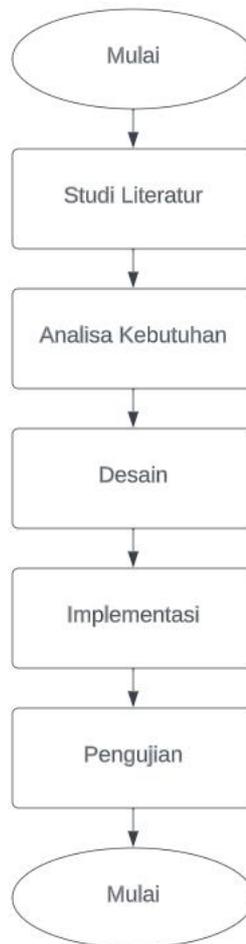


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

Alur penelitian adalah rangkaian langkah-langkah atau tahapan yang digunakan dalam proses penelitian untuk mencapai tujuan penelitian yang telah ditentukan. Alur penelitian yang dilakukan dapat dilihat dari gambar bawah ini:



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.2 Metode Pengumpulan Data

Pada tahap ini merupakan tahapan untuk memperoleh informasi dibutuhkan terkait penelitian tersebut. Metode Pengumpulan Data ini mengumpulkan data yang dirasa relevan dan objektif dengan penelitian. Metode pengumpulan data ada empat cara yaitu:

1. Pengamatan (*Observasi*)

Observasi adalah proses pengumpulan informasi atau data secara sengaja dengan cara mengamati objek, fenomena, atau situasi tertentu. Tujuan utama observasi adalah mengumpulkan data yang dapat digunakan untuk analisis, penelitian, pemecahan masalah, atau pengambilan keputusan.

2. Wawancara (*Interview*)

Wawancara adalah proses pengumpulan informasi untuk keperluan penelitian melalui tanya jawab. Selain itu, proses wawancara juga digunakan untuk menanyakan beberapa pertanyaan yang tidak diperoleh dari hasil observasi. Metode wawancara ini melibatkan pihak PT. Corin Mulia Gemilang Lampung dan mencakup pertanyaan seputar cara mereka memberikan informasi kepada pelanggan mengenai status pesanan produk, jenis data yang mereka sampaikan untuk menginformasikan perkembangan pesanan.

3. Dokumentasi (*Documentation*)

Dokumentasi merujuk pada catatan tertulis, cetakan, atau rekaman yang berfungsi sebagai bukti atau informasi. Dokumentasi digunakan untuk menghimpun data yang berasal dari arsip dan dokumen yang relevan dengan topik yang sedang dibahas.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Adapun Alat dan Bahan yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perangkat Lunak (*Software*)
 - a. Sistem operasi *Microsoft Windows 11*
 - b. Android Studio
 - c. Visual Studio Code
 - d. Database PostgreSQL
 - e. Nodejs
2. Perangkat Keras (*Hardware*)
 - a. Laptop Lenovo Legion 5 Pro 16ACH6-82JS0035ID
 - b. RAM 16GB
 - c. AMD Ryzen™ 7 5800H

3.3.2 Bahan

Adapun Alat dan Bahan yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data produk yang ada di PT. Corin Mulia Gemilang Lampung

3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode penelitian yang diusulkan ini mengadaptasi model pengembangan *Waterfall*, yaitu model pengembangan yang terdiri dari enam tahapan yang terdiri dari *Requirement analysis*, *Design* (Desain), *Implementation* (Implementasi), *Testing* (Pengujian), *Deployment* (Penyebaran), *Maintenance* (Perbaikan).

3.5 Analisa Kebutuhan

Suatu sistem dapat berjalan dengan baik, diperlukannya suatu kebutuhan dari pembuatannya yang diantara lain input sistem, output sistem, fungsi atau metode yang digunakan oleh sistem, persyaratan perangkat keras, perangkat lunak, dan antarmuka sistem yang perlu dibuat. Ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan sesuai dengan harapan.

1. Analisis Kebutuhan Masukan (Input)

Input dari Aplikasi Penjualan Alat Pertanian ini berupa:

- a. Menginput *Username* dan *Password*

- b. Menginput Data Diri *User*
- c. Menginput Data Produk

2. Analisis Kebutuhan Proses

Kebutuhan proses dalam Aplikasi penjualan alat dan mesin pertanian ini diantaranya:

- a. Memproses Pengolahan Data *Username* dan *Password*
- b. Memproses Pengolahan Data Diri *User*
- c. Memproses Pengolahan Data Produk.

3. Analisis Kebutuhan Keluaran (*Output*)

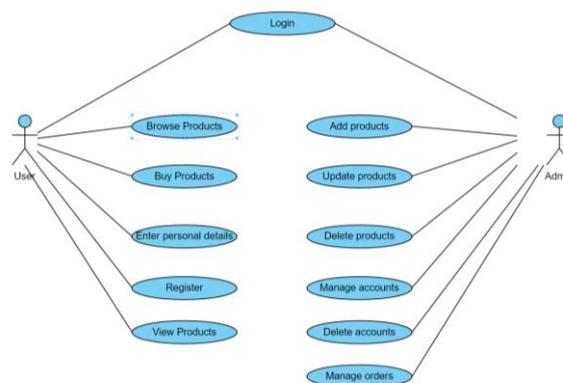
Hasil yang dihasilkan oleh Aplikasi Penjualan Alat Pertanian adalah hasil akhir setelah membel produk dan menjalani proses pembayaran. Maka hasil selanjutnya adalah memberikan data pembelian yang sudah dilakukan ke halaman *dashboard* Admin .

3.5 Desain

Pada tahap ini dilakukan perancangan yang dimulai dari desain perancangan yaitu menentukan desain *Use Case* diagram, *Class* diagram, Struktur Database dan Desain *Interface*

3.5.1. Use Case Diagram

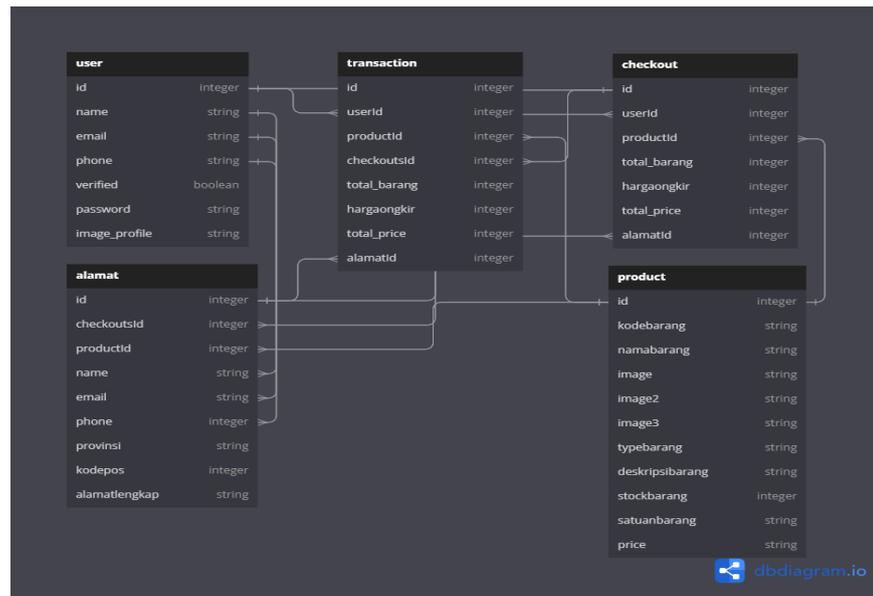
Dalam perancangan Aplikasi Penjualan Alat Pertanian, telah dirancang *usecase* diagram yang menggambarkan fungsi-fungsi yang dimiliki oleh masing-masing *role*. Rancangan *use case* diagram dapat dilihat pada Gambar 3.2 sebagai berikut:



Gambar 3.2 *Use Case* Diagram

3.5.2. Class Diagram

Perancang *Class Diagram* bertugas mengilustrasikan koneksi antara entitas atau relasi dalam diagram, sehingga memberikan pemahaman tentang struktur database yang telah dibuat. Rancangan *Class Diagram* dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut:



Gambar 3.3 *Class Diagram*

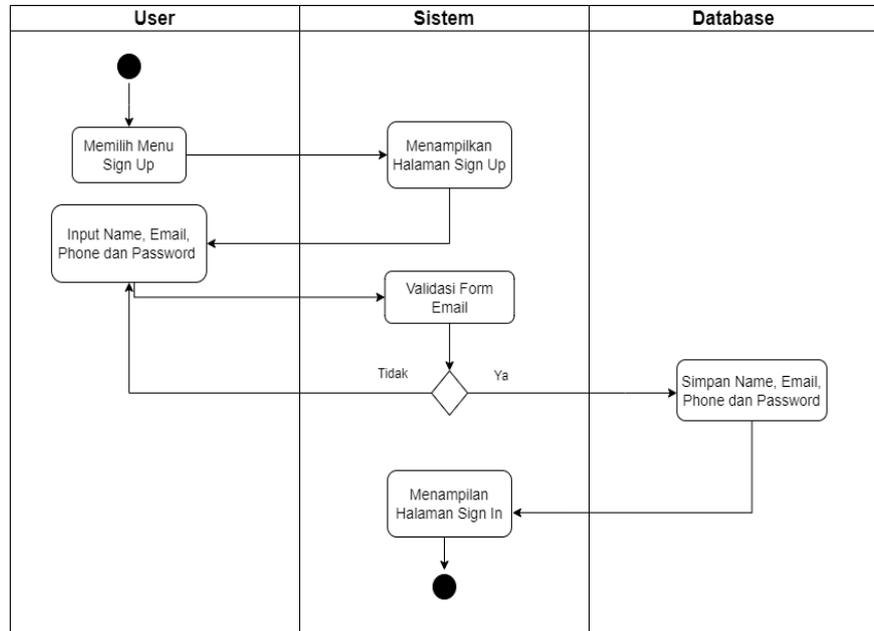
3.5.3. Activity Diagram

Diagram aktivitas adalah rencana mengenai urutan langkah atau rangkaian kerja dalam suatu sistem yang akan digunakan. *Activity Diagram* juga berperan dalam memberikan rincian atau mengelompokkan jalur visual dari sistem tersebut. Komponen dalam diagram aktivitas memiliki bentuk khusus dan terhubung satu sama lain melalui panah. Berikut ini adalah contoh *activity diagram* dari aplikasi yang digunakan untuk menjual alat dan mesin pertanian oleh PT. Corin Mulia Lampung:

a. *Activity Diagram Register (Sign Up)*

Activity diagram register menjelaskan tentang pembuatan akun sistem keamanan aplikasi, akun dibuat oleh *user* kemudian divalidasi oleh sistem selanjutnya disimpan di *database*. Proses

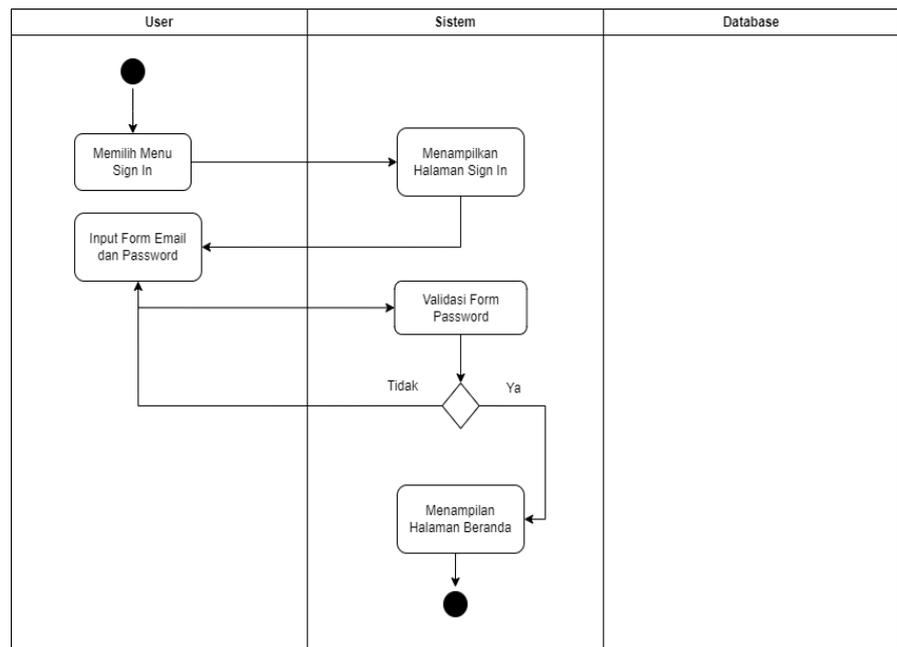
dari activity diagram *register* dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. 4 Activity Diagram Register

b. Activity Diagram Login (Sign In)

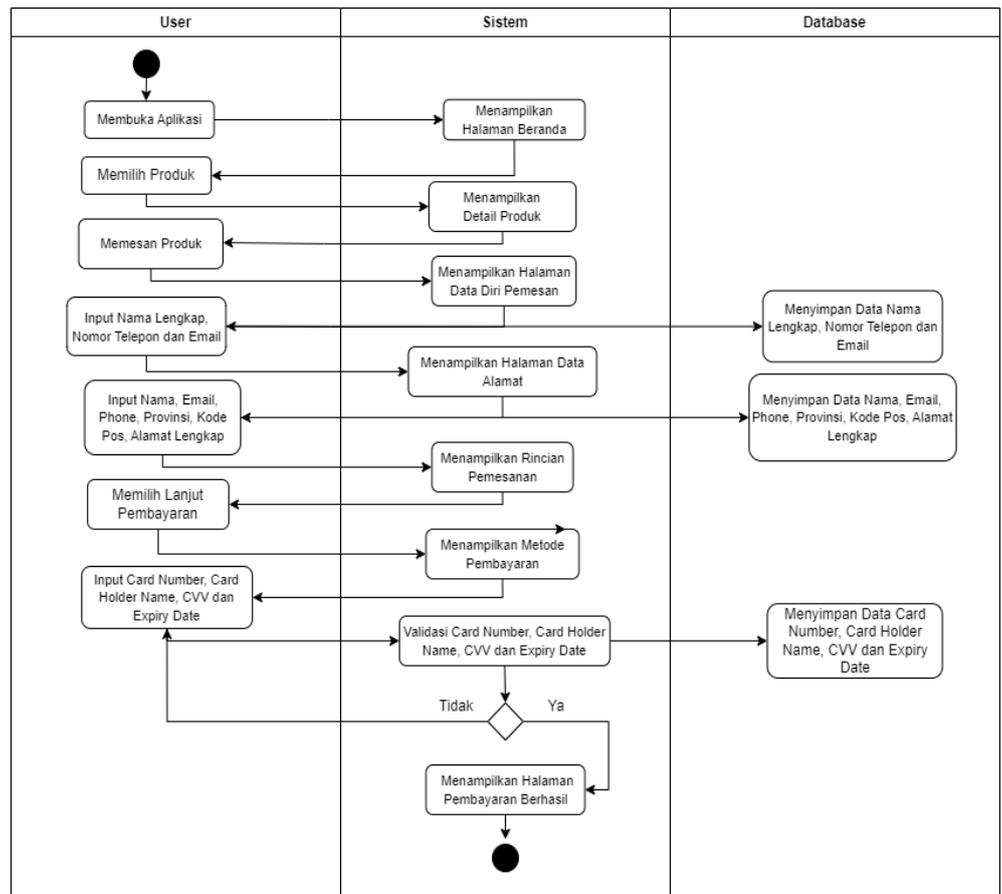
Activity diagram login menjelaskan bagaimana user dalam memvalidasi akun yang sudah dibuat. Proses dari activity diagram login dapat dilihat pada Gambar dibawah ini:



Gambar 3. 5 Activity Diagram Login

c. *Activity diagram* proses pesan

Activity diagram proses pesan ini menjelaskan alur proses pemesanan suatu produk sampai user selesai pembayaran. Proses dari *activity diagram* proses pesan dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 3. 6 *Activity diagram* Proses Pesan

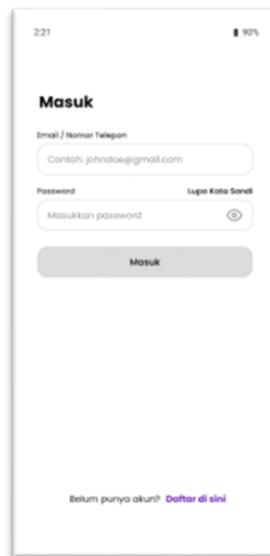
3.5.4. Desain Interface

Tahap desain melibatkan perencanaan tampilan website dan persiapan materi yang diperlukan untuk pembuatan website. Adapun Desain Interface aplikasi implementasi k-means pada penjualan peralatan pertanian di PT. Corin Mulia Gemilang sebagai berikut:

1. Menu *Login*

Menu *Login* adalah halaman pertama yang muncul pada saat *user* membuka aplikasi. fungsi halaman ini adalah agar *user*

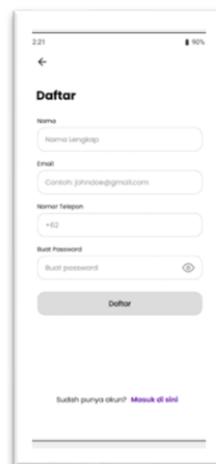
melakukan *login* sebelum mengakses aplikasi lebih lanjut. Desain *interface* Menu *Login* dapat dilihat pada gambar 3.7 berikut.



Gambar 3.7 Halaman *login*

2. Menu *Register*

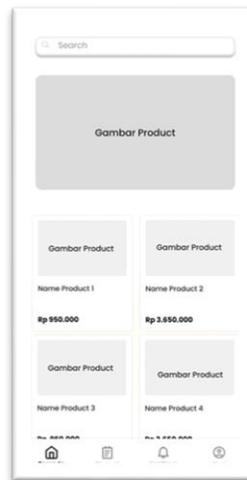
Ketika *user* belum memiliki akun maka harus melakukan registrasi di halaman ini. Desain *interface* Menu *register* dapat dilihat pada gambar 3.8 berikut.



Gambar 3.8 Halaman Menu *register*

3. Halaman *Homepage* / Beranda

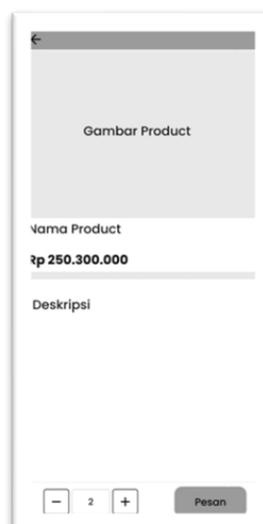
Pada halaman ini *user* sudah dapat memilih produk yang ditampilkan. Desain *interface* halaman beranda dapat dilihat pada gambar 3.9 berikut.



Gambar 3.9 Halaman Beranda

4. Halaman *Detail product*

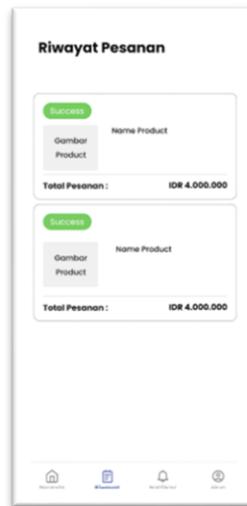
Pada halaman ini *user* sudah dapat melihat detail dari produk yang diinginkan. Desain *interface* halaman kategori dapat dilihat pada gambar 3.10 berikut.



Gambar 3.10 Halaman *detail product*

5. Halaman *History Product*

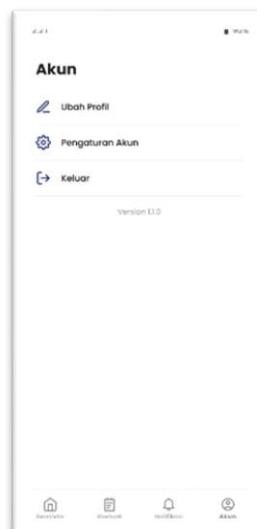
Pada halaman ini *user* dapat melihat produk yang dimasukkan dalam keranjang. Desain *interface* halaman kategori dapat dilihat pada gambar 3.11 berikut.



Gambar 3.11 Halaman *History Product*

6. Halaman Akun

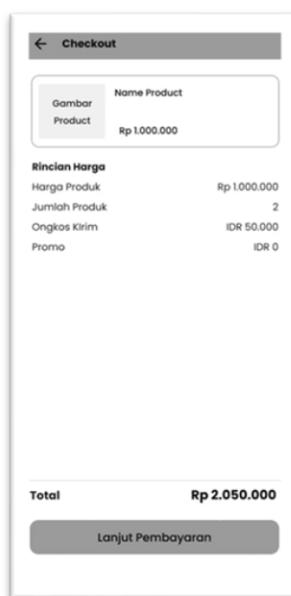
Pada halaman ini *user* dapat mengubah *profile account* dan dapat *logout account*. Desain *interface* halaman kategori dapat dilihat pada gambar 3.12 berikut.



Gambar 3.12 Halaman Akun

7. Halaman *Checkout*

Pada halaman ini *user* dapat melihat gambar produk dan juga deskripsi pada produk, lalu dapat menambahkan produk ke keranjang atau dapat membeli langsung. Desain *interface* halaman kategori dapat dilihat pada gambar 3.13 berikut.



Gambar 3.13 Halaman *Checkout*

3.6. Implementasi Algoritma *K-Means*

Algoritma K-Means merupakan algoritma non hirarki yang berasal dari metode data clustering, K-Means mengambil bagian dari komponen populasi untuk menjadi *cluster* awal. *Cluster* dipilih secara acak dari kumpulan populasi data [13]. Dalam metode penghitungan ini harus sudah ditentukan kriteria *cluster*, sebagai contoh seperti berikut ini:

- Kecil
- Sedang
- Besar

Setelah menentukan kriteria *clustering* maka langkah selanjutnya yaitu mencoba setiap penghitungan dengan masing-masing variabel yang ada. Seperti data simulasi yang ada ditabel berikut.

Tabel 3.1 Data *Product*

ID	Panjang	Lebar	Berat
A1	30	60	7
A2	45	63	8
A3	87	53	10
A4	96	275	13
A5	54	120	17
A6	164	312	22
A7	365	412	38

Selanjutnya adalah menentukan *cluster* awal yang diambil pada populasi data yang dipilih secara acak. Maka dihasilkan seperti tabel berikut ini.

Tabel 3.2 Titik Pusat

Titik Pusat	Panjang	Lebar	Berat
C1	45	63	8
C2	54	120	17
C3	365	412	38

Setelah itu hitung jarak setiap data ke titik pusat dengan persamaan berikut:

$$d(P, Q) = \sqrt{(p1 - q1)^2 + (p2 - q2)^2 + (p3 - q3)^2}$$

Persamaan diatas digunakan karena atribut yang digunakan berjumlah 3. Sebagai contoh, akan dihitung jarak dari data A1 ke pusat C1 dengan persamaan:

$$\begin{aligned}
 d(1,1) &= \sqrt{(30 - 45)^2 + (60 - 63)^2 + (7 - 8)^2} \\
 &= \sqrt{(-15)^2 + (-3)^2 + (-1)^2} \\
 &= 15,3
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas di dapatkan hasil bahwa jarak data A1 dengan C1 adalah 15,3. Jarak data A1 ke C2 dengan persamaan:

$$\begin{aligned}
 d(1,2) &= \sqrt{(30 - 54)^2 + (60 - 120)^2 + (7 - 17)^2} \\
 &= \sqrt{(-24)^2 + (-60)^2 + (-10)^2} \\
 &= 65,3
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas di dapatkan hasil bahwa jarak data A1 dengan C2 adalah 63,5. Jarak data A1 ke C3 dengan persamaan:

$$\begin{aligned}
 d(1,2) &= \sqrt{(30 - 365)^2 + (60 - 412)^2 + (7 - 38)^2} \\
 &= \sqrt{(-335)^2 + (-352)^2 + (-31)^2} \\
 &= 486,9
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas di dapatkan hasil bahwa jarak data A1 dengan C3 adalah 1486,9. Berdasarkan hasil ketiga perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa jarak data A1 yang paling mendekati adalah C1. Hasil perhitungan selengkapnya untuk semua data simulasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.3 Hasil Perhitungan iterasi-1

ID	Jarak ke Centroid		
	C1	C2	C3
A1	15,3	65,3	486,9
A2	0	58,4	474,8
A3	43,2	75	454,9
A4	218,1	160,6	302,9
A5	58,4	0	427,1
A6	276,3	221,3	225
A7	474,4	426	0

Selanjutnya mengelompokan hasil *cluster* pada iterasi pertama yang belum *kovergen*. Untuk membangkitkan kembali *centroid* baru dengan rumus berikut:

$$[13] \quad C = \frac{\sum m}{n}$$

Dimana:

C : *centroid* data

m : anggota data yang termasuk kedalam *centroid* tertentu

n : jumlah data yang menjadi anggota *centroid* tertentu

Contoh perhitungan pada C1 adalah sebagai berikut:

$$\frac{30 + 45 + 87}{3} = 54$$

$$\frac{60 + 63 + 53}{3} = 58,6$$

$$\frac{7 + 8 + 10}{3} = 8,3$$

Contoh perhitungan pada C2 adalah sebagai berikut:

$$\frac{96 + 54 + 164}{3} = 104,6$$

$$\frac{275 + 120 + 312}{3} = 235,6$$

$$\frac{13 + 17 + 22}{3} = 17,3$$

Contoh perhitungan pada C3 adalah sebagai berikut:

$$\frac{365}{1} = 365$$

$$\frac{412}{1} = 412$$

$$\frac{38}{1} = 38$$

Pada pengelompokan data dengan menggunakan rumus diatas didapatkan titik pusat *cluster* dengan nilai sebagai berikut:

Tabel 3.4 Titik pusat iterasi-1 setelah *cluster*

Titik Pusat	Panjang	Lebar	Berat
C1	54	58,6	8,3
C2	104,6	235,6	17,3
C3	365	412	38

Setelah itu hitung jarak setiap data ke pusat *cluster* yang baru antara objek ke centroid terdekat. Maka akan dihasilkan data seperti tabel berikut.

Tabel 3.5 Hasil Perhitungan iterasi-2

ID	Jarak ke Centroid		
	C1	C2	C3
A1	24	191	486,9
A2	10	182,8	474,8
A3	33,5	183,5	454,9
A4	220	40,5	302,9
A5	62	126	427.1
A6	276,5	96,8	225
A7	471,6	315.2	0

Dikarenakan ada data yang berpindah *cluster* maka akan diulang dengan menggunakan pusat *centroid* yang baru. Dan didapatkan hasil seperti tabel dibawah.

Tabel 3.6 Titik pusat iterasi-2 setelah *cluster*

Titik Pusat	Panjang	Lebar	Berat
C1	54	74	10.5
C2	130	293,5	17.5
C3	365	412	38

Setelah itu hitung jarak setiap data ke pusat *cluster* yang baru antara objek ke *centroid* terdekat. Maka akan dihasilkan data seperti tabel berikut.

Tabel 3.7 Hasil Perhitungan iterasi-3

ID	Jarak ke Centroid		
	C1	C2	C3
A1	28	254,2	486,9
A2	14,4	245,8	474,8
A3	39,1	244,4	454,9
A4	205,2	39,1	302,9
A5	46,4	789,6	427,1
A6	262,4	38,8	225
A7	460,1	263,8	0

Pada iterasi ketiga, titik pusat dari setiap *cluster* sudah tidak berubah dan tidak ada lagi data yang berpindah dari satu *cluster* ke *cluster* yang lain.

Berdasarkan hasil dari perhitungan algoritma *K-Means* maka ketiga *cluster* tersebut mewakili ukuran dari item barang yang memiliki kategori kecil, sedang dan besar yang dapat ditunjukkan pada tabel 3.7, 3.8 dan 3.9 sebagai berikut.

Tabel 3.8 Hasil *Cluster-1*

<i>Cluster 1</i>	
Kecil	A1
	A2
	A3
	A5

Tabel 3.9 Hasil *Cluster-2*

<i>Cluster 2</i>	
Sedang	A4
	A6

Tabel 3.10 Hasil *Cluster-3*

<i>Cluster 3</i>	
Besar	A7

3.7 Pengujian

Dalam fase ini, Tahap pengujian mebel bertujuan untuk memastikan bahwa aplikasi tersebut dapat beroperasi sesuai dengan keinginan pemesan dan pengusaha. Untuk mencapai tujuan tersebut, pengujian dilakukan dengan menggunakan metode blackbox. Metode ini melibatkan evaluasi yang hanya dilakukan dengan memeriksa hasil eksekusi melalui data uji, tanpa memperhatikan detail implementasi internal dari aplikasi. Dalam pengujian blackbox, tujuan utama adalah memastikan bahwa fungsi perangkat lunak berjalan dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan sebelumnya.