

BAB III METODOLOGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN

A. Metode Penelitian & Pengembangan

(Eny Winaryati, dkk., 2021, p. 35) menjelaskan bahwa arah penelitian & pengembangan adalah sebuah konsep mengenai ide baru atau memperbaiki produk yang sudah ada menjadikan penelitian & pengembangan yaitu suatu upaya dalam mengumpulkan data fakta untuk menyelesaikan masalah yang pada akhirnya dirancang dan diuji sebuah produk atau perbaikan produk guna menyelesaikan masalah tersebut. Penelitian & pengembangan diawali dengan research dengan mengumpulkan data fakta yang dibutuhkan hingga uji coba. Uji coba dilakukan untuk menghasilkan sebuah produk yang baik dan layak serta sesuai dengan keinginan pengguna.

Pada penelitian ini menggunakan model *Research and Development* oleh Borg dan Gall. Pada buku (Eny Winaryati, dkk., 2021, p. 13-15) menyatakan bahwa menurut Borg & Gall pada fase *Research and Development* terdapat 10 langkah. Pada 10 langkah tersebut menjabarkan 3 metode yang berlaku di *research & development* yaitu metode *deskriptif*, metode *evaluatif*, dan metode *eksperimen*. Berikut ini langkah-langkah *Research and Development* menurut (Sugiyono, 2013, p. 298) pada gambar 3. 1, diantaranya;



Gambar 3. 1 Langkah Penggunaan Metode R&D

1) metode *deskriptif*;

- (1) potensi dan masalah, pada tahap ini dilakukan studi literatur yang berhubungan dengan masalah yang dibahas dan membangun kerangka pemikiran;
- (2) pengumpulan data, selanjutnya mengumpulkan berbagai informasi berupa data yang diperlukan sebagai bahan perencanaan untuk mengatasi permasalahan pada penelitian;

2) metode *evaluative*;

- (3) desain produk, tahap ini membuat rancangan produk dengan menganalisa berbagai kebutuhan dalam mendesain suatu produk yang diwujudkan dalam sebuah bagan atau gambar sehingga digunakan sebagai acuan dalam membuat produk pada penelitian;
- (4) validasi desain, dilakukannya kegiatan dalam menilai rancangan produk pada penelitian yang telah dirancang;
- (5) revisi desain, melakukan perbaikan terhadap produk yang sudah dirancang agar sesuai dengan yang dibutuhkan pengguna;
- (6) uji coba produk, pada penelitian ini di ujicoba dengan menggunakan kuesioner *PSSUQ*, *Silhouette Coefficient* untuk mengevaluasi klaster dan pengujian *blackbox*;
- (7) revisi produk, pada tahap ini produk diperbaiki berdasarkan masukan dari pengguna, lalu produk akan diperbaiki dan kembali di uji coba;
- (8) ujicoba pemakaian, setelah tahap revisi produk berhasil, maka produk akan diterapkan tetapi tetap harus dinilai kekurangan yang ada untuk perbaikan lebih lanjut;

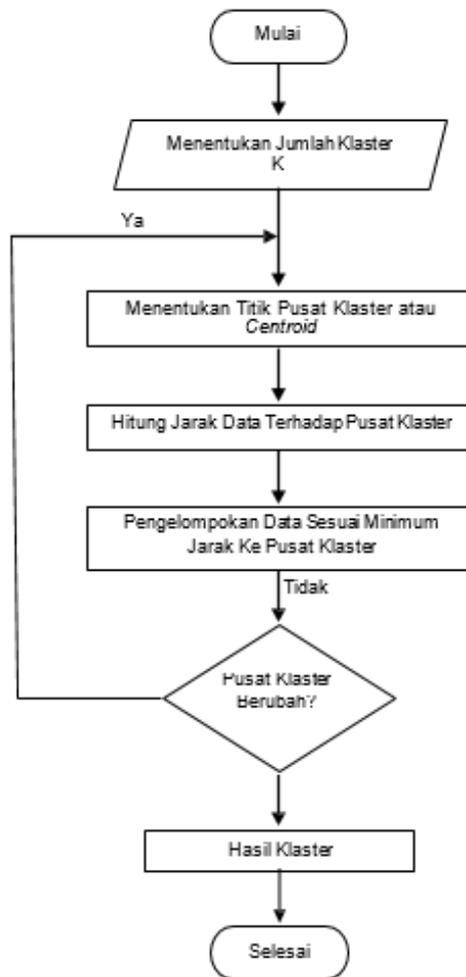
3) metode *eksperimen*;

- (9) revisi produk, setelah dilakukan ujicoba pemakaian maka terdapat evaluasi terhadap produk oleh pengguna, jika terdapat kekurangan dan kelemahan pada produk maka akan dievaluasi kembali mengenai kinerja produk yang baru;
- (10) produksi massal, jika produk telah dinyatakan telah sesuai kebutuhan maka produk dapat diterapkan dan layak untuk diproduksi.

B. Model/ Metode yang Diusulkan

(a) Model teoritis *K-Means*

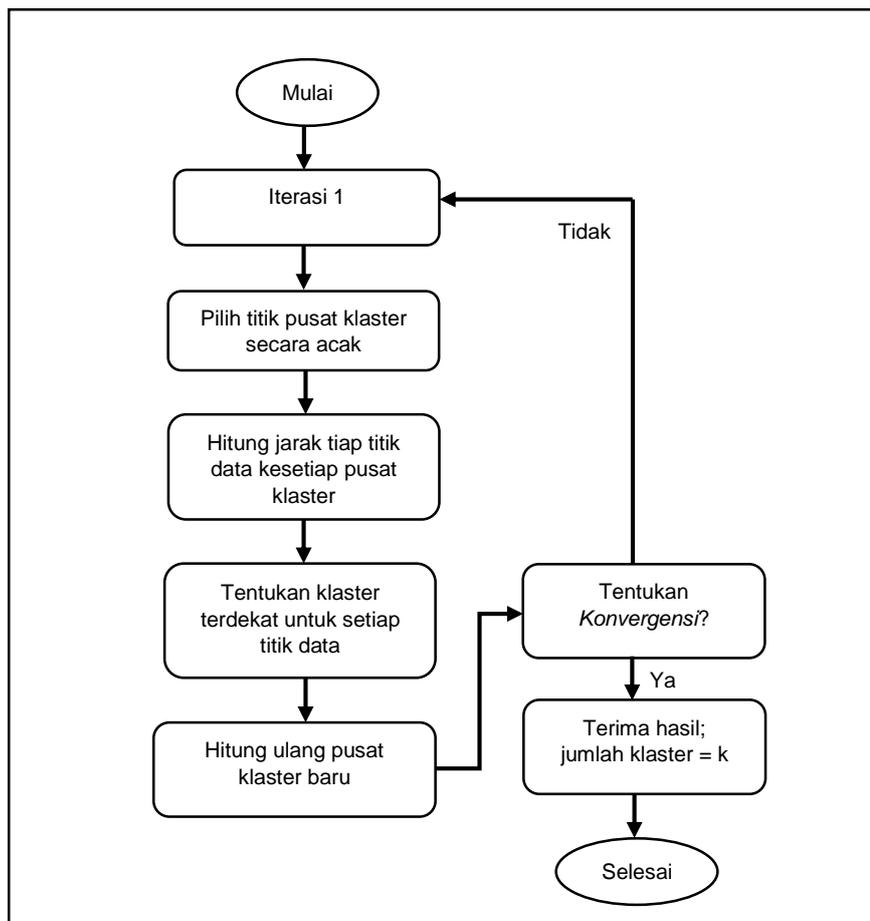
Permasalahan yang terdapat pada penelitian ini yaitu masih belum dapat diketahui potensi perluasan pasar secara digital *marketing*. Terdapat beberapa tahapan untuk guna mencapai hasil yang sesuai dengan kebutuhan. Maka itu, pada penelitian ini menggunakan algoritma *K-Means* dalam proses pembentukan *cluster*. Adapun alur sistem pada algoritma *K-Means* dijelaskan dalam bentuk *flowchart* dan *pseudocode*. Berikut tahapan dalam algoritma *K-Means* ditunjukkan pada gambar 3. 1;



Gambar 3.2 Flowchart K-Means

deskripsi langkah-langkah pada gambar 3.2 ;

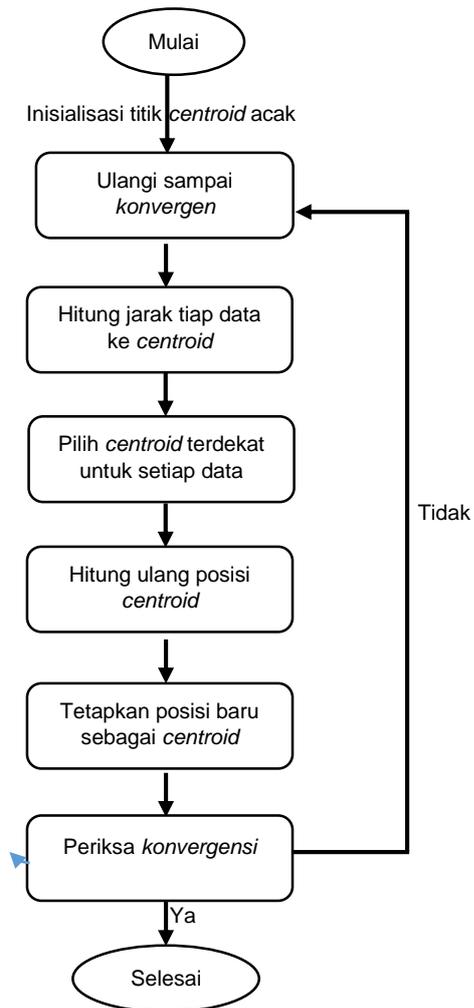
- (1) Menentukan jumlah kluster K
- (2) Menentukan titik pusat kluster atau *centroid*
- (3) Menghitung jarak data terhadap pusat kluster
- (4) Pusat kluster berubah menentukan kembali titik pusat kluster atau *centroid*
- (5) Menampilkan hasil akhir kluster



Gambar 3.3 Flowchart langkah

deskripsi langkah-langkah pada tahap gambar 3.3;

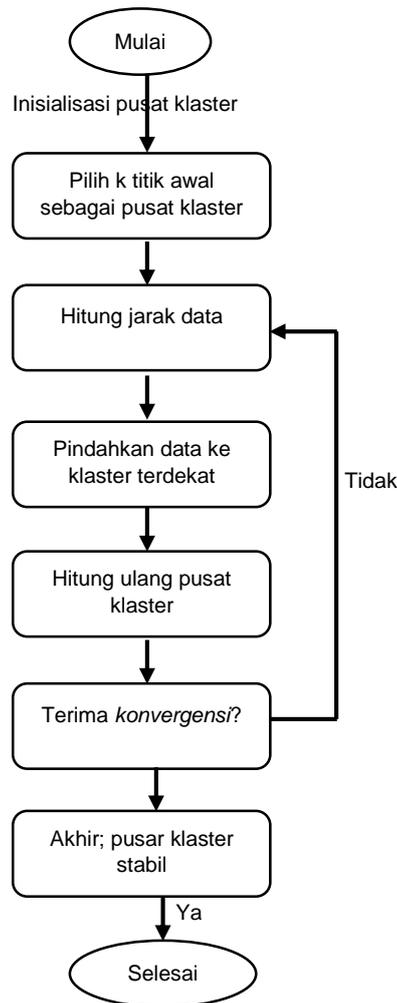
- (1) menginisialisasi kluster k pada iterasi 1
- (2) memilih titik pusat kluster secara acak
- (3) menghitung jarak tiap titik klater
- (4) menentukan kluster terdekat untuk setiap titik data
- (5) menghitung ulang pusat kluster baru
- (6) menentukan *konvergensi*
- (7) menerima hasil jumlah dari kluster = k



Gambar 3.4 Flowchart langkah 3

deskripsi langkah-langkah pada gambar 3.4 ;

- (1) inisialisasi *centroid* secara acak ulangi sampai konvergen
- (2) pilih *centroid* terdekat untuk setiap data
- (3) menghitung ulang posisi *centroid*
- (4) menetapkan posisi baru sebagai *centroid*
- (5) memeriksa *konvergensi*



Gambar 3.5 Flowchart langkah 4

deskripsi langkah-langkah pada gambar 3.5 ;

- (1) inisialisasi pusat kluster
- (2) pilih K titik awal sebagai pusat kluster
- (3) hitung jarak data
- (4) memindahkan data ke kluster terdekat
- (5) menghitung ulang pusat kluster
- (6) setelah menerima *konvergensi* pusat kaster stabil

Alur proses Algoritma K-means tersebut kemudian diilustrasikan melalui *pseudocode* dibawah ini:

```

# Impor library yang diperlukan
import numpy as np
import pandas as pd
from sklearn.cluster import KMeans
import matplotlib.pyplot as plt

# Membaca data UMKM
data_umkm = pd.read_csv('file_umkm.csv')

# Memilih fitur yang akan digunakan untuk pengelompokan
fitur = data_umkm[['fitur_1', 'fitur_2']]

# Standarisasi fitur
fitur = (fitur - fitur.mean()) / fitur.std()

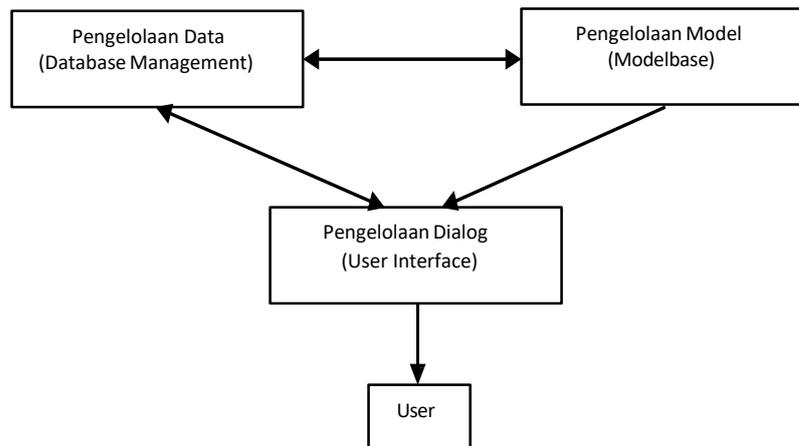
# Menentukan jumlah klaster (misal: 2 klaster)
k = 2

# Melakukan pelatihan model K-means
model = KMeans(n_clusters=k)

```

(b) Model Konseptual

Keputusan merupakan suatu tindakan pemilihan yang harus dihadapi untuk memecahkan suatu masalah. Keputusan merupakan suatu penentuan pilihan mengenai suatu bagian atas tindakan yang diperbuat. Keputusan mengandung beberapa alternatif yang harus dipilih salah satu yang terbaik dan terdapat tujuan yang ingin dicapai. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dikenal juga sebagai Decision Support System (DSS). Menurut (Jeperson Hutahaean, dkk., p. 1-3) sistem pendukung keputusan merupakan sistem yang menyediakan informasi, pemodelan, dan manipulasi data. Sistem pendukung keputusan dalam hal membantu pengambilan keputusan yang berada di situasi semi terstruktur maupun tidak terstruktur yang mungkin secara tidak pasti bagaimana sebuah keputusan yang harus diambil. Sistem pendukung keputusan memproses data dan informasi secara mudah, sederhana dan adaptif.



Gambar 3.6 Komponen Utama SPK

Gambar 3.6 menunjukkan komponen pada sistem pendukung keputusannya, antara lain;

- (1) subsistem data (*data subsystem*), komponen yang terdapat menyediakan data yang dibutuhkan dengan data yang disimpan kedalam basis data yang dikelola oleh suatu sistem, dimana pada penelitian ini data yang dibutuhkan berupa file *Comma Seperated Values (CSV)*;
- (2) subsistem model (*model subsystem*), suatu kemampuan pada mengekstraksi data dan model-model keputusannya, sehingga menghasilkan suatu pemecahan yang diinginkan yang terdiri dari elemen basis model dan sistem manajemen basis model, adapun model subsistem yang digunakan pada penelitian ini berupa model *K-Means*;
- (3) subsistem dialog (*user interface subsystem*), dengan sistem dialog sistem pendukung keputusan akan diimplementasikan dan menghasilkan kemampuan interaksi antara sistem dan pengguna yang dirancang secara interaktif, subsistem dialog yang akan dirancang dalam penelitian ini berupa upload file, memasukkan jumlah klaster, menampilkan hasil iterasi, menampilkan iterasi, serta menampilkan hasil perhitungan dan pemetaan persebaran penyakit diabetes.

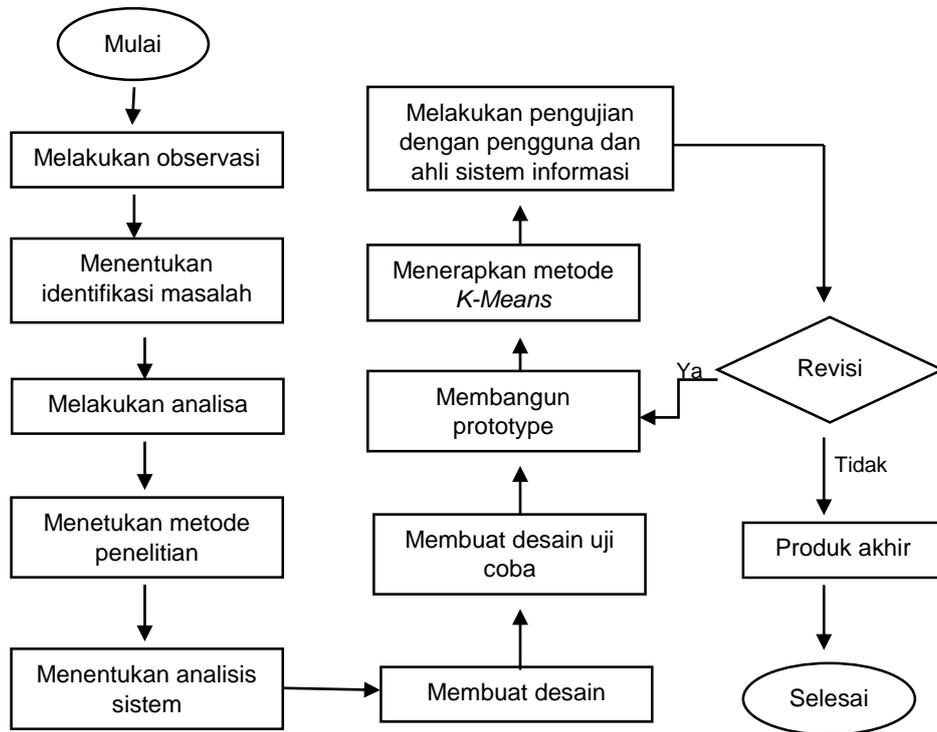
(c) Model Prosedural

Pada tahap ini dilakukan sebuah proses seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.3 yaitu pengelompokkan data untuk menghasilkan sebuah pemetaan potensi perluasan pasar untuk pemberian pelatihan digital *marketing*. Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini yaitu *prototyping*. Model *prototyping* pada penelitian ini dimulai dengan menganalisis kebutuhan pengguna yang kemudian akan dibuat sebuah rancangan dan dievaluasi kembali sebelum produk yang dihasilkan diproduksi secara benar. Adapun proses pembuatan *prototyping* pada penelitian ini yaitu:

- (1) dilakukannya komunikasi antara pengembang dengan pengguna untuk mendefinisikan sasaran keseluruhan perangkat lunak yang akan dikembangkan dan mengidentifikasi kebutuhan potensi perluasan pasar untuk pemberian pelatihan digital *marketing*;
- (2) selanjutnya dilakukan perancangan *prototyping* sesuai dengan identifikasi kebutuhan yang telah didiskusikan sebelumnya dengan pengguna.
- (3) *prototyping* kemudian akan dievaluasi dengan tahap pengujian kepada ahli sistem dan pengguna yang pada akhirnya memberikan umpan balik yang akan digunakan untuk memperbaiki spesifikasi kebutuhan guna memenuhi kebutuhan pengguna dengan merancang kembali *prototyping* tersebut sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan pengguna.

C. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan merupakan tahapan dari proses pengembangan yang dilakukan. Berikut adalah langkah –langkah yang ditempuh dalam penelitian dan pengembangan ini :



Deskripsi prosedur pengembangan:

- (1) tahap awal pada prosedur pengembangan adalah dengan melakukan perancangan, dengan melakukan observasi untuk mencari data dan melakukan studi literatur;
- (2) selanjutnya, data yang didapatkan dicermati dan kemudian menentukan identifikasi masalah;
- (3) dari permasalahan tersebut, dilakukan analisa kebutuhan penelitian dan pengembangan untuk menemukan solusi dari permasalahan dengan melakukan analisa dokumen, penentuan metode, dan analisis system;
- (4) penentuan metode dilakukan dengan memilih metode yang tepat untuk mendapatkan solusi yang diharapkan;
- (5) selanjutnya, pembuatan desain sistem dan desain uji coba sistem dilakukan agar pelaksanaan lebih jelas dan terstruktur;
- (6) melakukan pengkodean *prototype* sesuai dengan desain yang telah ditentukan dan menerapkan metode *K-Means* pada *prototype*;
- (7) setelah aplikasi selesai, dilakukan pengujian oleh pengguna dan ahli sistem informasi guna mendapatkan hasil yang diharapkan;
- (8) jika terdapat masukan dan perubahan yang diharapkan oleh penggima maupun ahli sistem informasi, maka akan dilakukan kembali tahap

membangun *prototype* hingga aplikasi sesuai dengan harapan pengguna dan ahli sistem informasi;

- (9) jika aplikasi sudah tidak mendapatkan revisi, maka produk akhir (aplikasi) sudah dapat digunakan.

D. Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Pada penelitian ini, uji coba dirancang dengan tahapan sesuai dengan subjek uji sebagai berikut:

(a) Uji Coba Ahli Sistem Informasi

Uji coba dilakukan kepada para ahli bidang sistem informasi dengan melakukan pengujian sesuai dengan kaidah uji sistem informasi dengan tujuan untuk memperbaiki produk yang dikembangkan. Pengujian dilakukan dengan perseorangan.

(b) Uji Coba Pengguna

Uji coba dilakukan kepada pengguna yang merupakan pihak yang memiliki konsentrasi terhadap permasalahan maupun teori yang digunakan, dalam penelitian ini konsentrasi teori ada pada klusterisasi. Pengujian dilakukan dengan perseorangan.

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba dilibatkan sesuai dengan konsentrasi dan pemerhatiannya. Penunjukkan subjek uji coba dilakukan secara langsung. Subjek yang dilibatkan untuk melakukan pengujian sesuai dengan karakteristik dan bidang konsentrasinya terbagi menjadi 2, yaitu:

(a) Ahli Sistem Informasi

Pemilihan penguji dari ahli sistem informasi ditentukan berdasarkan bidang keahliannya, dalam hal ini telah ditentukan ahli sistem informasi yaitu 2 orang dosen sistem informasi di Universitas Binaniaga Indonesia yang telah memiliki kualifikasi keahlian.

(b) Pengguna

Pemilihan penguji dari pengguna ditentukan berdasarkan permasalahan yang diangkat dalam penelitian, dalam hal ini telah ditentukan subjek uji pengguna yaitu pihak Dinas Koperasi, Usaha Kecil Dan Menengah, Perdagangan Dan Perindustrian Kota Bogor.

3. Jenis Data

(a) Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data komoditi tahun 2019, data tersebut merupakan data yang bersumber dari Dinas Koperasi, Usaha Kecil Dan Menengah, Perdagangan Dan Perindustrian Kota Bogor

(b) Variabel Penelitian

Variabel penelitian ditentukan sesuai dengan data yang didapatkan, berdasarkan data yang sudah didapatkan maka ditentukan variabel yang digunakan yaitu nama UMKM, alamat UMKM, nama pemilik, mulai usaha, jenis komoditi, modal awal, dan omset perhari.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data pada uji coba produk sesuai dengan subjek uji cobanya adalah sebagai berikut:

(a) Instrumental Untuk Ahli Sistem Informasi

Instrumen yang digunakan oleh ahli sistem informasi adalah dengan menggunakan metode pengujian aplikasi yaitu dengan metode *black box*. Menurut (Sukanto, 2015), *black box testing* yaitu menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Metode *black box* dipilih karena secara fungsional dapat dilakukan oleh penguji independent, melakukan pengujian berdasarkan apa yang dilihat. Pengujian *black box* dilakukan berdasarkan urutan pada tabel yang berisi scenario pengujian, test case, hasil yang diharapkan, hasil pengujian, dan kesimpulan. Tabel 3. 1 menunjukkan contoh tabel yang digunakan pada pengujian *black box*.

Tabel 3.1 Contoh Pengujian Black Box

No	Skenario Pengujian	Proses yang diuji/ Test Case	Hasil yang diharapkan
1	Memasukan jumlah iterasi maksimal	Jumlah iterasi: nomor	Sistem akan melakukan iterasi maksimal sejumlah yang telah diinputkan
2	Memasukkan data <i>sample</i> berbentuk csv	Data <i>sample</i> : file [csv]	Sistem menampilkan data csv dalam bentuk <i>flat table</i> sesuai dengan file yang diinputkan

No	Skenario Pengujian	Proses yang diuji/ Test Case	Hasil yang diharapkan
3	Melakukan submit untuk lihat hasil <i>cluster</i>	Tombol submit()	Sistem akan menampilkan hasil <i>cluster</i> dalam bentuk <i>plotting</i> data

(b) Instrumen Untuk Pengguna

Instrument yang digunakan oleh pengguna adalah dengan menggunakan paket kuesioner *Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ)* untuk melakukan pengujian dengan melihat penilaian kepuasan oleh pengguna dan untuk mengetahui adanya signifikansi perbedaan tingkat kesulitan pengguna terhadap sistem ataupun aplikasi. *PSSUQ* dipilih karena memiliki beberapa kelebihan yaitu paket kuesionernya menyediakan indikator penilaian yang lebih spesifik dibandingkan dengan kuesioner lain yang digunakan untuk menilai kepuasan pengguna sehingga beberapa pertanyaan lebih tepat sasaran dalam mengukur usability dalam sebuah sistem. (Jeff Sauro,2016) menyatakan bahwa *Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ)* merupakan kuesioner dirancang untuk menilai kepuasan yang dirasakan pengguna terhadap sistem atau aplikasi computer; *PSSUQ* memiliki tiga versi dengan butiran pertanyaan berbeda; versi ke-tiga *PSSUQ* memiliki 16 butir pertanyaan dengan interval kepercayaan sebesar 99% berikut adalah butir pertanyaan pada *PSSUQ* versi 3;

Tabel 3. 2 Tabel Instrumen Untuk Pengguna

No	Pernyataan	sangat setuju sekali - sangat tidak setuju sekali						
		SSS	SS	S	N	TS	STS	STSS
1	Secara keseluruhan, saya puas dengan kemudahan penggunaan sistem ini.							
2	Sistem mudah digunakan.							

No	Pernyataan	sangat setuju sekali - sangat tidak setuju sekali						
		SSS	SS	S	N	TS	STS	STSS
3	Saya bisa menyelesaikan tugas – tugas dan scenario menggunakan aplikasi ini.							
4	Saya merasa nyaman menggunakan aplikasi ini.							
5	Sangat mudah untuk belajar menggunakan sistem ini.							
6	Saya yakin saya bisa menjadi produktif dengan cepat menggunakan sistem ini.							
8	Setiap kali saya membuat kesalahan menggunakan sistem, saya dapat memulihkan dengan mudah dan cepat.							
9	Informasi (misalnya, bantuan online, pesan layar, dan dokumentasi lainnya) yang disediakan dengan sistem ini jelas.							
10	Sangat mudah untuk menemukan informasi yang saya butuhkan.							
11	Informasinya efektif dalam membantu							

No	Pernyataan	sangat setuju sekali - sangat tidak setuju sekali						
		SSS	SS	S	N	TS	STS	STSS
	saya menyelesaikan tugas dan scenario.							
12	Organisasi informasi pada layar sistem jelas.							
13	Antarmuka sistem ini menyenangkan.							
14	Saya suka menggunakan antarmuka sistem ini.							
15	Sistem ini memiliki semua fungsi dan kemampuan yang saya harapkan.							
16	Secara keseluruhan, saya puas dengan sistem ini.							

Sumber : (Jeff Sauro dan James R Lewis,2016)

butir pertanyaan *PSSUQ* mengasilkan empat nilai yaitu *Overall*, *System Quality (SysQual)*, *Information Quality (InfoQual)*, *interface Quality (Intqual)*, dan *Overall*.

(c) Skala Penelitian

(1) Skala Likert

Kuesioner yang dibagikan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan skala likert. (Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D, 2018) menyatakan bahwa skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena social; berikut adalah tabel skor pada skala likert yang akan digunakan pada penelitan ini;

Tabel 3.3 Skala Likert

No	Jawaban	Nilai Skor
1	Sangat Setuju Sekali	7
2	Sangat Setuju	6
3	Setuju	5
4	Netral	4
5	Tidak Setuju	3
6	Sangat Tidak Setuju	2
7	Sangat Tidak Setuju Sekali	1

Sumber : (Sugiyono, 2018)

skala likert memuat keterangan yang lebih jelas akan sikap responden terhadap isu yang dimuat dalam kuesioener.

(2) Skala Guttman

Skala guttman akan digunakan dalam penelitian ini sebagai skala pengukuran. Menurut (Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D, 2016) skala guttman memiliki pengukuran variabel dengan tipe jawaban yang lebih tegas, yaitu “Ya dan Tidak”, Benar dan Salah”, “Pernah – Tidak Pernah”, skala guttman menggunakan dua macam pertanyaan pada angket dan kuesioener, sedangkan jenis pertanyaan terbuka berisi kritik dan saran; berikut adalah skor pada skala guttman;

Tabel 3.4 Skala Guttman

Alternatif Jawaban	Skor Alternatif Jawaban	
	Positif	Negatif
Ya	1	0
Tidak	0	1

Sumber (Sugiyono, 2016)

skala guttman dinyatakan apabila ingin mendapatkan jawaban yang jelas terhadap suatu permasalahan yang dinyatakan.

5. Teknis Analisis Data

(a) Uji Produk

Pada penelitian ini, pengujian produk dilakukan dengan metode analisis data menggunakan presentase kelayakan. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut;

$$\text{Presentasi Kelayakan}(\%) = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \times$$

Terdapat 5 kategori kelayakan, skala ini memperhitungan rentang dari bilangan presentase. Nilai maksimal yang diharapkan adalah 100% dan minimum 0%. Pembagian rentang kategori kelayakan menurut (Arikunto, 2009) pada tabel 3.5;

Tabel 3.5 Rentang Kategori Kelayakan

Presentasi Pencapaian	Interprestasi
< 21%	Sangat Tidak Layak
21% - 40%	Tidak Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

Sumber (Arikunto, 2009)

dengan menggunakan rentang kategori kelayakan, maka akan didapatkan acuan penilaian data yang dihasilkan dari validasi pengguna. Contoh tersebut dijadikan acuan dalam membentuk rentang kategori kelayakan pada penelitian ini.

(b) Uji Hasil

Silhouette coefficient merupakan metode yang menekankan pada validasi dan penafsiran set data yang digunakan untuk melihat kualitas dan kekuatan *cluster*, seberapa baik suatu objek ditempatkan dalam suatu *cluster*. Metode ini merupakan gabungan dari metode cohesion dan separation. Tahapan perhitungan *Silhouette coefficient* adalah sebagai berikut (Anggra, Herry Sujaidi, & Nasution, 2016) adalah sebagai berikut;

(1) hitung rata-rata jarak dari suatu dokumen misalkan i dengan semua dokumen lain yang berada dalam satu *cluster*;

$$a(i) = \frac{1}{[A]} \sum_{j \in A, j \neq i} d(i, j)$$

dengan j adalah dokumen lain dalam satu *cluster* A dan $d(i, j)$ adalah jarak antara dokumen i dengan j ;

- (2) hitung rata-rata jarak dari dokumen I tersebut dengan semua dokumen di *cluster* lain, dan diambil nilai terkecilnya;

$$d(i, C) = \frac{1}{|A|} \sum_{j \in C} d(i, j)$$

dengan $d(i, C)$ adalah jarak rata-rata dokumen I dengan semua objek pada *cluster* lain C dimana $A \neq C$;

$$b(i) = \min_{c \neq A} d(i, c)$$

- (3) nilai *Silhouette coefficient* nya adalah;

$$s(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max(a(i), b(i))}$$

tabel nilai *Silhouette coefficient* nya dapat dilihat pada tabel 3.6;

Tabel 3.6 Tabel Nilai Silhouette Coefficient

No	Nilai <i>Silhouette coefficient</i>	Struktural
1	Dengan rentang $0.7 < SC \leq 1$	Memiliki persebaran <i>cluster</i> yang kuat
2	Dengan rentang $0.5 < SC \leq 0.7$	Memiliki persebaran <i>cluster</i> yang standar
3	Dengan rentang $0.25 < SC \leq 0.5$	Memiliki persebaran <i>cluster</i> yang lemah
4	Dengan rentang $SC \leq 0.25$	Memiliki persebaran <i>cluster</i> yang terstruktur

Sumber (Anggra, Herry Sujaidi, & Nasution, 2016)