhitungan manual menggunakan metode *k-means* dan *software* menggunakan *rapid miner* dirasa sangat tepat untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.
3. Oleh Normah, dkk (2021: 159-163) universitas bina sarana mandiri, universitas bina sarana informatika, universitas nusa mandiri dengan judul penerapan data mining metode k-means clustering untuk analisa penjualan pada toko fashion hijab banten. Pada penelitian ini mengangkat

masalah toko helai bergerak dibidang penjualan fashion muslim data penjualan dan pembelian ditoko helai tidak tersusun dengan baik sehingga data yang ada hanya sebagai arsip toko dan tidak dimanfaatkan untuk perkembangan strategi pemasaran toko helai. Oleh karena itu diperlukan data mining menggunakan metode *k-means* clustering untuk menentukan produk laris dan tidak laris, kemudian dipilih 3 cluster secara acak dan menerapkan metode *k-means* pada *rapid miner* dirasa tetap untuk menyelesaikan permasalahan ditoko helai.

4. Oleh Kesuma & Feryanto (2019: 67-71) Fakultas ilmu komputer, universitas prima indonesia dengan judul penerapan data mining untuk menentukan penjualan sparepart toyota dengan metode *k-means clustering*. Pada penelitian ini mengangkat masalah CV.Terang jaya merupakan perusahaan yang bergerak dibidang otomotif yang melayani penjualan dan pembelian sparepart mobil. Namun demikian kurang dalam peninjauan produk apa saja yang dibutuhkan konsumen dan penyimpanan data kurang efektif, untuk mengatasi permasalahan tersebut analisis yang digunakan yaitu penerapan clustering dengan menggunakan algoritma *k-means* merupakan *algoritma* pengelompokan sejumlah data. Sehingga dengan adanya pengelompokan data perusahaan bisa mengetahui barang mana yang laris dan tidak laris terjual.
5. Oleh Annur (2019: 40-45) Universitas ichsan gorontalo dengan judul penerapan data mining menentukan strategi penjualan variasi mobil menggunakan metode *k-means clustering*. Pada penelitian ini

mengangkat masalah toko luxor variasi mobil gorontalo merupakan toko terbesar yang bergerak di bidang variasi mobil dengan produk utama yaitu kaca film mobil, tape mobil, sarung jok mobil, dan aksesoris lainnya. Dimana perusahaan ini setiap harinya harus memenuhi kebutuhan konsumen, untuk dapat melakukan hal tersebut toko luxor variasi membutuhkan strategi penjualan untuk dapat menarik konsumen.

6. Dari beberapa jurnal diatas di dapatkan beberapa perbedaan dari judul yang akan diteliti yaitu jumlah data yang digunakan lebih banyak dari penelitian sebelumnya dan topik yang akan diteliti belum pernah digunakan pada penelitian sebelumnya.

BAB III

ANALISA DAN DESAIN SISTEM

A. Desain Sistem

Penelitian ini akan menghasilkan suatu aplikasi yang digunakan untuk menemukan prediksi barang penjualan berdasarkan rating penjualan barang.

Kebutuhan sistem ialah sebagai berikut :

1. Sistem akan terkoneksi ke *server database* melalui localhost
2. Sistem akan memberikan informasi yang dibutuhkan sesuai pengguna aplikasi.

B. Analisa Kebutuhan

Untuk menyediakan aplikasi yang dapat memberikan informasi yang lengkap, maka dibutuhkan komponen penunjang dalam aplikasi

a) Input system

Sistem ini pada awalnya *login* terlebih dahulu, selanjutnya *input data case* dan *input data penjualan case* setelah melakukan input, sistem akan melakukan perhitungan nilai menggunakan metode *K-Means*. Setelah perhitungan metode selesai maka didapatkan hasil *clustering* untuk penjualan rendah, sedang, dan tinggi.

b) Output system

Dari data terdapat data *output* yaitu hak akses dari sistem *login*, data *case*, data penjualan *case* secara menyeluruh, dan data penjualan *case* dimana terdapat dengan tingkat penjualan rendah, sedang, dan tinggi.

C. Perangkat Lunak

Perangkat lunak merupakan alat penunjang untuk membangun aplikasi.

perangkat lunak yang digunakan untuk membangun aplikasi ini ialah:

1. *Windows 10*
2. *Sublime text*
3. *XAMPP Control Panel v3.2.4*
4. *Database Mysql*

D. Perangkat Keras

Perangkat lunak merupakan alat penunjang untuk membangun aplikasi.

perangkat lunak yang digunakan untuk membangun aplikasi ini ialah:

1. *Processor dengan clock 1.6GHz*
2. *RAM (Random Access Memory) 1GB*
3. *SSD 500 GB*

E. Desain Sistem (Perancangan)

1. Kebutuhan Data

a. Data *Input*

Data diperoleh dari toko N-Case yang berisi data penjualan 10 *case* selama 6 bulan data ini nantinya akan dirubah sesuai dengan data asli penjualan dimana terdapat 30 merk *case* yang dijual selama 28 bulan, data ini yang nantinya diolah menggunakan Algoritma *K-Means* untuk menentukan data penjualan *case* yang paling laris.

Tabel 3.1 Tipe Handphone

NO	Nama	Kode
1	Oppo reno 4f	OR4f
2	Oppo reno 6	OR6
3	Oppo reno 3	OR3
4	Oppo reno3 pro	OR3P
5	Oppo a92	OA92
6	Iphone 11pro	I11P
7	Iphone 11pro max	I11PM
8	Iphone x	IX
9	Iphone xs max	IXM
10	Iphone xs	IXS
11	Samsung a71	SA17
12	Samsung a51	SA51
13	Samsung a70	SA70
14	Samsung a12	SA12
15	Samsung a72	SA72Y
16	Realme 7i	RC7i
17	Realme C17	RC17
18	Realme C11	RC11
19	Realme C15	RC15
20	Realme C20	RC20
21	Vivo y53	VY53
22	Vivo y30	VY30

Lanjutan Tabel 3.1 Tipe Handphone

NO	Nama	Kode
23	Vivo y12	VY12
24	Vivo y19	VY19
25	Vivo y91	VY91
26	Infinix note 8	INN8
27	Infinix hot 10	INH10
28	Infinix hot 9 play	INH9P
29	Infinix note7	INN7
30	Infinix hot 9	INH9

Pada Tabel 3.1 diatas adalah tabel tipe handphone dengan 30 data handphone.

Tabel 3.2 Data Mentah

NO	Kode	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3	Bulan 4	Bulan 5	Bulan ...	Bulan 28
1	OR4f	40	38	45	15	38	...	27
2	OR6	11	25	22	35	26	...	29
3	OR3	22	11	46	10	9	...	17
4	OR3P	32	22	33	33	43	...	12
5	OA92	41	23	21	22	22	...	34
6	I11P	19	14	51	19	7	...	21
7	I11PM	10	20	23	11	22	...	28
8	IX	32	17	14	44	45	...	22
9	IXM	34	33	21	22	33	...	12
10	IXS	21	21	44	23	21	...	11
11	SA17	46	17	21	22	22	...	23
12	SA51	12	23	12	12	11	...	22
13	SA70	40	11	55	23	44	...	41
14	SA12	44	15	33	11	3	...	21
15	SA72	33	22	12	24	21	...	32
16	RC7i	18	12	35	32	11	...	22
17	RC17	16	22	36	20	10	...	11
18	RC11	12	35	12	15	18	...	34
19	RC15	13	40	6	18	45	...	26
20	RC20	32	39	12	20	41	...	21
21	VY53	23	27	24	18	44	...	24

NO	Kode	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3	Bulan 4	Bulan 5	Bulan ...	Bulan 28
22	VY30	43	9	34	11	22	...	33
23	VY12	21	33	22	21	20	...	12
24	VY19	22	12	11	33	32	...	13
25	VY91	18	45	21	21	23	...	34
26	INN8	40	38	45	15	38	...	27
27	INH10	11	25	22	35	26	...	29
28	INH9P	22	11	46	10	9	...	17
29	INN7	32	22	33	33	43	...	12
30	INH9	41	23	21	22	22	...	34

Pada tabel 3.2 diatas adalah tabel data transaksi penjualan dengan 30 data case selama 28 bulan. Dari penjualan tersebut akan dicari nilai yaitu rendah, sedang, tinggi dengan rumus sebagai berikut:

- 1) Rendah : nilai minimal penjumlahan dari setiap case.
- 2) Sedang : nilai tengah dari nilai rendah dengan nilai medium.
- 3) Tinggi : nilai tengah dari nilai medium dengan nilai maksimal.

Tabel 3.3 Penemuan pusat awal *Centroid*

NO	Nama	Alias
1	Rendah	C1
2	Sedang	C2
3	Tinggi	C3

Pada tabel 3.3 diatas adalah rating *centroid* berdasarkan jumlah penjualan yaitu C1 dengan rating rendah, C2 dengan rating penjualan sedang, dan C3 rating tinggi.

b. Gambaran Proses

Sistem ini pada awalnya *login* terlebih dahulu, selanjutnya *input* data *case* dan input data penjualan *case*. Setelah melakukan *input*, sistem akan melakukan perhitungan nilai menggunakan metode *K-Means*. Setelah perhitungan metode selesai maka didapatkan hasil *clustering* untuk penjualan rendah, sedang, dan tinggi.

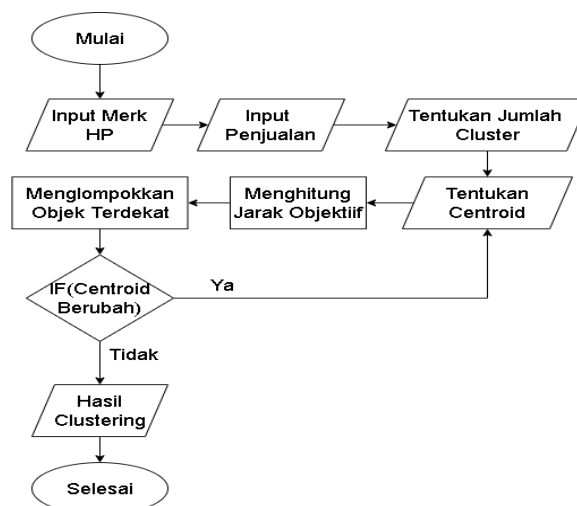
c. *Data Output*

Dari data terdapat data *output* yaitu hak akses dari sistem *login*, data *case*, data penjualan *case* secara menyeluruh, dan data penjualan *case* dimana terdapat dengan tingkat penjualan rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi.

2. Desain Sistem (Arsitektur)

a. *Flowchart* Alur Perancangan

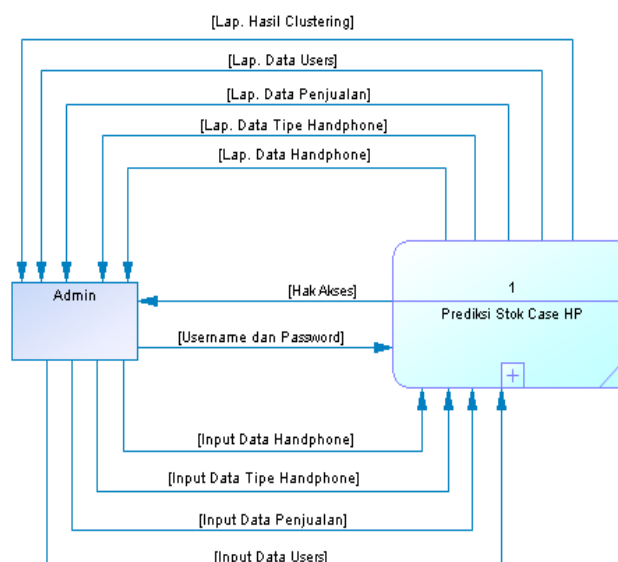
Terdapat alur perancangan dari sistem yang akan dibuat dalam perancangan ini yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.1 *Flowchart*

Pada Gambar 3.1 pertama-tama *input* merk hp, kemudian *input* penjualan perbulan dalam tiga (3) tahun, menentukan jumlah *cluster*, menentukan *centroid*. Selanjutnya sistem akan menghitung jarak objektif, setelah menghitung jarak objektif kemudian sistem mengelompokkan objek terdekat. Jika *centroid* berubah maka akan ditentukan kembali *centroidnya*, jika tidak terdapat hasil *clustering*.

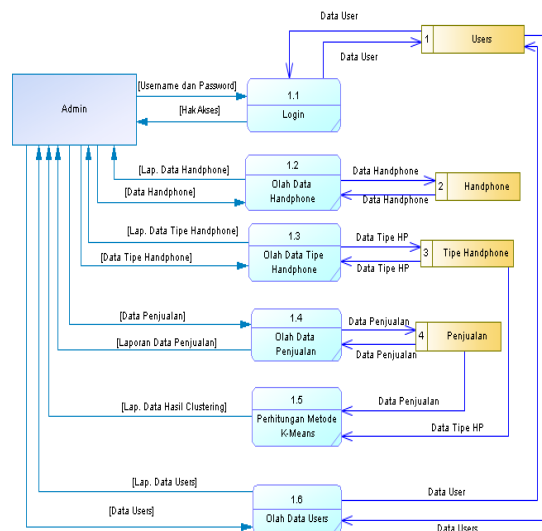
b. Desain Data Flow Diagram



Gambar 3.2 Desain Data Flow Diagram Prediksi Stok Case Handphone

Pada gambar 3.2 terdapat sebuah *entitas* yaitu admin. Dalam hal ini admin dapat menginputkan *username* dan *password* supaya mendapatkan hak akses, input data *handphone*, input data tipe *handphone*, input data penjualan dan input data *users*. Dari semua *input an* tersebut terdapat hasil laporan yaitu laporan data *handphone*, laporan data tipe *handphone*, laporan data penjualan,

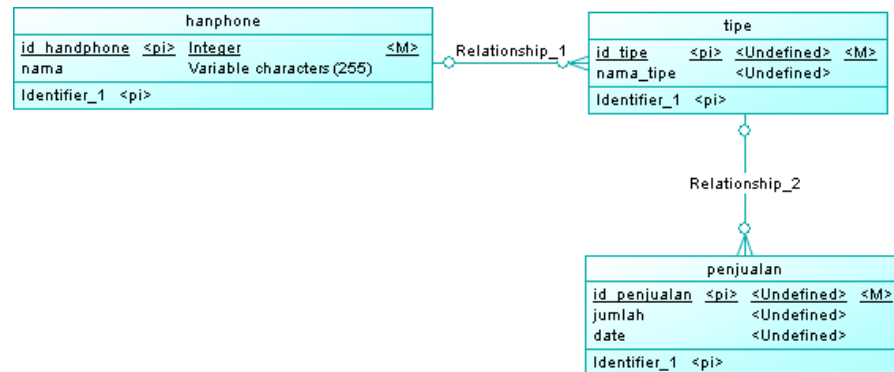
laporan data *users*, dan yang terakhir adalah laporan hasil *clustering* untuk menentukan prediksi stok yang akan dibeli.



Gambar 3.3 Data Flow Diagram Level 1 Prediksi Stok Case HP

Pada gambar 3.3 admin mula-mula *login* terlebih dahulu sehingga mendapatkan hak akses, admin dapat mengolah data *handphone*, olah data tipe *handphone*, olah data penjualan dan olah data users. Dari olahan data tersebut dimasukkan kedalam data *store*, kemudian di proses sistem perhitungan metode *K-Means*. Dari semua sistem tersebut admin mendapatkan laporan data *handphone*, laporan data tipe *handphone*, laporan data penjualan, laporan hasil *clustering*, dan laporan data *users*.

c. Entity Relationship Diagram



Gambar 3.4 Entity Relationship Diagram

Pada Gambar 3.4 *Entity Relationship Diagram* terdapat tabel *handphone* yang berfungsi untuk menyimpan data *handphone*, kemudian tipe dari *handphone* yang berfungsi sebagai penyimpan data tipe *handphone*, dan yang terakhir penjualan yang berfungsi untuk menyimpan data penjualan dari tipe *handphone* yang nantinya dari tabel tersebut akan diolah kedalam sistem.

d. Simulasi Perhitungan

Tabel 3.4 Data Penjualan Case Handphone

No.	Nama	Kode
1	Oppo reno 4f	OR4f
2	Oppo reno 6	OR6
3	Oppo reno 3	OR3
4	Oppo reno3 pro	OR3P
5	Oppo a92	OA92
6	Iphone 11pro	I11P
7	Iphone 11pro max	I11PM
8	Iphone x	IX
9	Iphone xs max	IXM
10	Iphone xs	IXS

Lanjutan Tabel 3.4 Data Penjualan *Case Handphone*

No.	Nama	Kode
11	Samsung a71	SA17
12	Samsung a51	SA51
13	Samsung a70	SA70
14	Samsung a12	SA1
15	Samsung a72	SA72
16	Realme 7i	RC7i
17	Realme C17	RC17
18	Realme C11	RC11
19	Realme C15	RC15
20	Realme C20	RC20
21	Vivo y53	VY53
22	Vivo y30	VY30
23	Vivo y12	VY12
24	Vivo y19	VY19
25	Vivo y91	VY91
26	Infinix note 8	INN8
27	Infinix hot 10	INH10
28	Infinix hot 9 play	INH9P
29	Infinix note7	INN7
30	Infinix hot 9	INH9

Pada Tabel 3.4 Data *Case Handphone* Terdapat 30 data case handphone yang nantinya akan dihitung penjualannya selama 28 bulan.

Tabel 3.5 Data Penjualan *Case Handphone*

No.	Kode	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3	Bulan 4	Bulan 5	Bulan ...	Bulan 28
1	OR4f	40	38	45	15	38	...	27
2	OR6	11	25	22	35	26	...	29
3	OR3	22	11	46	10	9	...	17
4	OR3P	32	22	33	33	43	...	12
5	OA92	41	23	21	22	22	...	34
6	I11P	19	14	51	19	7	...	21

Lanjutan Tabel 3.5 Data Penjualan *Case Handphone*

No.	Kode	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3	Bulan 4	Bulan 5	Bulan ...	Bulan 28
7	I11PM	10	20	23	11	22	...	28
8	IX	32	17	14	44	45	...	22
9	IXM	34	33	21	22	33	...	12
10	IXS	21	21	44	23	21	...	11
11	SA17	46	17	21	22	22	...	23
12	SA51	12	23	12	12	11	...	22
13	SA70	40	11	55	23	44	...	41
14	SA12	44	15	33	11	3	...	21
15	SA72	33	22	12	24	21	...	32
16	RC7i	18	12	35	32	11	...	22
17	RC17	16	22	36	20	10	...	11
18	RC11	12	35	12	15	18	...	34
19	RC15	13	40	6	18	45	...	26
20	RC20	32	39	12	20	41	...	21
21	VY53	23	27	24	18	44	...	24
22	VY30	43	9	34	11	22	...	33
23	VY12	21	33	22	21	20	...	12
24	VY19	22	12	11	33	32	...	13
25	VY91	18	45	21	21	23	...	34
26	INN8	40	38	45	15	38	...	27
27	INH10	11	25	22	35	26	...	29
28	INH9P	22	11	46	10	9	...	17
29	INN7	32	22	33	33	43	...	12
30	INH9	41	23	21	22	22	...	34

Pada tabel 3.5 adalah tabel data penjualan 30 data *case handphone* selama 28 bulan dari penjualan tersebut akan dicari nilai yaitu rendah, sedang, tinggi dengan rumus sebagai berikut:

- 1) Rendah : nilai minimal penjumlahan dari setiap case.
- 2) Sedang : nilai tengah dari nilai rendah dengan nilai medium.
- 3) Tinggi : nilai tengah dari nilai medium dengan nilai maksimal..

Dengan hasil nilai rendah = 521, sedang = 669, tinggi = 854
 Nilai tersebut diambil dari nilai yang terdekat dari nilai yang
 ditentukan. Dari 10 data yang dijadikan sample telah dipilih pusat
 awal *centroid* yaitu :

Tabel 3.6 Penentuan Pusat Awal *Centroid*

(C1)	21	33	22	21	...	12
(C2)	43	9	34	11	...	32
(C3)	34	33	21	22	...	12

Pada tabel 3.6 terdapat data penjualan yang ditentukan pusat
 cluster yaitu data C1 rendah, C2 sedang , dan C3 tinggi. Setelah
 mendapatkan nilai titik pusat setiap proses selanjutnya adalah
 menghitung jarak data ke setiap yang tersedia atau bisa disebut
distance.

Cara untuk menghitung nilai jarak atau *distance* tersebut
 peneliti menggunakan rumus (2.1). Hitung *Euclidean distance* dari
 semua data ketiap titik pusat pertama.

- $$\sqrt{(21 - 40)^2 + (33 - 38)^2 + (22 - 45)^2 + (21 - 15)^2 + (20 - 38)^2 + (15 - 27)^2} \dots = 92.5267211$$
- $$\sqrt{(21 - 11)^2 + (33 - 25)^2 + (22 - 22)^2 + (21 - 35)^2 + (20 - 26)^2 + (15 - 15)^2} \dots = 71.42128534$$
- $$\sqrt{(21 - 22)^2 + (33 - 11)^2 + (22 - 46)^2 + (21 - 10)^2 + (20 - 9)^2}$$

$$+(15 - 45)^2 \dots = 80.29321266$$

$$4. \sqrt{(21 - 32)^2 + (33 - 22)^2} + (22 - 33)^2 + (21 - 33)^2 + (20 - 43)^2 \\ + (15 - 52)^2 \dots = 91.64060236$$

$$5. \sqrt{(21 - 41)^2 + (33 - 23)^2} + (22 - 21)^2 + (21 - 22)^2 + (20 - 22)^2 \\ + (15 - 19)^2 \dots = 55.5967625$$

$$10. \quad . \quad . \quad .$$

$$15. \quad . \quad . \quad .$$

$$20. \quad . \quad . \quad .$$

$$25. \quad . \quad . \quad .$$

$$30. \sqrt{(21 - 41)^2 + (33 - 23)^2} + (22 - 21)^2 + (21 - 22)^2 + (20 - 22)^2 \\ + (15 - 19)^2 \dots = 55.5967625$$

Hitung *Euclidean distance* dari semua data ketiap titik pusat kedua :

$$1. \sqrt{(43 - 40)^2 + (9 - 38)^2} + (34 - 45)^2 + (11 - 15)^2 + (23 - 38)^2 \\ + (24 - 27)^2 \dots = 60.90976933$$

$$2. \sqrt{(43 - 11)^2 + (9 - 25)^2} + (34 - 22)^2 + (11 - 35)^2 + (22 - 26)^2 \\ + (24 - 15)^2 \dots = 88.13625815$$

$$3. \sqrt{(43 - 22)^2 + (9 - 11)^2} + (34 - 46)^2 + (11 - 10)^2 + (22 - 9)^2$$

$$+(24 - 45)^2 \dots = 71.37226352$$

$$4. \sqrt{(43 - 32)^2 + (9 - 22)^2} + (34 - 33)^2 + (11 - 33)^2 + (22 - 43)^2 \\ + (24 - 52)^2 \dots = 86.90799733$$

$$5. \sqrt{(43 - 41)^2 + (9 - 23)^2} + (34 - 21)^2 + (11 - 22)^2 + (22 - 22)^2 \\ + (24 - 19)^2 \dots = 61.3351449$$

$$10. \quad . \quad . \quad .$$

$$15. \quad . \quad . \quad .$$

$$20. \quad . \quad . \quad .$$

$$25. \quad . \quad . \quad .$$

$$30. \sqrt{(43 - 41)^2 + (9 - 23)^2} + (34 - 21)^2 + (11 - 22)^2 + (22 - 22)^2 \\ + (24 - 19)^2 \dots = 61.3351449$$

Hitung *Euclidean distance* dari semua data ketiap titik pusat ketiga :

$$1. \sqrt{(34 - 40)^2 + (33 - 38)^2} + (21 - 45)^2 + (22 - 15)^2 + (33 - 38)^2 \\ + (54 - 27)^2 \dots = 91.70605214$$

$$2. \sqrt{(34 - 11)^2 + (33 - 25)^2} + (21 - 22)^2 + (22 - 35)^2 + (33 - 26)^2 \\ + (54 - 15)^2 \dots = 105.1570254$$

$$3. \sqrt{(34 - 22)^2 + (33 - 11)^2} + (21 - 46)^2 + (22 - 10)^2 + (33 - 9)^2$$

$$+(54 - 45)^2 \dots = 84.4985207$$

$$4. \sqrt{(34 - 32)^2 + (33 - 22)^2} + (21 - 33)^2 + (22 - 33)^2 + (33 - 43)^2 \\ + (54 - 52)^2 \dots = 61.22907806$$

$$5. \sqrt{(34 - 41)^2 + (33 - 23)^2} + (21 - 21)^2 + (22 - 22)^2 + (33 - 22)^2 \\ + (54 - 19)^2 \dots = 90.15542136$$

$$10. \quad . \quad . \quad .$$

$$15. \quad . \quad . \quad .$$

$$20. \quad . \quad . \quad .$$

$$25. \quad . \quad . \quad .$$

$$30. \sqrt{(34 - 41)^2 + (33 - 23)^2} + (21 - 21)^2 + (22 - 22)^2 + (33 - 22)^2 \\ + (54 - 19)^2 \dots = 90.15542136$$

Setelah proses perhitungan jarak data ke setiap *cluster* selesai maka proses berikutnya adalah mengalokasikan data kedalam setiap *cluster* yang terbentuk. Pengalokasian data tersebut berdasarkan hasil jarak antara ke *cluster* 1 lebih kecil daripada nilai jarak antara data pertama ke *cluster* 2, *cluster* 3 maka data pertama masuk kedalam *cluster* 1. Pengalokasian data

ini dilakukan bertujuan agar bisa menentukan titik pusat *cluster* baru pada proses selanjutnya. Hasil proses pengalokasian ini didapat seperti berikut :

Tabel 3.7 Hasil Proses Perhitungan Iterasi Pertama

Kode	Jarak data ke centroid			Label	Jarak terdekat	WCV
	C1	C2	C3			
OR4F	95.68698971	62.04836823	84.51627062	2	62.04836823	3850
OR6	0	93.7016542	77.3369252	1	0	0
OR3	93.11283478	100.4091629	109.1741728	1	93.11283478	8670
OR3P	97.54486147	86.37708029	87.08616423	2	86.37708029	7461
OA92	70.9929574	82.4742384	73.45066371	1	70.9929574	5040
I11P	93.21480569	100.3842617	112.6587768	1	93.21480569	8689
I11PM	83.18052657	94.09038208	95.4253635	1	83.18052657	6919
IX	78.47292527	87.49857142	68.30080527	3	68.30080527	4665
IXM	105.1570254	117.7285012	71.85401868	3	71.85401868	5163
IXS	87.3326972	85.46929273	97.49871794	2	85.46929273	7305
SA17	96.57121724	98.05100713	78.45380807	3	78.45380807	6155
SA51	90.84051959	129.514478	92.75235846	1	90.84051959	8252
SA70	93.7016542	0	106.5035211	2	0	0
SA12	111.067547	78.28154316	96.07809324	2	78.28154316	6128
SA72	58.41232747	96.39502062	76.24303247	1	58.41232747	3412
R71	55.80322571	92.87626177	95.33624704	1	55.80322571	3114
RC17	67.45368782	106.1319933	96.17172142	1	67.45368782	4550
RC11	81.01234474	110.9729697	92.37965144	1	81.01234474	6563
RC15	85.86035173	94.93155429	74.71947537	3	74.71947537	5583
RC20	77.3369252	106.5035211	0	3	0	0
VY53	80.14985964	80.75890044	61.24540799	3	61.24540799	3751
VY30	88.13625815	61.90315016	97.93365101	2	61.90315016	3832
VY12	71.42128534	104.0048076	85.59205571	1	71.42128534	5101
VY19	59.1776985	90.08884504	76.89603371	1	59.1776985	3502
VY91	81.55366331	104.9904758	84.38009244	1	81.55366331	6651
INN8	95.68698971	62.04836823	84.51627062	2	62.04836823	3850
INH10	0	93.7016542	77.3369252	1	0	0
INH9P	93.11283478	100.4091629	109.1741728	1	93.11283478	8670
INN7	97.54486147	86.37708029	87.08616423	2	86.37708029	7461
INH9P	70.9929574	82.4742384	73.45066371	1	70.9929574	5040

Pada tabel 3.7 Proses iterasi ke 1 adalah mengalokasikan data dalam proses ini mencari nilai rata-rata berdasarkan data yang sudah dikelompokkan ke setiap cluster masing- masing. Maka tahapan selanjutnya adalah menentukan titik *cluster* baru. Penentuan *centroid* baru ini menggunakan rumus persamaan (2.2).

Tabel 3.8 Titik Pusat *Centroid* Baru

C1	25.95652	21.86957	26.08696	21.69565	...	22.652
C2	26.2069	23.51724	28	21.65517	...	23
C3	27.21739	24	25.73913	21.95652	...	23.174

Pada tabel 3.8 adalah pusat *centroid* baru yang dihitung menggunakan rumus (2.2) Selanjutnya untuk mengukur jarak antara data dengan pusat *cluster* digunakan rumus *Euclidean* dan *distance* (2.1) dari semua data ketitik pusat yang baru (C1,C2,C3). Seperti pada tahap 1 setelah hasil perhitungan yang telah di dapat. Jika hasil posisi *cluster* pada *itrasi* kedua sama dengan posisi *itrasi* pertama, maka proses akan dihentikan, namun jika tidak maka proses dilanjutkan ke *itrasi* ke tiga.

Tabel 3.9 Hasil proses Perhitungan Iterasi Ke Dua

Kode	Jarak data ke centroid			Label	Jarak terdekat	WCV
	C1	C2	C3			
OR4F	60.20351	55.95296	59.27916	2	55.95296	3130.734
OR6	58.3879	58.83276	58.85822	1	58.3879	3409.146
OR3	60.88643	59.44099	62.74738	2	59.44099	3533.232
OR3P	63.66549	60.37884	60.98518	2	60.37884	3645.604
OA92	43.32416	45.61823	42.36304	3	42.36304	1794.627
I11P	72.94413	73.75376	76.97696	1	72.94413	5320.846
I11PM	48.16989	47.92771	49.70145	2	47.92771	2297.065
IX	64.50503	66.54725	63.51669	3	63.51669	4034.369
IXM	74.13112	72.30763	71.96747	3	71.96747	5179.316
IXS	49.60522	48.76571	51.56564	2	48.76571	2378.095
SA17	52.70792	52.83534	51.28283	3	51.28283	2629.929
SA51	64.71433	65.47483	64.78872	1	64.71433	4187.945
SA70	74.16096	72.07507	73.36526	2	72.07507	5194.816
SA12	58.8871	58.84811	58.999	2	58.84811	3463.1
SA72	50.6199	53.28119	50.32267	3	50.32267	2532.371
R71	56.5018	58.25086	60.16518	1	56.5018	3192.453
RC17	53.46129	54.55204	56.63326	1	53.46129	2858.109

Lanjutan Tabel 3.9 Hasil proses Perhitungan Iterasi Ke Dua

Kode	Jarak data ke centroid			Label	Jarak terdekat	WCV
	C1	C2	C3			
RC11	59.37855	61.56043	60.28677	1	59.37855	3525.812
RC15	63.04891	63.68343	62.05692	3	62.05692	3851.062
RC20	63.95843	64.36813	61.84815	3	61.84815	3825.194
VY53	50.81881	48.56191	47.99474	3	47.99474	2303.495
VY30	49.77371	49.62128	51.15043	2	49.62128	2462.271
VY12	46.55134	49.16783	47.17656	1	46.55134	2167.028
VY19	43.683	44.82366	44.1364	1	43.683	1908.205
VY91	56.52536	55.73728	54.04484	3	54.04484	2920.845
INN8	60.20351	57.04197	59.27916	2	57.04197	3253.786
INH10	58.3879	58.83276	58.85822	1	58.3879	3409.146
INH9P	60.88643	59.44099	62.74738	2	59.44099	3533.232
INN7	63.66549	60.37884	60.98518	2	60.37884	3645.604
INH9P	43.32416	45.61823	42.36304	3	42.36304	1794.627

Pada tabel 3.9 peneliti mendapatkan hasil yaitu data yang masuk ke C1 adalah sebanyak 9 data, pada C2 sebanyak 11 data sedangkan yang masuk pada C3 sebanyak 10 data. Setelah proses pengalokasian data selesai maka tahapan selanjutnya adalah menentukan titik *centroid* baru. Dikarenakan hasil posisi label pada *iterasi* kedua tidak sama dengan posisi *iterasi* pertama, maka proses dilanjutkan ke *iterasi* ketiga, maka harus ditentukan posisi *centroid* baru dengan cara menghitung nilai rata-rata dari data-data yang ada pada *centroid* yang sama menggunakan rumus 2.2, sehingga akan didapat titik pusat atau *centroid* yang baru yaitu :

Tabel 3.10

C1	25.61538	23.5	26.46154	21.92308	...	23.5
C2	26.73077	24	27.34615	21.15385	...	23.42307692
C3	26.76923	23.42308	26.42308	21.42308	...	23.69230769

Pada tabel 3.10 Selanjutnya untuk mengukur jarak antara data dengan pusat *cluster* digunakan rumus *Euclidean distance* (2.1) dari semua data ketitik pusat yang baru (C1,C2,C3) seperti yang telah dilakukan pada tahap 1 setelah hasil perhitungan kita dapat, kemudian bandingkan hasil tersebut. Jika hasil posisi Label pada *iterasi* ketiga sama dengan posisi *iterasi* kedua, maka proses akan dihentikan, namun jika tidak maka proses dilanjutkan ke *iterasi* keempat.

Tabel 3.11 Hasil Proses Perhitungan Iterasi Ke Tiga

Kode	Jarak data ke centroid			Label	Jarak terdekat	WCV
	C1	C2	C3			
OR4F	59.39249	56.36746	59.193	2	56.36746	3177.291
OR6	56.80403	59.84002	58.98666	1	56.80403	3226.697
OR3	61.53865	61.37952	61.40441	2	61.37952	3767.445
OR3P	63.37864	62.13123	63.49169	2	62.13123	3860.29
OA92	43.46978	44.355	41.88862	3	41.88862	1754.657
I11P	73.7444	73.3814	73.95608	2	73.3814	5384.83
I11PM	48.10012	47.70322	48.43754	2	47.70322	2275.597
IX	64.67378	65.21312	64.74479	1	64.67378	4182.698
IXM	74.20921	73.53324	73.84575	2	73.53324	5407.138
IXS	50.7627	49.97983	50.55958	2	49.97983	2497.983
SA17	53.45097	52.7496	51.91305	3	51.91305	2694.965
SA51	64.92664	66.08955	64.61634	3	64.61634	4175.272
SA70	73.40985	72.1205	73.29264	2	72.1205	5201.367
SA12	60.07373	56.94381	58.38173	2	56.94381	3242.597
SA72	50.07462	52.0427	50.00427	3	50.00427	2500.427
R71	56.90955	58.80527	57.99239	1	56.90955	3238.697
RC17	53.74518	54.80509	54.69463	1	53.74518	2888.544
RC11	58.98832	59.61011	58.7868	3	58.7868	3455.888
RC15	62.6253	62.40609	63.09123	2	62.40609	3894.52
RC20	63.35679	63.72403	63.64296	1	63.35679	4014.083
VY53	50.19276	49.51284	50.33468	2	49.51284	2451.521
VY30	50.34732	48.79294	49.39288	2	48.79294	2380.751
VY12	47.05078	48.4647	46.85456	3	46.85456	2195.35
VY19	44.07605	45.5621	45.46473	1	44.07605	1942.698
VY91	55.18855	56.0321	54.76912	3	54.76912	2999.657
INN8	59.39249	56.36746	59.193	2	56.36746	3177.291
INH10	56.80403	59.84002	58.98666	1	56.80403	3226.697
INH9P	61.53865	61.37952	61.40441	2	61.37952	3767.445
INN7	63.37864	62.13123	63.49169	2	62.13123	3860.29
INH9P	43.46978	44.355	41.88862	3	41.88862	1754.657

Dapat dilihat pada tabel 3.11 peneliti mendapatkan hasil yaitu data yang masuk ke C1 adalah sebanyak 7 data, pada C2 sebanyak 15 data sedangkan yang masuk pada C3 sebanyak 8 data. Hasil dari proses pengalokasian data ini dapat dilihat pada tabel Tabel 3.9. Setelah proses pengalokasian data selesai maka tahapan selanjutnya adalah menentukan titik *cluster* baru. Dikarenakan hasil posisi label pada iterasi kedua tidak sama dengan posisi *iterasi* ketiga, maka proses dilanjutkan ke *iterasi* keempat. maka harus ditentukan posisi *centroid* baru dengan cara menghitung nilai rata-rata dari data-data yang ada pada *centroid* yang sama menggunakan rumus 2.2, sehingga akan didapat titik pusat atau *centroid* yang baru yaitu :

Tabel 3.12 Titik Pusat *Centroid* Baru

C1	25.6153 8	23.5	26.4615 4	21.9230 8	...	23.5
C2	26.2069	23.5172 4	28	21.6551 7	...	23
C3	26.7692 3	23.4230 8	26.4230 8	21.4230 8	...	23.69231

Pada tabel 3.12 Selanjutnya untuk mengukur jarak antara data dengan pusat *cluster* digunakan rumus *Euclidean distance* (2.1) dari semua data ketitik pusat yang baru (C1,C2,C3) seperti yang telah dilakukan pada tahap 1 setelah hasil perhitungan kita dapat, kemudian bandingkan hasil tersebut. Jika hasil posisi *cluster* pada iterasi keempat sama dengan posisi *iterasi* ketiga, maka proses akan dihentikan, namun jika tidak maka proses dilanjutkan ke *iterasi* kelima

Tabel 3.13 Hasil Proses Perhitungan Iterasi Ke Empat

Kode	Jarak data ke centroid			Label	Jarak terdekat	WCV
	C1	C2	C3			
OR4F	59.39249	57.04193	59.193	2	57.04193	3253.782
OR6	56.80403	58.83281	58.98666	1	56.80403	3226.697
OR3	61.53865	59.44099	61.40441	2	59.44099	3533.231
OR3P	63.37864	60.37889	63.49169	2	60.37889	3645.61
OA92	43.46978	45.61824	41.88862	3	41.88862	1754.657
I11P	73.7444	73.75371	73.95608	1	73.7444	5438.236
I11PM	48.10012	47.92764	48.43754	2	47.92764	2297.059
IX	64.67378	66.54728	64.74479	1	64.67378	4182.698
IXM	74.20921	72.3077	73.84575	2	72.3077	5228.403
IXS	50.7627	48.7657	50.55958	2	48.7657	2378.093
SA17	53.45097	52.83536	51.91305	3	51.91305	2694.964
SA51	64.92664	65.47484	64.61634	3	64.61634	4175.272
SA70	73.40985	72.07508	73.29264	2	72.07508	5194.817
SA12	60.07373	58.84804	58.38173	3	58.38173	3408.427
SA72	50.07462	53.28119	50.00427	3	50.00427	2500.427
R71	56.90955	58.25085	57.99239	1	56.90955	3238.697
RC17	53.74518	54.55199	54.69463	1	53.74518	2888.544
RC11	58.98832	61.56037	58.7868	3	58.7868	3455.888
RC15	62.6253	63.6834	63.09123	1	62.6253	3921.929
RC20	63.35679	64.3682	63.64296	1	63.35679	4014.083
VY53	50.19276	48.56197	50.33468	2	48.56197	2358.265
VY30	50.34732	49.62122	49.39288	3	49.39288	2439.657
VY12	47.05078	49.16779	46.85456	3	46.85456	2195.349
VY19	44.07605	44.82368	45.46473	1	44.07605	1942.698
VY91	55.18855	55.73728	54.76912	3	54.76912	2999.656
INN8	59.39249	57.04193	59.193	2	57.04193	3253.782
INH10	56.80403	58.83281	58.98666	1	56.80403	3226.697
INH9P	61.53865	59.44099	61.40441	2	59.44099	3533.231
INN7	63.37864	60.37889	63.49169	2	60.37889	3645.61
INH9P	43.46978	45.61824	41.88862	3	41.88862	1754.657

Dapat dilihat pada tabel 3.13 peneliti mendapatkan hasil yaitu data yang masuk ke C1 adalah sebanyak 9 data, pada C2 sebanyak 11 data sedangkan yang masuk pada C3 sebanyak 10 data. Hasil dari proses

pengalokasian data ini dapat dilihat pada tabel Tabel 3.13. Setelah proses pengalokasian data selesai maka tahapan selanjutnya adalah menentukan titik *cluster* baru. Dikarenakan hasil posisi *cluster* pada iterasi ketiga tidak sama dengan posisi *iterasi* keempat, maka proses dilanjutkan ke *iterasi* kelima. maka harus ditentukan posisi *centroid* baru dengan cara menghitung nilai rata-rata dari data-data yang ada pada *centroid* yang sama menggunakan rumus 2.2, sehingga akan didapat titik pusat atau *centroid* yang baru yaitu :

Tabel 3.14 Titik Pusat *Centroid* Baru

C1	25.61538	23.5	26.46154	21.92308	...	23.5
C2	26.2069	23.51724	28	21.65517	...	23
C3	26.76923	23.42308	26.42308	21.42308	...	23.69231

Pada tabel 3.14 Selanjutnya untuk mengukur jarak antara data dengan pusat *cluster* digunakan rumus *Euclidean distance* (2.1) dari semua data ketitik pusat yang baru (C1,C2,C3) seperti yang telah dilakukan pada tahap 1 setelah hasil perhitungan kita dapat, kemudian bandingkan hasil tersebut. Jika hasil posisi *cluster* pada iterasi keempat sama dengan posisi *iterasi* ketiga, maka proses akan dihentikan, namun jika tidak maka proses dilanjutkan ke *iterasi* kelima.

Tabel 3.15 Hasil Proses Perhitungan Iterasi Ke Lima

Kode	Jarak data ke centroid			Label	Jarak terdekat	WCV
	C1	C2	C3			
OR4F	59.39249	57.04193	59.193	2	57.04193	3253.782
OR6	56.80403	58.83281	58.98666	1	56.80403	3226.697
OR3	61.53865	59.44099	61.40441	2	59.44099	3533.231
OR3P	63.37864	60.37889	63.49169	2	60.37889	3645.61
OA92	43.46978	45.61824	41.88862	3	41.88862	1754.657
I11P	73.7444	73.75371	73.95608	1	73.7444	5438.236
I11PM	48.10012	47.92764	48.43754	2	47.92764	2297.059
IX	64.67378	66.54728	64.74479	1	64.67378	4182.698
IXM	74.20921	72.3077	73.84575	2	72.3077	5228.403
IXS	50.7627	48.7657	50.55958	2	48.7657	2378.093
SA17	53.45097	52.83536	51.91305	3	51.91305	2694.964
SA51	64.92664	65.47484	64.61634	3	64.61634	4175.272
SA70	73.40985	72.07508	73.29264	2	72.07508	5194.817
SA12	60.07373	58.84804	58.38173	3	58.38173	3408.427
SA72	50.07462	53.28119	50.00427	3	50.00427	2500.427
R71	56.90955	58.25085	57.99239	1	56.90955	3238.697
RC17	53.74518	54.55199	54.69463	1	53.74518	2888.544
RC11	58.98832	61.56037	58.7868	3	58.7868	3455.888
RC15	62.6253	63.6834	63.09123	1	62.6253	3921.929
RC20	63.35679	64.3682	63.64296	1	63.35679	4014.083
VY53	50.19276	48.56197	50.33468	2	48.56197	2358.265
VY30	50.34732	49.62122	49.39288	3	49.39288	2439.657
VY12	47.05078	49.16779	46.85456	3	46.85456	2195.349
VY19	44.07605	44.82368	45.46473	1	44.07605	1942.698
VY91	55.18855	55.73728	54.76912	3	54.76912	2999.656
INN8	59.39249	57.04193	59.193	2	57.04193	3253.782
INH10	56.80403	58.83281	58.98666	1	56.80403	3226.697
INH9P	61.53865	59.44099	61.40441	2	59.44099	3533.231
INN7	63.37864	60.37889	63.49169	2	60.37889	3645.61
INH9	43.46978	45.61824	41.88862	3	41.88862	1754.657

Dapat dilihat pada tabel 3.15 peneliti mendapatkan hasil yaitu data yang masuk ke C1 adalah sebanyak 9 data, pada C2 sebanyak 11 data sedangkan yang masuk pada C3 sebanyak 10 data. Hasil dari proses pengalokasian data ini dapat dilihat pada tabel Tabel 3.15. Dari tabel Tabel 3.13 Proses *Iterasi* keempat dan Tabel 3.15 Proses *Iterasi* kelima sudah memiliki kesamaan label sehingga perhitungan selesai. Maka dapat disimpulkan dengan hasil Case dengan Tipe *Handphone* oppo reno6, iphone 11pro, iphone X, Realme C71, Realme C17, Realme C15, Realme C20, Vivo y19, Infinix hot10 merupakan anggota C1 dan termasuk case dengan tingkat penjualan rendah, case dengn tipe *handphone* Oppo Reno 4f, Oppo Reno3, Oppo Reno 3pro, Iphone 11pro max, Iphone xs max, Iphone xs, Samsung A70, Vivo y53, Infinix note8, Infinix hot9, Infinix note7 merupakan anggota C2 yang mempunyai tingkat penjualan sedang, case dengan tipe *handphone* Oppo A92, Samsung A17, Samsung A51, Samsung A12, Samsung A72, Realme C11, Vivo y30, Vivo y12, Vivo y91, Infinix hot9play merupakan anggota C3 termasuk mempunyai tingkat penjualan tinggi. Jadi dapat diberi kesimpulan dalam pengadaan barang di toko N-Case yang menjadi bagian C3 atau *case handphone* terlaris adalah tipe case yang harus diperbanyak stoknya dan C1 atau *case handphone* tingkat penjualan rendah yang harus dikurangi stoknya.

a. Tabel Data Handphone

Tabel 3.16 Tabel Data Handphone

Nama	Type	Panjang
Nama	Varchar	200
Id_handphone	Int, Prymari Key	11

Pada Tabel 3.15 adalah tabel data *case handphone* terdapat Nama *handphone* dengan type varchar dan Panjang 200. ID *handphone* dengan type int,prymari key dan Panjang 11.

b. Tabel Penjualan

Tabel 3.17 Tabel Penjualan

Nama	Type	Panjang
Id_handphone	Int, Prymari Key	11
Warna	Varchar	200
Qty	Int	11
Tanggal	Datetime	
Harga_total	Double	

Pada tabel 3.17 adalah tabel data penjualan yang terdapat id *handphone* dengan type int, prymari key Panjang 11, warna dengan type varchar Panjang 200. Qty type int, tanggal type datetime, dan harga total dengan type double.

c. *Desain User Interface*

a. Halaman *Login*

Gambar 3.5 Halaman Login

Gambar 3.5 adalah tampilan halaman *login* dimana saat awal pengguna masuk terlebih dahulu untuk mendapatkan hak aksesnya. Dalam tampilan ini pengguna memasukkan *username* dan *password* yang dimiliki untuk masuk ke dalam sistem tersebut.

b. Halaman *Home*

Gambar 3.6 Halaman Home

Gambar adalah menu *home* yang dimana dalam menu *home* ini pengguna akan diarahkan bagaimana menggunakan *view* data input, dalam hal ini menu *home* sama persis dengan panduan dalam aplikasi.

c. Halaman Data *Handphone*

N-Case	Input data hp	Input data penjualan	
Home	Input data tipe	Proses	Hasil
Data Case		Logout	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Gambar 3.7 Data *Handphone*

Gambar adalah halaman data *case* yang menampilkan semua data. Dalam halaman ini juga dapat menginputkan data untuk menambahkan data *case*.

d. Halaman Penjualan

N-Case	Input data hp	Input data penjualan	
Home	Input data tipe	Proses	Hasil
Data penjualan		Logout	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Gambar 3.8 Halaman Penjualan

Gambar halaman data penjualan toko N-case, dimana pada *halaman* ini karyawan dapat menginputkan data penjualan setiap harinya.

e. Halaman Proses

N-Case	Input data hp	Input data penjualan	
Home	Input data tipe	Proses	Hasil
Proses	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		Logout

Gambar 3.9 Halaman Proses

Gambar Dimana data penjualan case akan di proses langkah demi langkah untuk menentukan hasil penjualan case.

f. Halaman Hasil/*Output*

N-Case	Input data hp	Input data penjualan	
Home	Input data tipe	Proses	Hasil
Hasil	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		Logout

Gambar 3.10 Halaman Hasil/*Output*

Gambar Terdapat hasil perhitungan dimana untuk pengelompokan data penjualan dari mulai rendah, sedang dan tinggi.

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN HASIL

A. Implementasi Sistem

Dalam pembangunan sistem prediksi ini, terdiri dari beberapa modul serta prosedur yang berbeda, dimana dalam setiap modul dan prosedurnya memiliki fungsi masing-masing sesuai dengan kebutuhan perancangan aplikasi berikut :

1. Modul Login
2. Modul Home
3. Modul Data
4. Modul Data Penjualan
5. Modul Penjualan
7. Modul Hitung
8. Modul User

B. Implementasi Proses

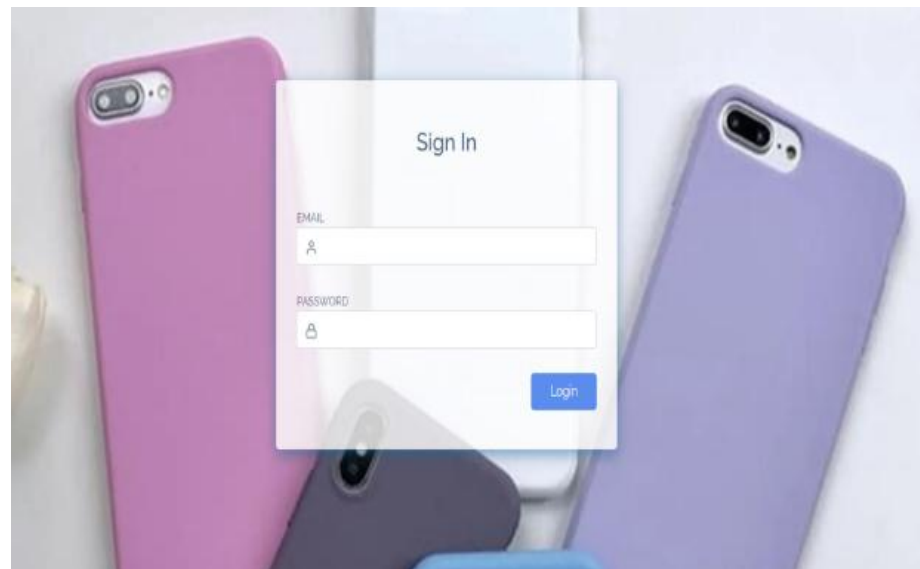
Dalam pembangunan sistem prediksi ini terdapat keterkaitan antara proses yang ada di sistem sebagai berikut:

Login adalah Langkah pertama untuk masuk kedalam sistem, setelah login user akan diarahkan ke menu home, setelah berada ditampian home user akan diarahkan dalam menu data handphone untuk melihat dan menginput data handphone, kemudian setelah itu menu penjualan User dapat menginputkan

Id handphone, warna case, jumlah terjual, tanggal terjual dan total harga keseluruhan barang yang terjual, kemudian user akan diarahkan dalam menu hitung dalam menu ini sistem akan memproses data penjualan atau data transaksi menggunakan metode k-means dan akan menampilkan hasil sesuai dengan rating penjualan.

C. Implementasi Program

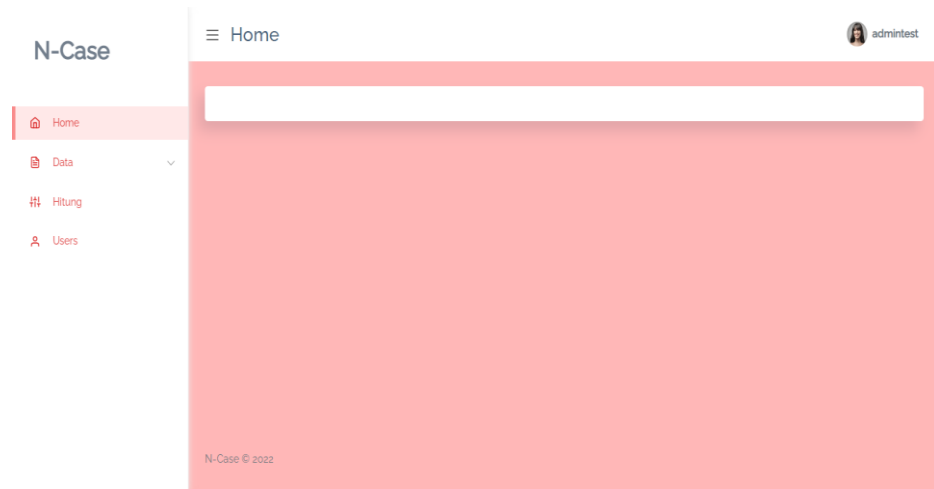
1. Tampilan Login



Gambar 4.1 Tampilan Login

Dimana tampilan awal masukkan User Id dan Password, sebagai contoh User admin@admin.com dengan password : contoh123. Setelah dimasukkan dengan benar, klik button Login atau tekan tombol: Enter pada keyboard.

2. Tampilan Home



Gambar 4.2 Tampilan Home

Tampilan Home adalah dimana tampilan layar awal pada aplikasi akan menampilkan menu yang terdapat dalam aplikasi antara lain Home, Data, Proses, Hitung, Hasil dan User seperti pada gambar berikut:

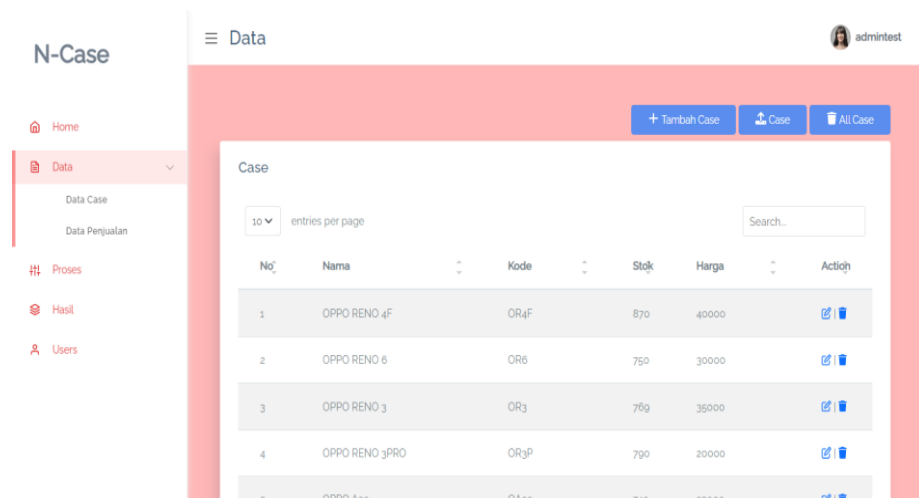
3. Tampilan Menu Data

Pada tampilan menu data ini sistem akan menampilkan 2 menu bar yaitu data case dan data transaksi penjualan case seperti pada berikut:



Gambar 4.3 Tampilan Menu Data

Pada gambar 4.3 dimana menu ini digunakan untuk melihat dan mengolah data serta melihat pengajuan perubahan ataupun penghapusan data Case, oleh pengguna aplikasi seperti pada Gambar 4.4 Berikut :



The screenshot shows the 'N-Case' application interface. On the left is a sidebar menu with options: Home, Data (selected), Data Case, Data Penjualan, Proses, Hasil, and Users. The main content area is titled 'Data' and contains a table of cases. At the top right of the main area are buttons for '+ Tambah Case', 'Case', and 'All Case'. The table has columns for No., Nama, Kode, Stok, Harga, and Action. The data rows are as follows:

No.	Nama	Kode	Stok	Harga	Action
1	OPPO RENO 4F	OR4F	870	40000	[Edit] [Delete]
2	OPPO RENO 6	OR6	750	30000	[Edit] [Delete]
3	OPPO RENO 3	OR3	760	35000	[Edit] [Delete]
4	OPPO RENO 3PRO	OR3P	790	20000	[Edit] [Delete]

Gambar 4.4 Tampilan Data Case

Pada gambar 4.4 didalam Menu ini ada data berupa nama case, kode barang, stok case, harga satuan case beberapa fungsi tambah data manual, tambah data *export*, edit data dan hapus data seperti pada gambar dibawah ini:

1. Tambah Data Manual

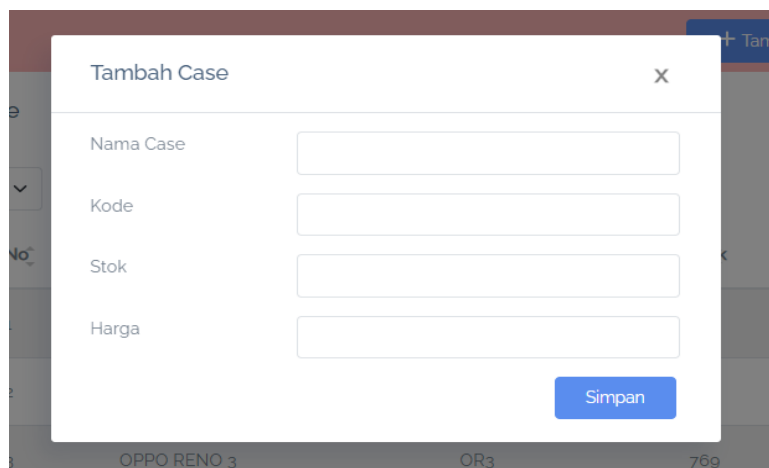


Gambar 4.5 Tombol Tambah Data Manual

Pada gambar 4.5 untuk menambah data Case secara manual perintah tersebut bertujuan untuk memudahkan User menginput

barang apabila ada barang yang masuk dan belum ter input di sistem.

Kemudian akan diarahkan pada perintah :



Gambar 4.6 Tampilan Tambah Data *Case* Manual

Pada gambar 4.6 User harus mengisi perintah dengan mengisi data *case* terlebih dahulu yaitu nama *case*, kode, *stok case* yang tersedia, dan harga satuan *case* lalu klik simpan untuk menyimpan pembaharuan data *case* dan secara langsung data *case* baru akan tersimpan di sistem.

2. Tambah Data *Export*

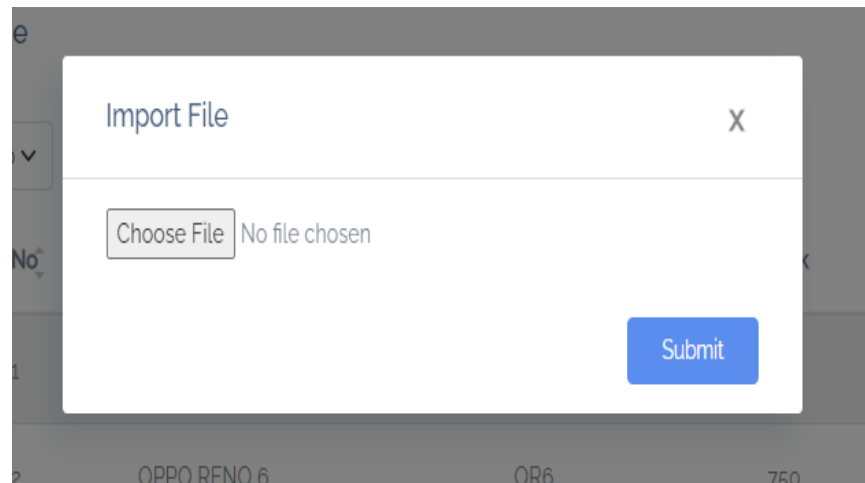


Gambar 4.7 Tampilan Tambah Data *Export*

Pada gambar 4.7 *User* juga dapat menambahkan *excel* data *case* secara keseluruhan tujuannya adalah untuk memudahkan *user*

apabila data yang *diinput* cukup banyak dan tidak harus menginputkan data *case* satu persatu.

Kemudian akan mengarah pada tampilan :



Gambar 4.8 Tampilan *Export* Data

Pada gambar 4.8 untuk memasukan secara *export* dari *excel* dengan memilih *Choose file* kemudian pilih file data *case* yang akan *diexport* kemudian klik perintah submit kemudian data *case* akan secara langsung masuk di menu data *case*.

3. Hapus Semua Data Case

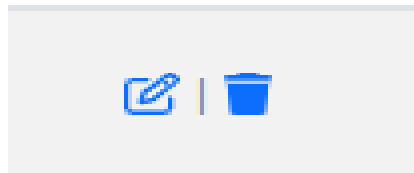


Gambar 4.9 Tampilan Hapus Semua Data Case

Pada gambar 4.9 perintah Tersebut Untuk Menghapus Semua Data Case tujuannya adalah untuk memudahkan user apabila apabila ingin menghapus seluruh data case tanpa menghapus satu

persatu dan apabila perintah tersebut diklik secara otomatis akan menghapus semua data case yang tersimpan di sistem.

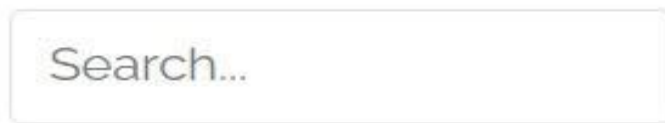
4. Edit dan Hapus Satuan Data



Gambar 4.10 Tampilan Edit Dan Hapus Data Satuan

Pada gambar 4.10 berfungsi untuk mengedit dan menghapus satuan data. Button ini digunakan untuk menghapus data yang tidak digunakan atau mengedit data yang kurang tepat.

5. Pencarian



Gambar 4.11 Tampilan Pencarian Data Case

Pada gambar 4.11 diatas adalah button tampilan pencarian data berfungsi untuk melakukan penelusuran atau pencarian data.

4. Tampilan Halaman Data Penjualan atau Transaksi

No	Nama	Qty	Warna	Tanggal	Harga	Harga Total
1	OR4F	15	merah	2019-12-01	Rp. 40.000	Rp. 600.000
2	OR6	24	ungu	2019-12-02	Rp. 30.000	Rp. 720.000
3	OR3	45	toska	2019-12-03	Rp. 35.000	Rp. 1.575.000
4	OR3P	32	abu-abu	2019-12-04	Rp. 20.000	Rp. 640.000

Gambar 4.12 Tampilan Data Penjualan Atau Transaksi

Pada gambar 4.12 diatas adalah tampilan data penjualan perhari dan menampilkan nama, jumlah case yang terjual, warna case yang terjual, tanggal terjual, dan jumlah total harga keseluruhan.

5. Tampilan Halaman Hitung

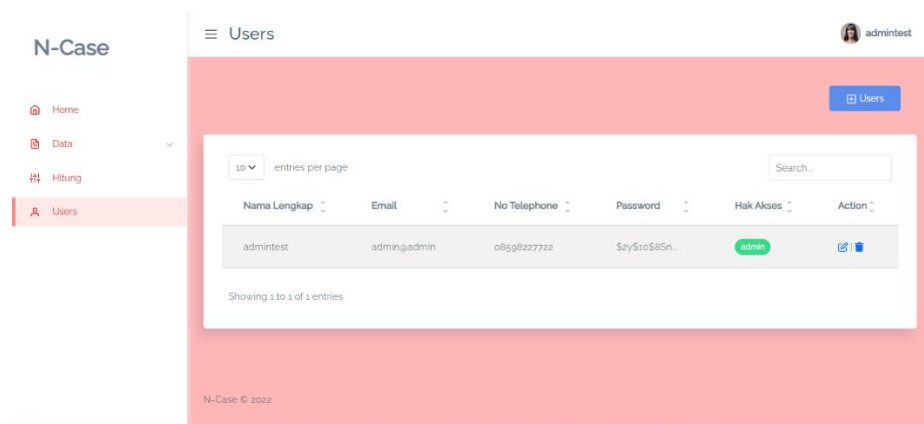
No	Kode	1	2	3	Jarak Tertdekat	Label	WCV
1	OR4F	143.28	104.89	113.3	104.89	c2	11001
2	OR6	198.7	177.71	193.48	177.71	c2	31581
3	OR3	100.9	164.76	164.32	100.9	c1	10181
4	OR3P	157.14	133.35	148.27	133.35	c2	17782
5	OAg2	180.05	141.33	159.35	141.33	c2	19974
6	It1P	118.31	144.74	155.8	118.31	c1	13998
7	It1PM	188.16	146.83	115.24	115.24	c3	13281
8	IX	151.26	132.85	133.04	132.85	c2	17648
9	IXM	148.46	155.27	177.34	148.46	c1	22039

Gambar 4.13 Tampilan Hitung

Pada gambar 4.13 akan menampilkan hasil perhitungan dari data penjualan atau data transaksi yang akan dihitung dalam sistem

menggunakan metode k-mean, perhitungan tersebut akan menunjukkan hasil dari masing-masing rating penjualan.

6. Tampilan User



Gambar 4.14 Tampilan User

Pada gambar 4.14 diatas untuk menampilkan user pengguna atau bisa untuk menambahkan pengguna aplikasi.

D. Pengujian Sistem

Pengujian sistem adalah tahap yang dilakukan untuk mengetahui kualitas sebuah sistem yang telah dibangun.

1. Pengujian Fungsional

a. Pengujian Alfa

Tahapan pertama pengujian alpha. Pengujian alpha dilakukan untuk mengetahui fungsional dari sistem informasi penjualan.

Tabel 4.1 Pengujian Data

Kasus Uji	Langkah Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Actual	Keterangan
Kelola data penjualan	i. User memilih menu table data ii. Aktifitas hapus dan tambah data	Data penjualan akan berhasil di hapus atau ditambahkan	Data penjualan berhasil di hapus dan ditambahkan	Berhasil
Login	Pengguna memasukan username dan password yang sudah di tambahkan	Session memfilter username dan password untuk kemudian masuk kedalam sistem	Berhasil masuk kedalam sistem	Berhasil
Hitung	User menginput data case dan data penjualan	Sistem menampilkan perhitungan menggunakan k-means dan mendapatkan hasil berdasarkan rating penjualan	Berhasil mendapatkan hasil berdasarkan rating penjualan	Berhasil

2. Pengujian Data

Dari pengujian 30 data *case handphone* selama 28 bulan yang dihitung menggunakan metode *k-means*. Diperoleh hasil C1 : oppo reno6, iphone 11pro, iphone X, Realme C71, Realme C17, Realme C15, Realme C20, Vivo y19, Infinix hot10, C2 : Oppo Reno 4f, Oppo Reno3, Oppo Reno 3pro, Iphone 11pro max, Iphone xs max, Iphone xs, Samsung A70,

Vivo y53, Infinix note8, Infinix hot9, Infinix note7, dan C3 : Oppo A92, Samsung A17, Samsung A51, Samsung A12, Samsung A72, Realme C11, Vivo y30, Vivo y12, Vivo y91, Infinix.

E. Hasil

Berikut ini adalah tabel hasil yang menunjukkan skor dari beberapa pengujian yang dilakukan pada sistem informasi penjualan yang dibangun.

Tabel 4.2 Tabel Hasil Pengujian Alfa

No.	Fitur	Skor Penguji		Jumlah	Skor Maksimal
		Berhasil	Gagal		
1	Halaman Beranda	1		1	1
2	Tambah Data	1		1	1
3	Hapus Data	1		1	1
4	Tabel Data	1		1	1
5	Peramalan Data	1		1	1
Total		5		5	5

F. Evaluasi Hasil

Tabel 4.3 Tabel Hasil Evaluasi Penjumlahan *Cluster*

Cluster	Kode	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3	Bulan 4	Bulan...	Bulan 28	Jumlah	Rata-Rata
Cluster 1	OR6	11	25	22	35	...	29	672	658.44
	I11P	19	14	51	19	...	21	591	
	IX	32	17	14	44	...	22	712	
	R71	18	12	35	32	...	22	576	
	RC17	16	22	36	20	...	11	558	
	RC15	13	40	6	18	...	26	680	
	RC20	32	39	12	20	...	21	843	
	VY19	22	12	11	33	...	13	622	
	INH10	11	25	22	35	...	29	672	

Lanjutan Tabel 4.4 Hasil Evaluasi Penjumlahan Cluster

Cluster 2	OR4F	40	38	45	15	. . .	27	848	757.63
	OR3	22	11	46	10	. . .	17	632	
	OR3P	32	22	33	33	. . .	12	837	
	I11P	10	20	23	11	. . .	28	639	
	IXM	34	33	21	22	. . .	12	854	
	IXS	21	21	44	23	. . .	11	611	
Cluster	Kode	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3	Bulan 4	Bulan...	Bulan 28	Jumlah	Rata-Rata
	SA70	40	11	55	23	. . .	41	800	
	VY53	23	27	24	18	. . .	24	796	
	INN8	40	38	45	15	. . .	27	848	
	INH9P	22	11	46	10	. . .	17	632	
	INN7	32	22	33	33	. . .	12	837	
Cluster 3	OA92	41	23	21	22	. . .	34	656	651.9
	SA17	46	17	21	22	. . .	23	764	
	SA51	12	23	12	12	. . .	22	624	
	SA12	44	15	33	11	. . .	21	690	
	SA72	33	22	12	24	. . .	32	630	
	RC11	12	35	12	15	. . .	34	583	
	VY30	43	9	34	11	. . .	33	666	
	VY12	21	33	22	21	. . .	12	521	
	VY91	18	45	21	21	. . .	34	729	
	INH9P	41	23	21	22	. . .	34	656	

Pada tabel 4.4 adalah hasil evaluasi penjumlahan dari setiap anggota *cluster*. Dapat dilihat bahwa *cluster* 1 mendapatkan hasil rata-rata 658.44, *cluster* 2 mendapatkan hasil 757.63 dan *cluster* 3 mendapatkan hasil 651.9. Jadi dapat diambil kesimpulan bahwa anggota *cluster* 1 tidak selalu mendominasi tingkat penjualan rendah, anggota *cluster* 2 tidak selalu mendominasi tingkat penjualan sedang, dan anggota *cluster* 3 tidak selalu mendominasi tingkat penjualan tinggi.

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode k-means, maka *Cluster* dengan tingkat penjualan rendah terdapat pengurangan stok barang dengan pertimbangan dari pemilik toko selain itu dapat dilakukan dengan

cara membuat promosi penjualan misalnya *Flash sale* atau pengembalian barang ke pabrik agar tidak terjadi penumpukan barang dan menimbulkan kerugian dikemudian hari. Sedangkan *case* yang menjadi bagian dari *cluster* dengan tingkat penjualan tinggi maka *case* yang harus menambahkan stoknya dengan mengikuti kebutuhan pasar.

Selanjutnya evaluasi kinerja k-means akan dievaluasi menggunakan *Davies Bouldin Index*, evaluasi DBI diawali dengan menghitung SSW. SSW (*Sum of Square Within Cluster*) adalah cara menghitung jarak *intra-cluster* sebagai *metrik kohesi* dalam sebuah *cluster* ke-I, dengan menghitung rata-rata jarak *euclidean* tiap data terhadap *cluster* ke-i. Untuk menghitung SSW data harus dikelompokkan berdasarkan *cluster* yang dihasilkan dihitung menggunakan rumus 2.3 sebagai berikut:

$$SSW_1 = \frac{0 + 93.2148 + 78.4729 + 55.8032 \dots + 0}{9} = 57.4799$$

$$SSW_2 = \frac{62.0483 + 100.4091 + 86.3770 \dots + 86.3770}{11} = 79.6105$$

$$SSW_3 = \frac{78.4538 + 92.7523 + 96.0780 + 76.230 \dots + 168.2706}{10} = 94.5534$$

Setelah menentukan nilai SSW, dilakukan perhitungan *Sum of square between-cluster* (SSB). *Centroid* terakhir pada iterasi terakhir diperlukan untuk menghitung nilai SSB. Perhitungan SSB dilakukan menggunakan rumus 2.4 sebagai berikut :

$$SSB_{1.2} = \frac{\sqrt{(11-40)^2 + (25-11)^2 + (22-55)^2 + (35-23)^2 + (26-44)^2 \dots + (15-22)^2}}{93.70165} =$$

$$SSB_{1.3} = \frac{\sqrt{(11-32)^2 + (25-39)^2 + (22-12)^2 + (35-20)^2 + (26-41)^2 \dots + (15-21)^2}}{77.33693} =$$

$$SSB_{2.3} = \frac{\sqrt{(40-32)^2 + (11-39)^2 + (55-12)^2 + (23-20)^2 + (44-41)^2 \dots + (22-21)^2}}{106.5035} =$$

Setelah menghitung nilai SSW dan SSB serta menerima hasilnya, langkah selanjutnya adalah menentukan nilai rasio *cluster* dengan menggunakan rumus 2.5 sebagai berikut:

$$R1 = \frac{57.4799}{93.70165 + 77.33693 + 106.5035} = 0.207103$$

$$R2 = \frac{79,6105}{93.70165 + 77.33693 + 106.5035} = 0.286841$$

$$R3 = \frac{94.5534}{93.70165 + 77.33693 + 106.5035} = 0.340681$$

Setelah mengetahui rasio antar *cluster* kemudian hitunglah nilai DBI menggunakan rumus 2.6 sebagai berikut :

$$DBI = \frac{0.207103 + 0.286841 + 0.340681}{3} = 0.27820876$$

Fakta bahwa hasil penilaian jarak rata-rata di dalam *centroid* semakin mendekati angka 0 menunjukkan bahwa semua anggota *cluster* relatif dekat satu sama lain. Semakin rendah nilai indeks *Davies Bouldin*, semakin baik *cluster* yang dapat dibuat dengan menerapkan teknik *clustering* untuk mengelompokkan item secara bersama-sama. Metode *K-Means* menghasilkan

nilai 0.278209 sebagai hasil akhir perhitungannya, angka ini dianggap memiliki hasil yang memuaskan karena cukup mendekati 0.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil uraian sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Telah diperoleh hasil *clustering* untuk membantu mengklasifikasi *case handphone* menggunakan metode *k-means clustering* dalam menentukan prediksi pengadaan barang di toko N-Case.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan peneliti dapat memberikan saran untuk penelitian selanjutnya, antara lain. Untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat gunakan data yang memiliki atribut yang lebih spesifik sehingga dapat dihitung berdasarkan kategori tertentu. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan metode data mining lainnya seperti KNN, SOM, Dan lain-lain untuk mendapatkan hasil yang variative.

DAFTAR PUSTAKA

- A. N. Ulfah dan S. Uyun,. 2015. “Analisis Kinerja Algoritma Fuzzy C-Means dan KMeans pada Data Kemiskinan” Jatisi, vol. Vol. 1 No. 2, pp. 139 - 14
- Annur. 2019. Penerapan data mining untuk menentukan strategi penjualan variasi mobil menggunakan metode k-means clustering, jurnal informatika upgris. Vol. 5, No.1, Hal 40-45.
- Abidah, S. 2017. Analisis komparasi metode tsukamoto dan sugeno dalam prediksi jumlah siswa baru. Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi, 8(2), 57–63.
- Bambang Hermanto, D. 2019. P rediksi, Naïve Bayes, Kepuasan Pelanggan. 9.
- Ferdika Mikhael dan Kuswara Heri, 2017. Sistem informasi penjualan berbasis web pada PT. Era Makmur cahaya damai Bekasi, Information system education and perofesionals, Vol.2, No. 2, Hal 175-188.
- F. Fajrianti, M. N. Bustan dan M. A. Tiro,. 2018. “Penggunaan Analisis Cluster K-Means Dan Analisis Diskriminan Dalam Pengelompokan Desa Miskin Di Kabupaten Pangkep”.
- Gelinas, Ulrich & Dull, B. Richard. 2012. Accounting Information System. <http://definisiahli.blogspot.co.id/2014/11/definisi-sistem-informasi-menurut-ahli.html>. Diakses 26 Desember 2021.
- Hay’s, N.R, Anharudin, Andrean. R.2017. Sistem informasi inventory berdasarkan prediksi data single moving average pada CV. Agung Youlanda, jurnal protekinfo. Vol. 4, No.2, Hal 29-32.
- Indriani Fintri, Irfiani Eni., 2019, Clustering data penjualan toko perlengkapan outdoor menggunakan metode k-means method, jurnal informatika (JUITA), Vol. 7, No.2, Hal 109-113.
- Jumadi Bernad,. 2018. “ Peningkatan Hasil Evaluasi Clustering Davies Bouldin Index Dengan Penentuan Titik Pusat Cluster Awal Algoritma K-Means”.
- J. Han dan M. Kamber,. 2011. "Data Mining Concepts and Techniques, San Fransisco: Morgan Kaufmann".
- Kesuma, Feryanto., 2019. Penerapan data mining untuk menentukan penjualan sparepat Toyota dengan metode k-means clustering, jurnal sistem informasi ilmu computer prima (JUSIKOM PRIMA), Vol.2, No.2, Hal 67-71.

- Mustofa, S. M., Ramadhan, R., M., 2017, Implementasi data mining untuk evaluasi kinerja akademik mahasiswa menggunakan algoritma naïve bayes classifier, Vol.4, No. 2, Hal 151-162
- Mabrur, A. G., Lubis, R., 2012, Penerapan Data Mining untuk Memprediksi Kriteria Nasabah Kredit, Jurnal Komputer dan Informatika (KOMPUTA), Vol.1, No. 1, Hal 53-57.
- Metisan, M.B., Sari, L. H., 2017, analisis clustering menggunakan metode k-means dalam pengelompokan penjualan produk pada swalayan fadhila, Vol. 11, No.2, Hal 111-115.
- Normah, Nurajizah,. 2021. Penerapan data mining metode k-means clustering untuk analisis penjualan pada toko fashion hijab banten, jurnal Teknik computer AMIK BSI, Vol.7, No.2, Hal 159-163.
- Pambudi, K. H, Kusuma, A.G.P, Yulianti, F. 2020. Prediksi status pengiriman barang menggunakan metode machine learning, jurnal ilmiah teknologi informasi terapan(JITTER). Vol.6, No. 2, Hal 100-108.
- Siregar,. 2018, Klasifikasi penjualan alat-alat bangunan menggunakan metode k-means studi kasus toko bangunan adi bangunan, jurnal teknologi dan open source, Vol.1, No.2, Hal 83-91.
- Sari, N. V. Astri, E., 2020. Analisis dan penerapan algoritma naïve bayes untuk evaluasi kinerja karyawan pada PT. Pelita wira sejahtera, jurnal ilmiah mahasiswa Teknik informatika, Vol. 2, No.1, Hal 51-68
- Sani Asrul, 2017. Penerapan metode k-means clustering pada perusahaan, Hal 5.
- Suntoro., 2019. “ Data Mining Untuk Algoritme Dan Implementasi Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP”.
- Taruna R., S., Hiranwal, S., 2013, Enhanced Naive Bayes Algorithm for Intrusion Detection in Data Mining, International Journal of Computer Science and Information Technologies, Vol.6, No. 4, Hal 960-962.
- Windarto, P.A, 2017. Penerapan data mining pada ekspor buah-buahan menurut negara tujuan menggunakan k-means. Vol. 16, No. 4, Hal 350-351.
- Wani, M. A. & Riyaz, R. 2017. A novel point density based validity index for clustering gene expression datasets. International Journal of Data Mining and Bioinformatics 17(1): 66–84.