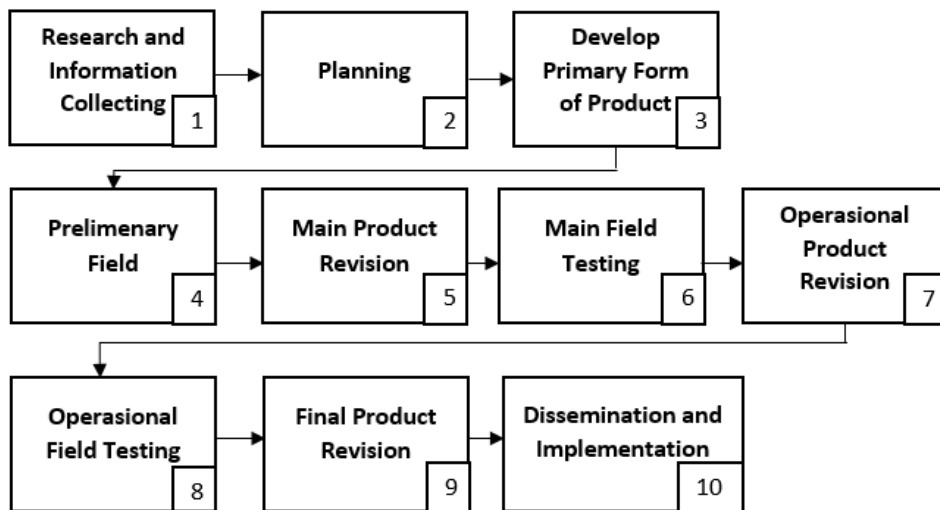


## BAB III METODOLOGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN

### A. Metode Penelitian & Pengembangan

Metode penelitian dapat diartikan sebagai metode ilmiah untuk memperoleh data yang valid untuk tujuan menemukan, mengembangkan, dan membuktikan pengetahuan tertentu untuk digunakan dalam memahami, memecahkan dan merekomendasi masalah (Sugiyono, 2013). Metode penelitian & pengembangan yang akan diterapkan dalam penelitian ini mencakup 3 metode, yaitu metode deskriptif, metode evaluatif, dan metode eksperimen dengan langkah – langkah dibawah ini:



**Gambar 3.1 R&D**

(a) Metode deskriptif mencakup langkah 1 dan 2 yaitu:

(1) Research and Information Collecting

Langkah pertama yang harus dilakukan dalam penelitian harus meliputi analisis kebutuhan, studi pustaka, penelitian dalam skala kecil dan membuat laporan yang standar sesuai kebutuhan, untuk melakukan analisis kebutuhan ada beberapa kriteria yang terkait dengan pengembangan produk;

(2) Planning

Membuat perencanaan, perumusan tujuan, membuat langkah – langkah penelitian dan uji coba kelayakan.

(b) Metode evaluatif mencakup langkah 3 sampai 8 yaitu:

(3) Develop Preliminary Form a Product

Menyiapkan materi yang dibutuhkan pada selama proses penelitian, penentuan langkah atau tahapan untuk uji design, serta instrument evaluasi;

(4) Preliminary Field Testing

Melakukan uji lapangan didalam design produk, uji lapangan harus dilakukan secara berulang-ulang agar mendapatkan hasil yang maksimal, pengumpulan data harus dilakukan baik dengan wawancara, observasi, kuesioner dan hasil yang diperoleh harus diperiksa;

(5) Main Product Revision

Melakukan perbaikan atau revisi utama terhadap produk sesuai saran pada uji coba pertama, evaluasi yang dilakukan difokuskan terhadap evaluasi proses, sehingga perbaikan hanya bersifat internal;

(6) Main Field Testing

Melakukan uji produk terhadap efektivitas desain produk hasil dari uji produk ini berupa design yang efektif nilai harus sesuai dengan tujuan pelatihan;

(7) Operation Product Revision

Melakukan perbaikan – perbaikan produk terhadap yang siap dijalankan berdasarkan hasil uji coba sebelumnya, tahap ini merupakan perbaikan tahap kedua.

(8) Operasional Field Testing

Melakukan uji coba lapangan yang bersifat operasional pada tahap ini user yang akan menggunakan produk harus terlibat, pengujian dilakukan melalui angket wawancara, observasi kemudian hasilnya harus dianalisis;

(c) Metode eksperimen mencakup langkah 9 sampai 10 yaitu:

(9) Final Product Revision

Pada tahap ini produk harus dapat dipertanggung jawabkan dan harus akurat revisi tahap terakhir berdasarkan hasil uji coba lapangan;

(10) Dissemination and Implementation

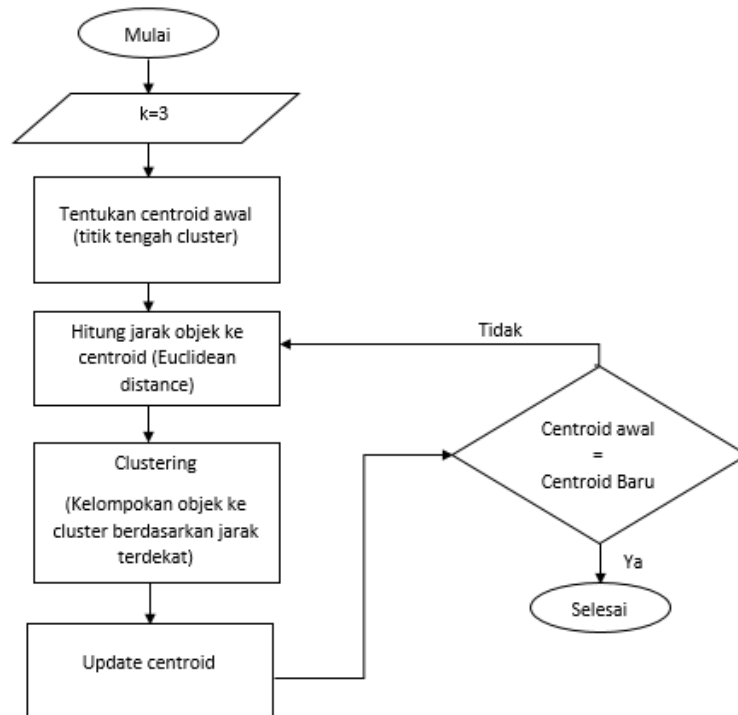
Mendesiminasikan dan mengimplementasikan produk, membuat laporan mengenai produk yang dibuat pada jurnal-jurnal.

## B. Model yang diusulkan

Model yang diusulkan ada tiga yaitu:

(a) Model Teoritis

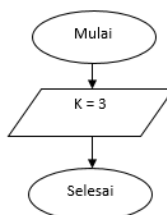
Langkah-langkah algoritma K-Means dapat dijelaskan pada gambar 3.2 :



**Gambar 3. 2 Flowchart K-Means**

Flowchart K-means ini diawali dengan menentukan jumlah kluster yaitu 3, setelah itu menentukan centroid awal, kemudian menghitung jarak centroid dengan data (Euclidean Distance), setelah itu kelompokkan objek ke cluster berdasarkan jarak terdekat, dan melakukan update centroid hingga jumlah data setiap cluster tidak berubah.

(1) menentukan jumlah cluster (k) pada dataset data objek wisata, pada gambar 3.3 dan gambar 3.4;



**Gambar 3. 3 Flowchart langkah 1**

```
#menentukan nilai K kluster
k = int(3)
```

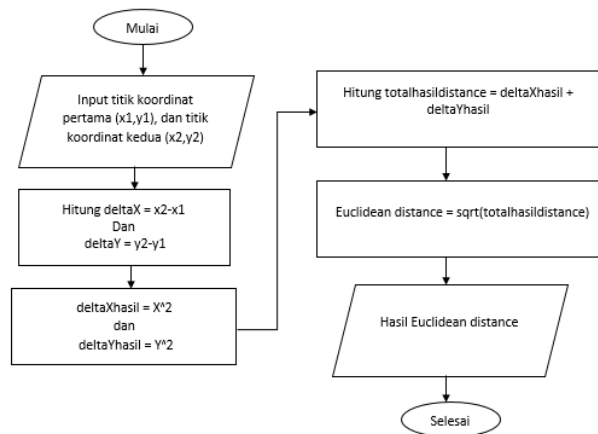
**Gambar 3. 4 Pseudocode langkah 1**

- (2) menentukan nilai pusat (Centroid) pada data objek wisata, penentuan nilai Centroid pada tahap awal dilakukan secara random pada gambar 3.5;

```
# Inisialisasi langkah pertama: Menentukan jumlah cluster (k) dan inisialisasi titik pusat awal secara acak
def initialize_centroids(data, k):
    centroids = random_selection(data, k)
    return centroids
```

**Gambar 3. 5 Pseudocode Langkah 2**

- (3) dihitung jarak terdekat dengan Centroid. Jarak Centroid yang digunakan adalah Euclidean Distance pada gambar 3.6;



**Gambar 3. 6 Flowchart Euclidean Distance**

```
def euclidean_distance(point1, point2):
    # point1 dan point2 adalah pasangan koordinat (x, y) dari dua titik
    delta_x = point2[0] - point1[0]
    delta_y = point2[1] - point1[1]

    # Hitung kuadrat perbedaan dalam setiap dimensi
    delta_xhasil = delta_x ** 2
    delta_yhasil = delta_y ** 2

    # Jumlahkan kuadrat perbedaan dan hitung akar kuadrat
    total_hasil_distance = delta_xhasil + delta_yhasil
    euclidean_distance = math.sqrt(total_hasil_distance)

    return euclidean_distance
```

**Gambar 3. 7 Pseudocode Euclidean Distance**

- (4) kelompokkan objek berdasarkan jarak ke Centroid terdekat; setelah itu melakukan perubahan centroid, lakukan iterasi hingga Centroid bernilai optimal. Gambar 3.8 pseudocode langkah 4:

```

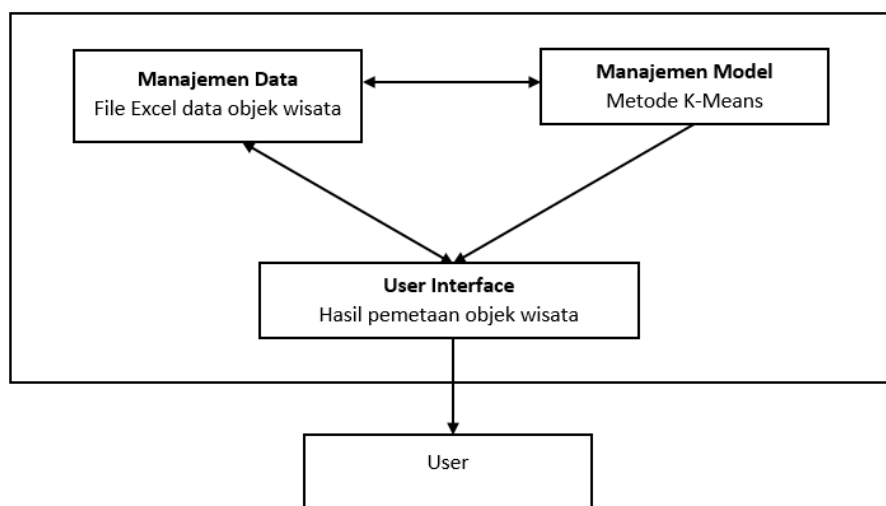
16 # Menemukan titik pusat terdekat berdasarkan Euclidean distance
17 def find_nearest_centroid(point, centroids):
18     distances = [euclidean_distance(point, centroid) for centroid in centroids]
19     nearest_centroid = centroids[distances.index(min(distances))]
20     return nearest_centroid
21
22 # Iterasi hingga konvergensi atau batas iterasi tertentu
23 def k_means(data, k, max_iterations):
24     centroids = initialize_centroids(data, k)
25     for _ in range(max_iterations):
26         clusters = assign_to_clusters(data, centroids)
27         new_centroids = [calculate_mean(cluster_points) for cluster_points in clusters.values()]
28
29         # Mengecek konvergensi
30         if centroids == new_centroids:
31             break
32
33         centroids = new_centroids
34
35     return clusters, centroids

```

**Gambar 3. 8 Pseudocode Langkah 4**

(b) Model Konseptual

Sistem Pendukung Keputusan menyajikan informasi yang nantinya bisa dijadikan sebagai bahan alternatif pengambilan keputusan yang baik untuk membantu pengambil keputusan untuk memecahkan masalah pada Dinas Pariwisata dan Kebudayaan. Berdasarkan sistem pendukung keputusan terdapat 3 komponen yaitu pada gambar 3.9:



**Gambar 3. 9 Komponen SPK**

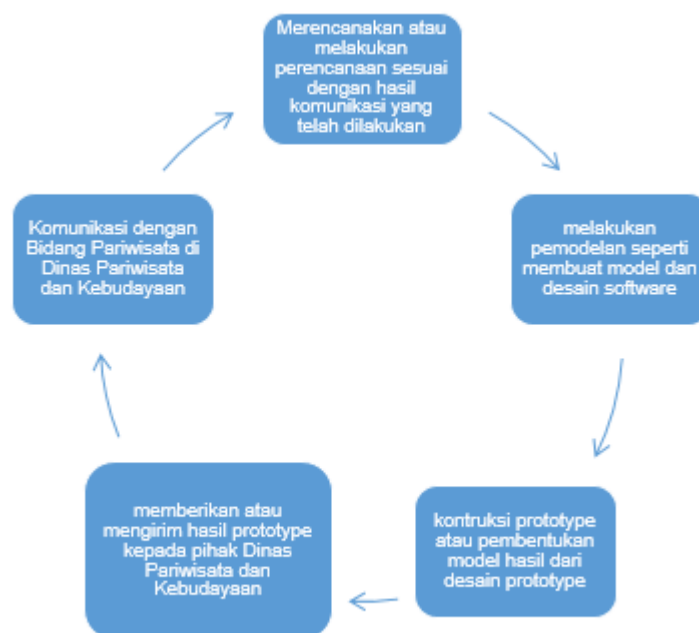
Berdasarkan gambar 3.9 komponen sistem pendukung keputusan yaitu:

- (1) Subsistem Manajemen pada penelitian ini yaitu menggunakan file Excel berupa data objek wisata.
- (2) Subsistem Manajemen Model pada penelitian ini yaitu menggunakan metode K-means.

(3) Subsistem User Interface pada penelitian ini menggunakan bahasa perintah python berupa hasil pemetaan objek wisata.

(c) Model Prosedural

Metode prototyping adalah metode yang dimulai dengan pengumpulan kebutuhan pengguna, dalam hal ini pengguna dari perangkat yang dikembangkan adalah Penerapan Metode K-Means Pada Pemetaan Objek Wisata untuk Rekomendasi Priotas Pengembangan Pariwisata, Kemudian membuat sebuah rancangan kilat yang selanjutnya akan dievaluasi kembali sebelum diproduksi secara benar. Prototype bukanlah merupakan sesuatu yang lengkap, tetapi sesuatu yang harus dievaluasi dan dimodifikasi kembali. Segala perubahan dapat terjadi pada saat prototype dibuat untuk memenuhi kebutuhan pengguna dan pada saat yang sama memungkinkan pengembang untuk lebih memahami kebutuhan pengguna secara lebih baik .



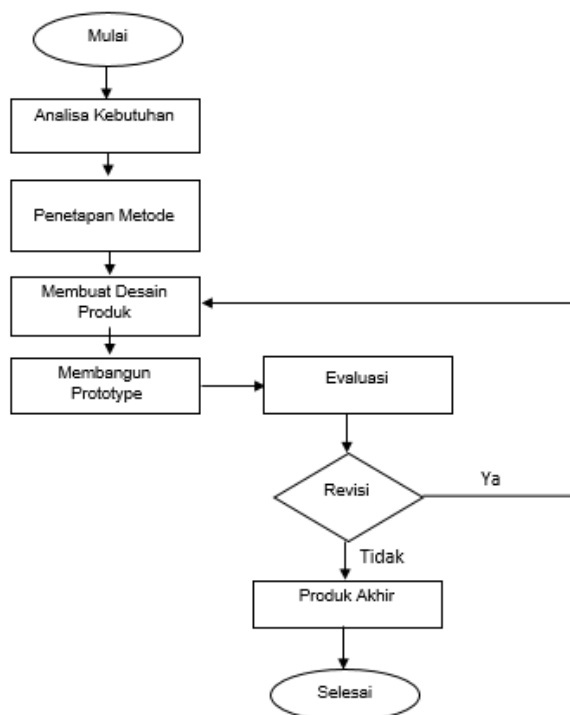
**Gambar 3.10 Metode Prototyping**

Pembuatan prototype pada gambar 3.10 dimulai dengan dilakukannya komunikasi dengan bidang pariwisata di Dinas Pariwisata dan Kebudayaan dan mendefinisikan sasaran keseluruhan kepada pihak Dinas Pariwisata dan Kebudayaan untuk perangkat lunak yang akan dikembangkan

mengidentifikasi spesifikasi kebutuhan. Kedua yaitu merencanakan atau melakukan perencanaan sesuai dengan hasil komunikasi yang telah dilakukan dengan pihak Dinas Pariwisata dan Kebudayaan. Setelah melakukan perencanaan maka yang ketiga adalah melakukan pemodelan seperti membuat model dan desain software. Keempat yaitu melakukan konstruksi prototype atau pembentukan model hasil dari desain prototype dengan memulai membuat prototype. Kelima yaitu memberikan atau mengirim hasil prototype kepada pihak Dinas Pariwisata dan Kebudayaan untuk dilakukan evaluasi dan menilai apakah ada kekurangan atau kebutuhan pihak Dinas Pariwisata dan Kebudayaan.

### C. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan merupakan langkah-langkah dari proses pengembangan yang dilakukan. Prosedur pengembangan dalam penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.11:



**Gambar 3. 11 Flowchart Prosedur Pengembangan**

Prosedur pengembangan dalam penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.11. Dapat dijelaskan prosedur pengembangan dari penelitian ini sebagaimana yang ditunjukkan oleh gambar 3.11:

- (1) Analisa Kebutuhan, yaitu pengumpulan data-data yang diperlukan, proses analisis berupa studi literatur, wawancara dan pencarian penelitian yang dianggap relevan;
- (2) Penetapan Metode K-means, menentukan metode yang akan digunakan berdasarkan jurnal yang relevan yang sesuai dengan kasus atau permasalahan pemetaan objek wisata;
- (3) Desain Produk, Desain yaitu pendefinisian dari kebutuhan – kebutuhan fungsional dan persiapan untuk rancang bangun implementasi menggambarkan bagaimana sistem pemetaan objek wisata, agar tercapainya tujuan dari aplikasi sesuai dengan kebutuhan user atau pengguna;
- (4) Membangun Prototype yaitu pembuatan rancangan sistem yang sudah sesuai dengan kebutuhan untuk digunakan;
- (5) Evaluasi yaitu menguji coba produk yang telah selesai kepada ahli sistem dan ahli materi serta pengguna untuk mengetahui keberhasilan aplikasi sesuai dengan kebutuhan dan kesalahan yang dilakukan oleh aplikasi Produk Akhir;
- (6) Revisi, yaitu melakukan perbaikan dan pengecekan apakah aplikasi sudah sesuai dengan kebutuhan atau belum, seandainya sudah sesuai maka menjadi produk akhir, tetapi apabila saat di ujicoba ada kesalahan maka akan kembali ke tahap design produk;
- (7) Produk Akhir, yaitu produk yang telah melewati tahap evaluasi oleh ahli sistem dan pengguna lalu pendapat dan saran dari responden menjadi dasar dari perbaikan ini. Setelah perbaikan ulang jadilah produk akhir yang layak digunakan.

#### **D. Uji Coba Produk**

Uji coba produk dimaksudkan untuk mengumpulkan data yang dapat digunakan sebagai dasar untuk menetapkan tingkat prioritas dari produk yang dihasilkan. Dalam bagian ini secara berurutan perlu dikemukakan desain uji coba, subyek uji coba, jenis data, instrumen pengumpulan data, dan teknik analisis data.

##### **1. Desain Uji Coba**

Dalam penelitian pengembangan pada pemetaan objek wisata untuk rekomendasi prioritas pengembangan pariwisata ini ada tahap pengujian, adapun tahapan tersebut adalah:



**a. Uji Coba Ahli**

Pengujian kepada ahli yang dilakukan untuk mengetahui ketepatan dalam penerapan metode K-Means didalam aplikasi. Uji coba dilakukan dengan menyebarkan isian kuesioner kepada ahli sistem. Penguji ahli dalam penelitian ini adalah dosen ahli sebanyak 2 orang.

**b. Uji Coba Pengguna**

Pengujian kepada pengguna dilakukan untuk mengetahui kebergunaan dari produk yang dihasilkan. Uji coba dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada pengguna. Penguji pengguna dalam pengembangan ini merupakan kepala bidang pariwisata, staff analis objek wisata dan staff bidang pariwisata.

**2. Subjek Uji Coba**

Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

**a. Uji Ahli**

Dua orang pakar materi yang berkompeten yaitu, dosen ahli di dalam bidangnya.

**b. Uji Pengguna**

Subjek pengguna yang terlibat pada penelitian ini yaitu kepala bidang pariwisata, staff analis objek wisata dan staff bidang pariwisata.

**3. Jenis Data**

**a. Sumber Data**

Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data objek wisata dan merupakan data yang di dapatkan dari Dinas Pariwisata dan Kebudayaan.

**b. Variabel Penelitian**

Variabel penelitian ditentukan sesuai dengan tujuan penelitian dalam memberikan pemetaan objek wisata. Variabel yang digunakan meliputi, jumlah kunjungan, fasilitas, Aksesibilitas kendaraan umum, harga tiket masuk (HTM) dan luas wilayah,. Tabel 3.1 menjelaskan definisi variabel yang digunakan:

**Tabel 3. 1 Variabel Penelitian**

No	Variabel	Definisi
1	Jumlah Kunjungan	Menyatakan jumlah kunjungan setiap objek wisata

No	Variabel	Definisi
2	Fasilitas	Menyatakan fasilitas setiap objek wisata
3	Aksesibilitas Kendaraan umum	Menyatakan Aksesibilitas kendaraan umum
4	Harga Tiket Masuk (HTM)	Menyatakan harga tiket masuk setiap objek wisata
5	Luas Wilayah	Menyatakan luas wilayah setiap objek wisata

#### 4. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang disusun meliputi satu jenis sesuai dengan peran dan posisi responden dalam pengembangan ini. Bentuk Instrumen tersebut memiliki format pertanyaan terbuka dan tertutup. Pertanyaan terbuka meliputi saran atau masukan dari pengguna maupun ahli.

Adapun format pertanyaan tertutup adalah sebagai berikut:

##### a. Instrumen Untuk Ahli

Instrumen yang digunakan untuk ahli sistem adalah berupa kuesioner. Instrumen penelitian adalah alat ukur seperti tes, kuesioner, pedoman wawancara dan pedoman observasi yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian. Dalam penelitian ini ahli sistem adalah dosen yang paham mengenai sistem. Instrumen yang dipakai adalah pengujian *whitebox*. Pengujian *whitebox* yaitu pengujian tingkat kelayakan sistem berdasarkan logika algoritma dan cara kerja sistem dan menguji cara kerja dari produk tersebut, pengujian ini di arahkan untuk menunjukkan tingkat kebenaran metode yang digunakan cara kerja yang sesuai prosedur dan spesifikasi. Pengujian *whitebox* dengan metode *basic path testing*.

Dari hasil pengujian tersebut nantinya dapat diketahui kesalahan-kesalahan pada fungsi dan bagaimana suatu program memenuhi kebutuhan pemakai atau user. Berikut merupakan tabel 3.2 instrumen pertanyaan pengujian:

**Tabel 3. 2 Instrumen Pertanyaan Pengujian**

No (Path)	Skenario Pengujian	Proses yang diuji/ Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil	
				Valid	Tidak Valid
1-2- 3-4	Username dan password salah	Form Login	Menampilkan validasi username dan password salah		
1-2- 3-5-6	Username dan password benar		Menampilkan halaman upload file		
1-2- 3-4	Melakukan upload file yang bukan format .xlsx	Halaman Upload File	Menampilkan validasi bahwa format tidak sesuai		
1-2- 3-5-6	Melakukan upload file format .xlsx		Menampilkan bahwa file berhasil diupload		
1-2- 3-4	Menekan menu halaman perhitungan	Halaman Perhitungan	Menampilkan proses perhitungan, hasil klasterisasi dan hasil silhouette values		
1-2- 3-4	Menekan menu halaman dashboard	Halaman Dashboard	Menampilkan dashboard dan pemetaan		

- (1) Kolom "No (Path)" kolom ini berisi no urutan proses;
- (2) Kolom "Nama Skenario" kolom ini berisi nama dari skenario pengujian;
- (3) Pada "Proses yang diuji" kolom ini berisi apa yang dilakukan penguji dalam melakukan pengujian dari fungsional yang ada.
- (4) Kolom "Hasil yang diharapkan" kolom ini berisi hasil yang seharusnya diperoleh ketika melakukan pengujian yang berdasarkan kolom "Proses yang diuji";
- (5) Kolom "Hasil" kolom ini berisi nilai "Valid" dan "Tidak Valid", skala yang digunakan untuk mengolah pengujian whitebox menggunakan skala guttman.

Skala Guttman adalah skala yang digunakan untuk uji ahli sistem. Dalam skala Guttman ini menggunakan dua macam jenis pertanyaan pada angket atau kuesioner tersebut, yaitu jenis pertanyaan tertutup dan jenis pertanyaan terbuka. Jenis pertanyaan tertutup berisi pertanyaan-pertanyaan seputar kesesuaian alur-alur metode K-Means. Sedangkan jenis pertanyaan terbuka berisi kritik dan saran dari ahli. Berikut tabel 3.3 bentuk pertanyaan terbuka untuk ahli:

**Tabel 3. 3 Pertanyaan Terbuka Untuk Ahli**

Saran	:	
Pendapat	:	

#### **b. Instrumen Untuk Pengguna**

Instrumen pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan kuisisioner yang akan disebarakan kepada 3 orang orang dari pihak Dinas Pariwisata dan Kebudayaan. Instrument ini adalah jenis kuesioner yang akan mengajukan beberapa pertanyaan menggunakan paket kuesioner PSSUQ yang diolah dengan menilai rata-rata dan melakukan uji signifikansi penilaian untuk mengetahui adanya signifikansi perbedaan tingkat kesulitan responden. Pengolahan data pengujian data dibagi ke dalam empat bagian kuesioner, yaitu Overall, System Usefulness, Information Quality, dan Interface Quality. Post-Study Sistem Usability Questionnaire (PSSUQ) merupakan instrumen penelitian yang dikembangkan untuk digunakan dalam evaluasi usability di IBM. PSSUQ terdiri dari 16 item yang ditujukan untuk menilai 5 sistem karakteristik usability. Instrumen pengumpulan data ini guna untuk mendukung uji produk pada Penerapan Metode K-Means pada Pemetaan Objek Wisata untuk Rekomendasi Prioritas Pengembangan Pariwisata. Berikut paket

kuesioner PSSUQ (Post-Study System Usability Questionnaire) Versi 3 selengkapnya pada tabel 3.4:

**Tabel 3. 4 Instrumen Pertanyaan Untuk Pengguna**

No	Pertanyaan	Tidak Setuju/Setuju							
		1	2	3	4	5	6	7	NA
1	Secara keseluruhan, saya puas dengan kemudahan penggunaan aplikasi ini								
2	Aplikasi mudah digunakan								
3	Saya bisa menyelesaikan tugas- tugas dan scenario menggunakan aplikasi ini								
4	Saya dengan efisien dapat menyelesaikan tugas-tugas dan scenario menggunakan aplikasi ini								
5	Saya merasa nyaman menggunakan aplikasi ini								
6	Mudah untuk belajar menggunakan aplikasi ini								
7	Aplikasi ini memberikan pesan kesalahan yang jelas memberitahu saya bagaimana untuk memperbaiki masalah								
8	Setiap kali saya melakukan kesalahan dengan menggunakan aplikasi, saya								
	bisa pulih dengan mudah dan cepat								
9	Informasi (seperti online pesan bantuan pada layer, dandokumentasi lainnya) disediakan dengan jelas oleh aplikasi ini								
10	Mudah untuk menemukan								

No	Pertanyaan	Tidak Setuju/Setuju							
		1	2	3	4	5	6	7	NA
	informasi yang saya butuhkan								
11	Informasi efektif dalam membantu menyelesaikan tugas-tugas dan scenario								
12	Organisasi informasi pada layer aplikasi jelas								
13	Antarmuka aplikasi ini menyenangkan								
14	Saya suka menggunakan antarmuka aplikasi ini								
15	Aplikasi ini memiliki semua fungsi dan kemampuan yang saya harapkan								
16	Secara keseluruhan, saya puas dengan aplikasi ini.								

Dari 16 item kuesioner dapat dikelompokkan menjadi empat tanggapan PSSUQ yaitu: Skor kepuasan secara keseluruhan (OVERALL), kegunaan sistem (SYSUSE), kualitas informasi (INFOQUAL) dan kualitas antarmuka (INTERQUAL). Berikut adalah tabel aturan perhitungan score PSSUQ pada tabel 3.5:

**Tabel 3. 5 Perhitungan Score PSSUQ**

Nama Score	Rata-rata Item Respon
<b>OVERALL</b>	No Item 1 s/d 16
<b>SYSUSE</b>	No Item 1 s/d 6
<b>INFOQUAL</b>	No Item 7 s/d 12
<b>INTERQUAL</b>	No Item 13 s/d 16

Terdapat pertanyaan terbuka yang digunakan untuk mengetahui masukan dari pengguna terhadap sistem yang dibuat dan selanjutnya digunakan untuk evaluasi produk. Adapun bentuk dari pertanyaan terbuka adalah sebagai berikut:

**Tabel 3. 6 Pertanyaan Terbuka Untuk Pengguna**

Saran	:	
Pendapat	:	

**c. Skala Penilaian**

**1) Skala Likert**

Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang terhadap potensi atau pemasalahan suatu objek, rancangan suatu produk, proses membuat produk dan produk yang telah dikembangkan atau diciptakan. Peneliti menggunakan skala Likert tujuh poin yang terdiri dari “Sangat Tidak Setuju” (1), “Tidak Setuju” (2), “Agak Tidak Setuju” (3), “Netral” (4), “Agak Setuju” (5), “Setuju” (6), dan “Sangat Setuju” (7). Menurut Blerkom (2009, p.155) menggunakan skala likert tujuh karena skala tujuh yang paling sering digunakan. Data tersebut diberi skor sebagaimana pada tabel 3.7:

**Tabel 3. 7 Tabel Skala Likert**

No	Kategori	Skor
1	Sangat Tidak Setuju	1
2	Tidak Setuju	2
3	Agak Tidak Setuju	3
4	Netral	4
5	Agak Setuju	5
6	Setuju	6
7	Sangat Setuju	7

**2) Skala Guttman**

Skala yang digunakan untuk uji ahli sistem adalah skala guttman. Dalam skala Guttman ini menggunakan dua macam jenis pertanyaan pada angket atau kuesioner tersebut, yaitu jenis pertanyaan tertutup dan jenis pertanyaan terbuka. Jenis pertanyaan tertutup berisi pertanyaan-pertanyaan seputar kesesuaian alur-alur metode K-Means. Sedangkan jenis pertanyaan terbuka berisi kritik dan saran dari ahli. Skala gurtman terdapat pada tabel 3.8 berikut:

**Tabel 3. 8 Skala Guttman**

Alternative Jawaban	Skor Alternative Jawaban	
	Positive	Negative
Ya	1	0
Tidak	0	1

(Sumber: Munggaran, 2012, p.6)

Adapun teknik statistik yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jawaban dari responden dibuat skor tertinggi "satu" dan skor terendah "nol" untuk alternatif jawaban dalam kuisiner. Ditetapkannya kategori untuk setiap pernyataan positif, yaitu Ya=1 dan Tidak=0, sedangkan kategori untuk pernyataan negatif yaitu, Ya=0 dan Tidak=1. Tahapan awal dalam pembuatan kuisiner ini adalah mencari informasi tentang keadaan yang terjadi lalu dirangkum untuk dijadikan kesimpulan yang nantinya akan dibuat sebagai pertanyaan untuk responden agar memperoleh informasi yang diinginkan. Data yang diperoleh bersifat kuantitatif dengan skala Guttman sehingga perlu diolah untuk proses penarikan kesimpulan. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik hitung analisis deskriptif untuk mendeskripsikan ini adalah presentase.

## 5. Teknik Analisis data

### a. Uji Coba Produk

Dalam penelitian ini, metode analisis data dengan menggunakan presentase kelayakan. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Presentase kelayakan} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Hasil presentase digunakan untuk memberikan jawaban atas kelayakan dari aspek-aspek yang diteliti. Menurut (Arikunto, 2009), pembagian kategori kelayakan ada lima. Skala ini memperhatikan rentang dari bilangan presentase. Nilai maksimal yang diharapkan adalah 100% dan minimum 0%. Pembagian rentang kategori kelayakan dapat dilihat pada Tabel 3.9.



**Tabel 3. 9 Kategori Kelayakan**

<b>Presentase Pencapaian</b>	<b>Interpretasi</b>
< 21%	Sangat Tidak Layak
21% - 40%	Tidak Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

Sumber: (Arikunto, 2006)

Untuk mengetahui hasil kelayakan pada sistem digunakan tabel 3.9 sebagai acuan atau tolak ukur dalam pemberian penilaian data yang dihasilkan dari pengujian kepada pengguna. Presentase kategori kelayakan akan disesuaikan dengan point skala likert.

**b. Uji Hasil**

Metode pengujian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode *silhouette coefficient*. Metode ini akan menguji kualitas dari setiap cluster yang dihasilkan dengan menggabungkan metode cohesion dan separation. Ada tiga langkah yang perlu dilakukan untuk menghitung *Silhouette Coefficient*, yaitu :

- (1) Untuk setiap objek I, hitung rata-rata jarak dari objek I dengan seluruh objek yang berada dalam satu cluster disebut dengan a.
- (2) Untuk setiap objek I, dihitung rata – rata jari dari objek I dengan objek yang berada di cluster lainnya. Dari semua jarak rata – rata tersebut diambil nilai yang paling kecil, nilai ini disebut dengan bj (kuadrat kecil)
- (3) Setelah itu maka nilai *Silhouette Coefficient* dari objek i adalah:

$$S_i = (b_i - a_i) / \max(a_i, b_i)$$

Keterangan :

$a_i$  : rata – rata jarak objek i terhadap seluruh objek di dalam cluster

$b_i$  : rata – rata jarak objek terhadap seluruh objek di luar cluster

Berikut kategori *silhouette coefficient* pada tabel 3.10:

**Tabel 3. 10 Kategori Silhoutte Menurut Kauffman dan Rousseeuw**

<b>Nilai Silhoutte Coefisient</b>	<b>Keterangan</b>
0,7 < SC <= 1	Strong Structure
0,5 < SC <= 0,7	Medium Structure

<b>Nilai Silhoutte Coefisient</b>	<b>Keterangan</b>
$0,25 < SC \leq 0,5$	Weak Structure
$SC \leq 0,25$	No Structure

(Sumber Kaufman dan Rousseeuw, 2008)