

BAB IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1 Deskripsi Sistem

Sistem *clustering* objek wisata memiliki 1 aktor, yaitu admin. Sistem dapat melakukan pengelompokan data objek wisata, dimana proses pengelompokan yang dilakukan oleh sistem dengan menerapkan algoritma SOM didalamnya. *Output* dari sistem ini yaitu hasil *clustering* objek wisata yang digunakan untuk menentukan tingkat prioritas pengembangan wisata.

4.2 Analisis Pengguna

Analisis pengguna merupakan analisis terhadap aktor yang terlibat dalam sistem *clustering* objek wisata dalam penelitian, sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Analisis Pengguna

No	Pengguna	Keterangan
1	Admin	<ul style="list-style-type: none"> • Mengelola data pariwisata • Melakukan <i>clustering</i> data pariwisata • Melihat hasil <i>clustering</i> objek wisata

4.3 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan pada penelitian ini adalah mengidentifikasi permasalahan yang berkaitan dengan objek wisata, kemudian di dokumentasikan. Hasil dari dokumentasi tersebut dijadikan bahan dalam pembuatan sistem yang dibutuhkan. Kebutuhan tersebut meliputi kebutuhan fungsional sistem dan non-fungsional sistem.

4.3.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan Fungsional adalah kebutuhan yang berisi proses-proses apa saja yang dijalankan dalam sistem, meliputi bagaimana sistem akan bekerja/bereaksi terhadap masukan data dan bagaimana sistem dapat memberikan umpan-balik.

Adapun kebutuhan fungsional dalam sistem *clustering* objek wisata guna menentukan prioritas pengembangan wisata di Kabupaten Probolinggo yaitu dijelaskan dalam tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Kebutuhan Fungsional

No	Kebutuhan Fungsional	Detail Kebutuhan Fungsional
1	Login	<i>Username</i> dan <i>password</i> untuk login
2	Tampil data pariwisata	Data-data pariwisata ditampilkan dalam bentuk tabel
3	Tambah data pariwisata	Admin dapat menambahkan data pariwisata
4	Ubah data pariwisata	Admin dapat mengubah data pariwisata yang ada
5	Hapus data pariwisata	Admin dapat menghapus data pariwisata yang ada
6	Menampilkan hasil <i>clustering</i> objek wisata	Sistem menampilkan hasil <i>clustering</i> objek wisata yang diproses dengan menerapkan algoritma <i>Self Organizing Maps</i> (SOM) untuk proses <i>clustering</i> .
7	Menampilkan riwayat hasil <i>clustering</i>	Sistem dapat menampilkan hasil <i>clustering</i> berdasarkan data pertahun. Sistem dapat melihat hasil pengujian tiap <i>cluster</i> yang menerapkan algoritma <i>Sillhouette Coefficient</i> .
8	Hapus riwayat hasil <i>clustering</i>	Admin dapat menghapus riwayat hasil <i>clustering</i>
9	<i>Logout</i>	Proses keluar untuk memutus akses dari sistem

4.3.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Berikut merupakan kebutuhan non-fungsional sistem dalam penelitian ini diantaranya meliputi :

Tabel 4. 3 Kebutuhan Non-Fungsional

No	Kebutuhan Non-fungsional	Kebutuhan Non-Fungsional
1	<i>Compatibility</i>	Sistem dapat berjalan di web browser seperti <i>Google Chrome</i> dan <i>Firefox</i> .
2	<i>Security</i>	Sistem memastikan keamanan bahwa data yang tersimpan dalam sistem terlindung dari akses yang tidak berwenang.

4.3.3 Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware)

Analisis kebutuhan perangkat keras (*hardware*) yang digunakan dalam pembangunan sistem pada penelitian ini ditunjukkan pada tabel 4.4 berikut :

Tabel 4. 4 Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*)

No	Kebutuhan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	Keterangan
1	<i>Processor</i>	Intel(R) Core(TM) i5-7200U CPU @ 2.50GHz 2.71 GHz
2	RAM	4.00 GB
3	HDD	1 TB

4.3.4 Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)

Analisis kebutuhan perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam pembangunan sistem pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 5 Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)

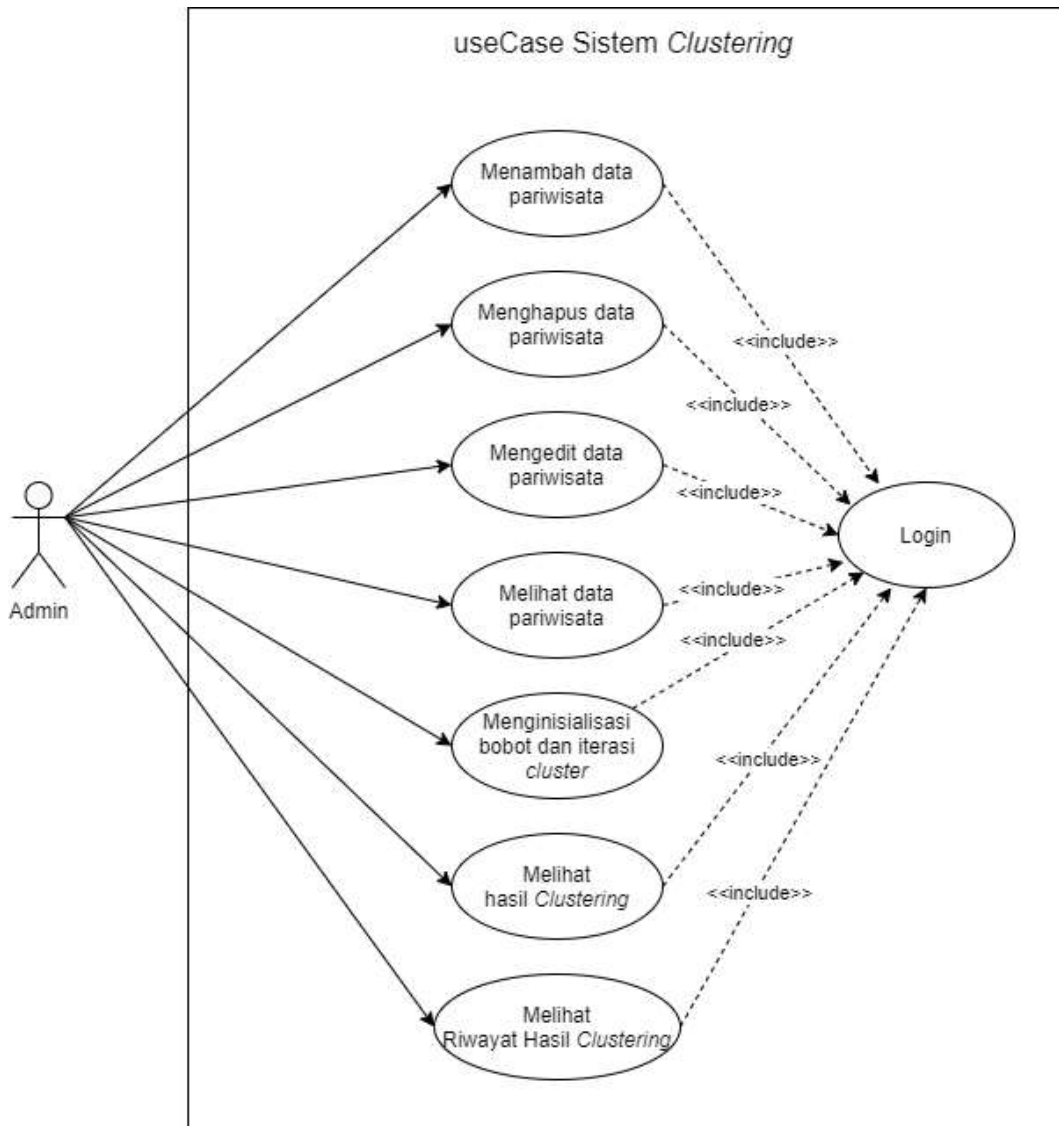
No	Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	Fungsi	Keterangan
1	<i>Operating System</i>	Sistem operasi digunakan untuk menjalankan sistem.	<i>Windows 10</i>
2	<i>Code Editor</i>	Aplikasi yang digunakan untuk menuliskan kode program.	<i>Visual Studio Code (VSCode)</i>
3	Bahasa Pemrograman	Digunakan untuk membuat program sistem	PHP
4	<i>Framework</i>	Kerangka kerja yang membantu dalam mengembangkan situs web	<i>Codeigniter</i>
5	Basis Data	Untuk mengelola <i>database</i>	MySQL
4	Web Browser	Untuk menjalankan sistem	<i>Google Chrome</i>
5	Web Server	software web server apache yang didalamnya sudah tersedia database server MySQL dan dapat mendukung pemrograman PHP.	XAMPP

4.4 Analisis Sistem

4.4.1 Use Case Diagram

Use case diagram merupakan sebuah teknik untuk mendeskripsikan relasi antar pengguna dan perangkat lunak serta apa saja hal yang dilakukan pengguna pada perangkat lunak tersebut. *Use case* menjelaskan interaksi yang terjadi antara 'aktor' yaitu inisiator dari interaksi sistem itu sendiri dengan sistem yang ada, sebuah *use case* direpresentasikan dengan urutan langkah yang sederhana.

Berikut merupakan *usecase* diagram ditunjukkan pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Usecase Diagram Sistem

Adapun *usecase* dari sistem ini memiliki aktor yaitu admin yang berperan sebagai pengguna yang menjalankan sistem tersebut, dan juga aktor sistem yang berperan melakukan proses *clustering*. Admin nantinya dapat melakukan aksi berupa; melakukan input data, hapus data, dan edit data pariwisata. Admin juga dapat melihat data yang sudah terinput. Selain itu, admin dapat menginputkan *learning rate*, bobot awal, serta iterasi dengan batas yang ditentukan oleh admin untuk dilakukan proses perhitungan *cluster* oleh sistem. Admin dapat melihat hasil *clustering* data pariwisata setelah perhitungan *cluster* selesai diproses oleh sistem. Admin juga dapat melihat riwayat hasil *clustering* yang tersimpan.

4.4.2 Use Case Scenario

Use case scenario merupakan penjabaran alur kerja atau langkah-langkah dari *use case* diagram yang telah dibuat sebelumnya. *Use case scenario* didalamnya menunjukkan proses yang terjadi pada setiap bagian *use case* diagram, dimana pengguna memberikan sebuah perintah pada setiap bagian *use case* dan respon apa yang diberikan oleh sistem kepada pengguna setelah melakukan perintah tersebut. Berikut *use case scenario* dari sistem ini :

1. Login ke dalam sistem

Tabel 4.6 menjelaskan deskripsi skenario untuk aktor Admin dalam proses masuk ke dalam sistem.

Tabel 4. 6 Deskripsi Skenario *Use Case Login*

Identifikasi	
Nomor	UC-01
Nama	<i>Use Case Login</i>
Tujuan	Masuk ke dalam sistem dengan memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i>
Deskripsi	Aktor memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> untuk dapat mengakses sistem <i>clustering</i> objek wisata.
Tipe	<i>High Level</i>
Aktor	Admin
Skenario Utama	
Kondisi awal : Halaman awal <i>form login</i> telah tampil	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> pada field <i>username</i> dan field <i>password</i> .	Memproses <i>username</i> dan <i>password</i> .
Melakukan klik pada tombol <i>Login</i>	Melakukan validasi dengan <i>database</i>
Kondisi akhir : Halaman <i>dashboard</i> telah tampil	

2. Menambah Data Pariwisata

Tabel 4.7 menjelaskan deskripsi skenario untuk aktor Admin dalam proses menambah data.

Tabel 4. 7 Deskripsi Skenario *Use Case* Menambah Data

Identifikasi	
Nomor	UC-02
Nama	<i>Use Case</i> Menambah Data Pariwisata
Tujuan	Menambah data baru ke dalam sistem
Deskripsi	Aktor dapat menambahkan data pariwisata ke dalam sistem
Tipe	<i>High Level</i>
Aktor	Admin
Skenario Utama	
Kondisi awal : Halaman data pariwisata telah tampil	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Klik tombol “Tambah data”	Menampilkan halaman tambah data
Kondisi akhir : Data berhasil ditambahkan	

3. Menghapus Data Pariwisata

Tabel 4.8 menjelaskan deskripsi skenario untuk aktor Admin dalam proses menghapus data.

Tabel 4. 8 Deskripsi Skenario *Use Case* Menghapus Data

Identifikasi	
Nomor	UC-03
Nama	<i>Use Case</i> Menghapus Data Pariwisata
Tujuan	Menghapus data yang diinginkan dalam sistem
Deskripsi	Aktor dapat menghapus data pariwisata dalam sistem
Tipe	<i>High Level</i>
Aktor	Admin
Skenario Utama	
Kondisi awal : Halaman data pariwisata telah tampil	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Klik tombol “hapus data”	Sistem menampilkan <i>Alert Box</i> untuk meyakinkan user dalam menghapus data yang ada
Kondisi akhir : Data berhasil dihapus	

4. Mengedit Data Pariwisata

Tabel 4.9 menjelaskan deskripsi skenario untuk aktor Admin dalam proses melakukan edit data.

Tabel 4. 9 Deskripsi Skenario *Use Case* Edit Data

Identifikasi	
Nomor	UC-04
Nama	<i>Use Case</i> Mengedit Data Pariwisata
Tujuan	Mengedit / memperbarui data yang sudah ada di dalam sistem.
Deskripsi	Aktor dapat mengedit / memperbarui informasi dari data yang sudah ada di dalam sistem.
Tipe	<i>High Level</i>
Aktor	Admin
Skenario Utama	
Kondisi awal : Halaman data pariwisata telah tampil	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Klik tombol “Edit data” pada keterangan data	Menampilkan halaman edit data
Kondisi akhir : Data berhasil diedit	

5. Melihat Data Pariwisata

Tabel 4.10 menjelaskan deskripsi skenario untuk aktor Admin dalam proses melihat data.

Tabel 4. 10 Deskripsi Skenario *Use Case* Lihat Data

Identifikasi	
Nomor	UC-05
Nama	<i>Use Case</i> Melihat Data Pariwisata
Tujuan	Melihat data Pariwisata di dalam sistem.
Deskripsi	Aktor dapat melihat informasi dari data yang sudah ada di dalam sistem.
Tipe	<i>High Level</i>
Aktor	Admin
Skenario Utama	
Kondisi awal : Halaman data pariwisata telah tampil	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Melakukan klik pada menu data pariwisata	Menampilkan data pariwisata
Kondisi akhir : Data pariwisata berhasil ditampilkan	

6. Menginisialisasi bobot dan iterasi

Tabel 4.11 menjelaskan deskripsi skenario untuk aktor Admin dalam proses menginisialisasi bobot serta iterasi.

Tabel 4. 11 Deskripsi Skenario *Use Case* Lihat Data

Identifikasi	
Nomor	UC-06
Nama	<i>Use Case</i> Menginisialisasi bobot dan iterasi
Tujuan	Menginisialisasikan bobot awal dan iterasi yang digunakan dalam proses <i>clustering</i>
Deskripsi	Aktor memasukkan bobot awal serta iterasi yang digunakan ketika proses <i>clustering</i>
Tipe	<i>High Level</i>
Aktor	Admin
Skenario Utama	
Kondisi awal : Halaman metode perhitungan telah tampil	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Melakukan input bobot dan iterasi <i>clustering</i>	Menampilkan halaman metode perhitungan
Kondisi akhir : Proses perhitungan telah selesai	

7. Melihat hasil *Clustering*

Tabel 4.12 menjelaskan deskripsi skenario untuk aktor Admin dalam proses melihat hasil *clustering*.

Tabel 4. 12 Deskripsi Skenario *Use Case* Lihat Data

Identifikasi	
Nomor	UC-07
Nama	<i>Use Case</i> Melihat Hasil <i>Clustering</i>
Tujuan	Melihat hasil <i>clustering</i> yang telah dihitung dalam proses sebelumnya
Deskripsi	Aktor melihat hasil <i>clustering</i> yang sudah diproses sehingga dapat diketahui objek wisata mana saja yang berada di <i>cluster</i> tersebut
Tipe	<i>High Level</i>
Aktor	Admin
Skenario Utama	
Kondisi awal : Halaman hasil <i>clustering</i> telah tampil	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Melihat hasil <i>clustering</i>	Menampilkan hasil dari proses <i>clustering</i>
Kondisi akhir : hasil dari proses <i>clustering</i> telah tampil	

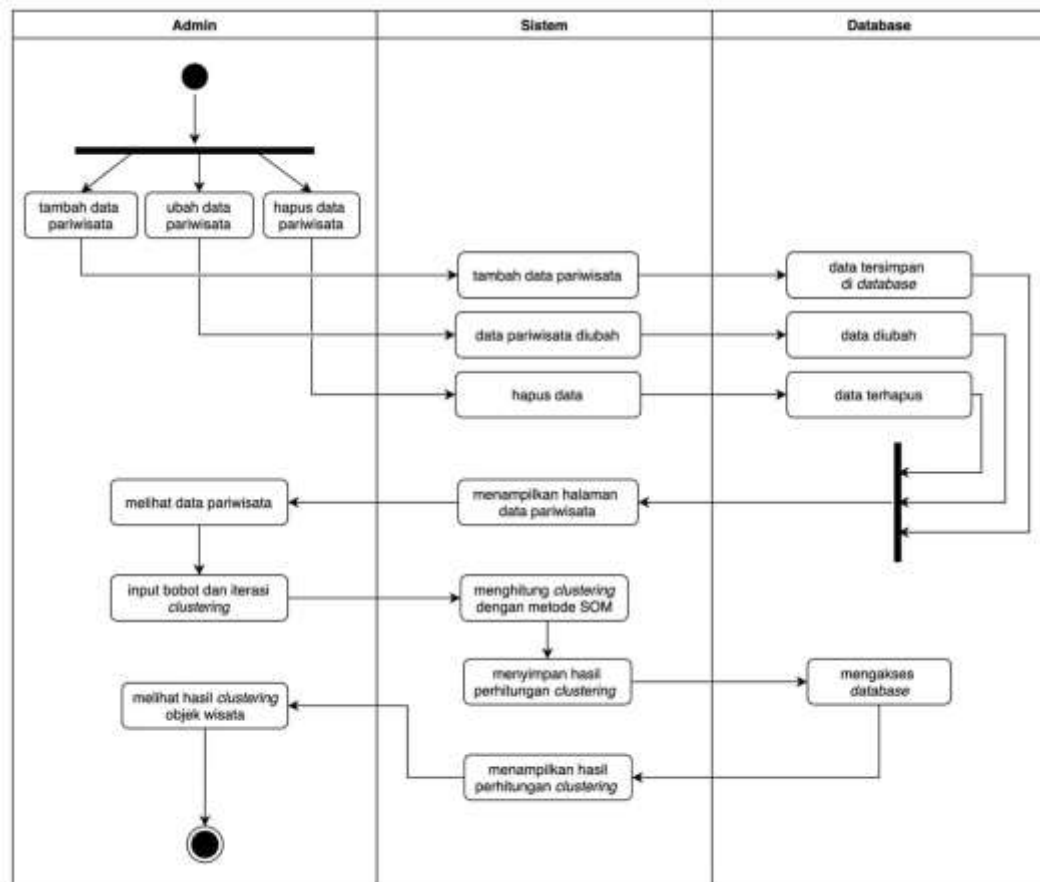
8. Melihat riwayat hasil *Clustering*

Tabel 4.13 menjelaskan deskripsi skenario untuk aktor Admin dalam proses melihat riwayat hasil *clustering*.

Tabel 4. 13 Deskripsi Skenario *Use Case* Lihat Data

Identifikasi	
Nomor	UC-08
Nama	<i>Use Case</i> Melihat Riwayat Hasil <i>Clustering</i>
Tujuan	Melihat riwayat hasil <i>clustering</i> yang telah dilakukan
Deskripsi	Aktor melihat riwayat hasil <i>clustering</i> yang tersimpan dalam sistem
Tipe	<i>High Level</i>
Aktor	Admin
Skenario Utama	
Kondisi awal : Halaman hasil riwayat <i>clustering</i> telah tampil	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Melakukan klik pada menu <i>clustering</i>	Menampilkan riwayat hasil <i>clustering</i>
Kondisi akhir : Halaman riwayat berhasil tampil	

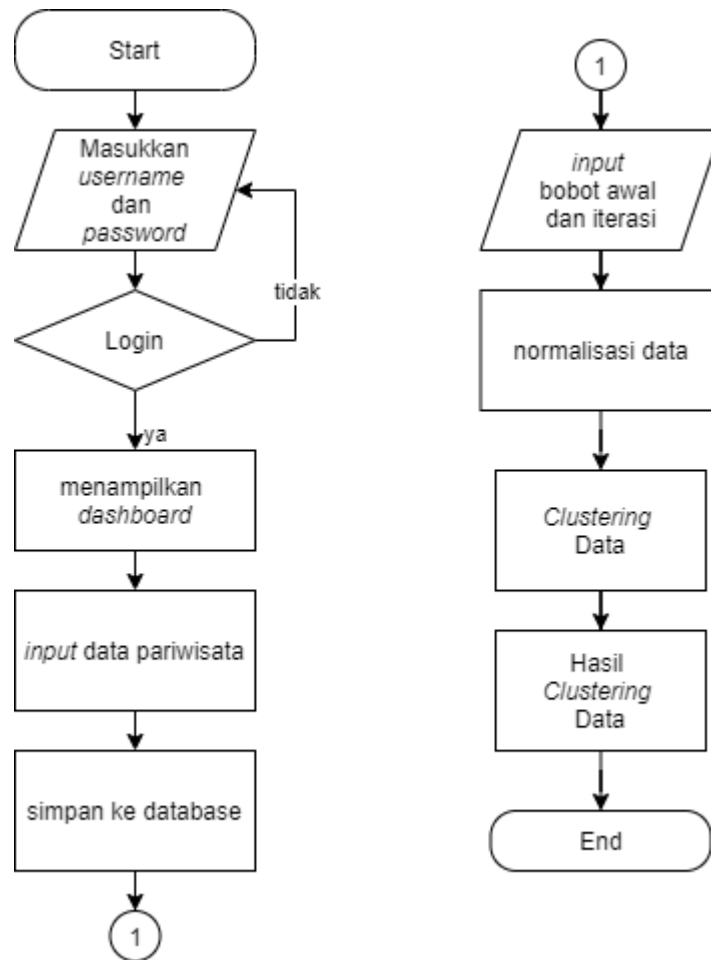
4.4.3 Activity Diagram



Gambar 4. 2 Activity Diagram

Activity Diagram yang dilakukan oleh admin sebagai aktor yaitu admin dapat melakukan proses tambah data, ubah data, hapus data dan melihat data pariwisata yang ada. Admin juga dapat menambahkan bobot serta iterasi untuk proses *clustering* dengan yang nantinya akan dihitung otomatis oleh sistem dengan menerapkan metode SOM. Sehingga sistem akan mengeluarkan *output* berupa hasil *clustering* yang dapat digunakan untuk menentukan prioritas pengembangan wisata.

4.4.4 Flowchart Diagram

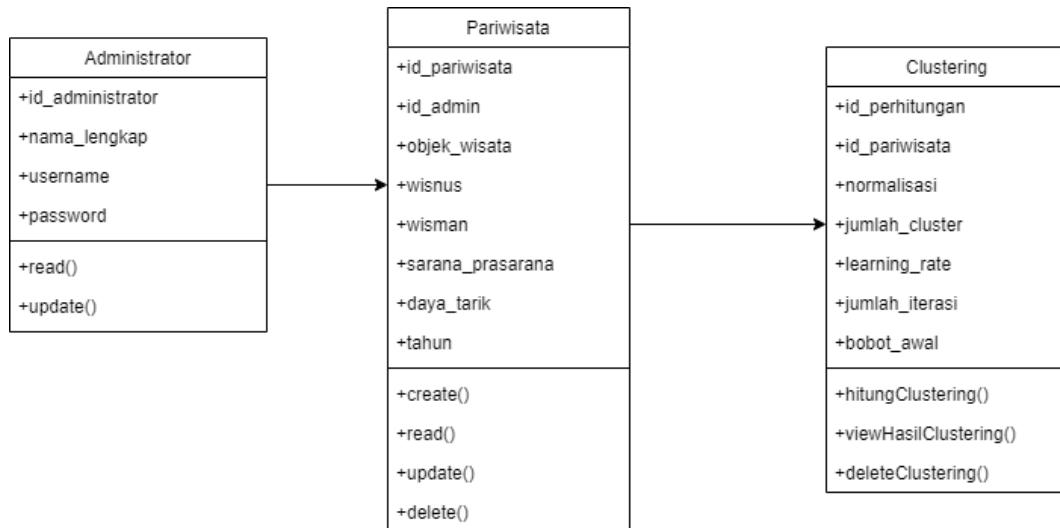


Gambar 4. 3 Flowchart Diagram Sistem

Berdasarkan gambar 4.3 sistem ini dimulai dengan pengguna memasukkan *username* dan *password*. Kemudian sistem akan melakukan *validasi* terhadap *username* dan *password*. Jika *login* gagal maka pengguna harus memasukkan *username* dan *password* hingga berhasil. Setelah berhasil masuk, pengguna harus menambahkan data pariwisata untuk bisa melakukan proses *clustering*. Sebelum itu pengguna harus memasukkan bobot awal dan iterasi kemudian sistem melakukan proses *clustering* terhadap data pariwisata berdasarkan parameter yang sudah ditetapkan. Kemudian sistem menampilkan hasil *clustering* berupa tabel objek wisata sesuai hasil *clustering*. Setelah semua proses dijalankan hasil akhirnya dapat dijadikan rekomendasi kepada DISPORAPARBUD guna penyaluran dana anggaran pengembangan wisata kepada objek wisata yang memiliki tingkat prioritas tinggi untuk dikembangkan.

4.4.5 Class Diagram

Class diagram merupakan diagram yang menjelaskan tentang struktur sistem berdasarkan kelas-kelas yang dibuat pada sistem. Berikut desain *class* diagram yang digunakan untuk membuat sistem *clustering* objek wisata terdapat pada gambar 4.4.



Gambar 4. 4 *Class Diagram* Sistem

4.5 Analisa dan Logika Metode

Sistem yang dirancang ini menerapkan metode *Self Organizing Maps* (SOM), metode berikut digunakan untuk mengelompokkan inputan berdasarkan kemiripan karakteristik vektor input. Pada tahap ini akan dijelaskan simulasi mengenai metode algoritma yang digunakan untuk membangun sistem.

Tahap pertama yang dilakukan adalah menyiapkan data-data yang akan diolah untuk *clustering* objek wisata dengan menerapkan metode *Self Organizing Maps* (SOM). Dari hasil data yang didapatkan, data-data yang tidak lengkap isinya tidak dilibatkan dalam penelitian. Sedangkan data yang kelengkapan isinya dari semua aspek lengkap, kemudian diolah sehingga hasilnya benar-benar relevan dengan kebutuhan. Dengan demikian akan meningkatkan performa dalam proses mining.

Pada penelitian ini, data yang dipakai yaitu data pariwisata 2019 Kabupaten Probolinggo. Data yang diolah menghasilkan *cluster* sebanyak 3 *cluster* dan menggunakan iterasi sebanyak 5 (lima) iterasi. Tabel di bawah ini merupakan tabel yang berisikan data yang digunakan untuk *clustering*. Berikut adalah Tabel 4.14 yang akan digunakan pada proses perhitungan.

Tabel 4. 14 Data yang digunakan untuk *clustering*

No	Objek Wisata	wisnus	Wisman	Sarana Prasarana	Daya Tarik
1	Wisata Pantai Bentar	92528	1119	0.59	3
2	Wisata Gunung Bromo	149865	20329	0.85	3
3	Wisata Tirta Ronggojalu	3458	0	0.78	2
4	Wisata Air Terjun Madakaripura	24813	3750	0.64	2
5	Wisata Ranu Segaran	2855	39	0.66	2
6	Wisata Ranu Agung	2909	0	0.84	1
7	Wisata Miniatur Ka'bah	20798	1	0.96	1
8	Wisata Rafting Sungai Pekalen	23223	2233	0.93	2
9	Wisata Candi Jabung	45367	572	0.83	1
10	Wisata Candi Kedaton	3297	107	0.81	1
11	Wisata Pemandian Jabung Tirta	43469	39	0.7	1
12	Wisata Agro Kebun Teh Andung biru	9152	29	0.45	1
13	Wisata Agro Sumberbendo	24785	7	0.9	2
14	Wisata Pantai Duta	71590	95	0.93	1
15	Wisata Agro Strawberry	122585	10417	0.71	2
16	Wisata Pantai Tambaksari	7108	219	0.9	1
17	Wisata Air Terjun Umbulan	449	280	0.87	1
18	Wisata Gili Ketapang	1086	39	1.07	2
19	Wisata Tirto Ageng	12512	27	0.83	2
20	Wisata Hapy Waterboom	48075	0	0.83	1
21	Wisata Waterboom Ayu Rezeki Kerpangan	108140	0	0.68	2
22	Wisata Binor Harmony	38556	1312	0.82	1
23	Wisata Pantai Bahak	26706	29	0.83	1
24	Wisata Bukit Kembang Puncaksari	2913	2	0.84	1
25	Wisata Tubing Desa Sentul	4806	23	0.38	1
26	Wisata Tubing Desa Gading Wetan	1188	16	0.38	1
27	Wisata Tubing Tiris	2610	0	0.38	1
28	Wisata Air Terjun Dewi Rengganis	15961	601	1.09	1
29	Wisata Air Terjun Kali Pedati	8803	200	0.77	1
30	Wisata Pantai Tugu	9310	0	0.88	2
31	Wisata Madakaripura Forest Park	5864	1166	0.58	2
32	Wisata Dewi Sekar Anteng Greed Park	8223	226	0.64	1
33	Wisata Mahagoni Greed Park	5357	1	1.3	1
34	Wisata Petik Buah Sumberasih	19946	126	0.71	2

Setelah data telah siap untuk diolah, maka selanjutnya dilakukan normalisasi data. Normalisasi data merupakan proses penskalaan nilai atribut dari data sehingga memiliki nilai yang seimbang untuk diproses dalam *clustering*. Seringkali data yang akan digunakan dalam proses *clustering* memiliki format nilai yang tidak langsung dapat digunakan. Oleh karena itu, format dari datanya sendiri perlu diolah. Dalam penelitian ini data yang berjenis data daya tarik dirubah dalam bentuk angka dengan

cara menjumlahkan daya tarik yang ada tersebut. Kemudian, untuk menyeimbangkan nilai yang telah didapatkan, maka data diolah kembali dengan pemberian bobot pada skala nilai yang telah ditentukan agar menghasilkan nilai yang lebih seimbang untuk dilakukan pengolahan.

Langkah pertama yang dilakukan adalah normalisasi data. Proses normalisasi dilakukan dengan menerapkan metode *simple feature scaling* yaitu berfungsi untuk membuat data memiliki rentang nilai yang sama yaitu antara 0-1.

Formula yang digunakan untuk normalisasi yaitu dengan membagi setiap nilai dengan nilai maksimum dari atribut tersebut.

$$x_{new} = \frac{x_{old}}{x_{max}} \quad (2.6)$$

Keterangan :

x_{new} = Hasil Normalisasi

x_{hold} = Nilai yang akan di normalisasi

x_{max} = Nilai maksimal data

Berikut tabel data hasil normalisasi dengan *simple feature scaling* yang ditunjukkan pada penjelasan Tabel 4.15, untuk data lengkap terteta pada bagian lampiran.

Tabel 4. 15 Hasil Normalisasi Contoh Data Pariwisata

No	Objek Wisata	wisnus	wisman	Sarana Prasarana	Daya Tarik
1	Wisata Pantai Bentar	0.61741	0.05504	0.45385	1.00000
2	Wisata Gunung Bromo	1.00000	1.00000	0.73077	1.00000
3	Wisata Tirta Ronggojalu	0.02307	0.00000	0.60000	0.66667
4	Wisata Air Terjun Madakaripura	0.16557	0.18447	0.49231	0.66667
5	Wisata Ranu Segaran	0.01905	0.00192	0.50769	0.66667
6	Wisata Ranu Agung	0.01941	0.00000	0.64615	0.33333
7	Wisata Miniatur Ka'bah	0.13878	0.00005	0.73846	0.33333
8	Wisata Rafting Sungai Pekalen	0.15496	0.10984	0.71538	0.66667
9	Wisata Candi Jabung	0.30272	0.02814	0.63846	0.33333
10	Wisata Candi Kedaton	0.02200	0.00526	0.62308	0.33333

Menetapkan bobot awal untuk setiap parameter adalah tahapan yang dilakukan setelah data dinormalisasi. Dalam percobaan kali ini nilai bobot yang diberikan dipilih berdasarkan nilai dari data pariwisata tahun 2019 yang dibagi menjadi 3 kelompok kemudian setiap kelompok dirata-ratakan (Kasus et al., 2013). Hasil dari nilai rata-rata setiap bobot tersebut kemudian dijadikan acuan untuk mennetukan bobot awal pada *clustering* SOM. Ditunjukkan pada penjelasan Tabel 4.16.

Tabel 4. 16 Inisialisasi Bobot Awal

Bobot Awal	A	B	C	D
W1	0.66	0.34	0.58	0.80
W2	0.13	0.01	0.56	0.33
W3	0.07	0.02	0.64	0.56

Tahap berikutnya yaitu menetapkan *learning rate*. *Learning rate* merupakan fungsi penurunan tingkat pembelajaran seiring perubahan waktu untuk menghitung nilai koreksi bobot. Nilai *learning rate* berada pada skala nol sampai satu. Jika *learning rate* terlalu tinggi maka proses *update* yang seharusnya dilakukan dengan

bobot rendah menjadi terlalu tinggi sehingga mempengaruhi bentuk *cluster* (Hidayatin et al., 2019). Pada penelitian ini, penentuan dilakukan dengan mengalikan nilai *learning rate* awal dengan $\frac{1}{2}$ sehingga nilai *learning rate* di-set dengan nominal $\frac{1}{2}$ maka = 0.5 (Satoto et al., 2015).

Berikutnya, setiap data terhadap bobot dihitung menggunakan *euclidean distance*. *Euclidean distance* adalah perhitungan jarak dari dua titik. *Euclidean* ini berkaitan dengan *teorema pythagoras* dan biasanya ditetapkan pada 1,2 dan 3 dimensi. Berikut rumus *Euclidean distance*.

$$d(j) = \sqrt{\sum_{j=0}^{i=1} (w_{ij} - x_i(t))^2}$$

Contoh :

Data ke 1 iterasi ke-5 (0.61741, 0.05504, 0.45385, 1)

D(1,1) Jarak data-1 ke bobot-1

$$(W_{11} - X_1)^2 = (0.79937 - 0.61741)^2 = 0.02758$$

$$(W_{12} - X_2)^2 = (0.39817 - 0.05504)^2 = 0.05693$$

$$(W_{13} - X_3)^2 = (0.54321 - 0.45385)^2 = 0.00731$$

$$(W_{14} - X_4)^2 = (0.80095 - 1)^2 = 0.07170$$

$$\begin{aligned} D(1,1) &= \sqrt{0.03311 + 0.11773 + 0.00799 + 0.03961} \\ &= 0.44547 \end{aligned}$$

D(1,2) Jarak data-1 ke bobot-2

$$\begin{aligned} D(1,2) &= \sqrt{0.26778 + 0.00209 + 0.02110 + 0.44444} \\ &= 0.85757 \end{aligned}$$

D(1,3) Jarak data-1 ke bobot-3

$$\begin{aligned} D(1,3) &= \sqrt{0.28402 + 0.00066 + 0.02794 + 0.11568} \\ &= 0.65445 \end{aligned}$$

Tabel 4. 17 Jarak *Euclidean Distance* iterasi ke-5

No	Objek Wisata	W1	W2	W3
1	Wisata Pantai Bentar	0.44547	0.85757	0.65445
2	Wisata Gunung Bromo	0.68399	1.49638	1.37740
3	Wisata Tirta Ronggojalu	0.89092	0.34220	0.07152
4	Wisata Air Terjun Madakaripura	0.69003	0.39690	0.21839
5	Wisata Ranu Segaran	0.89254	0.35505	0.13114
6	Wisata Ranu Agung	1.00774	0.09371	0.33651
7	Wisata Miniatur Ka'bah	0.93314	0.14423	0.35627
8	Wisata Rafting Sungai Pekalen	0.74509	0.36975	0.14736
9	Wisata Candi Jabung	0.79363	0.20767	0.39365
10	Wisata Candi Kedaton	1.00154	0.08493	0.33480
11	Wisata Pemandian Jabung Tirta	0.80885	0.19965	0.39521
12	Wisata Agro Kebun Teh Andung biru	0.98983	0.26260	0.42633
13	Wisata Agro Sumberbendo	0.78193	0.35189	0.11586
14	Wisata Pantai Duta	0.72467	0.38950	0.51913
15	Wisata Agro Strawberry	0.18165	0.92584	0.87614
16	Wisata Pantai Tambaksari	0.98721	0.11649	0.33895
17	Wisata Air Terjun Umbulan	1.01725	0.13135	0.34271
18	Wisata Gili Ketapang	0.94552	0.41213	0.22219
19	Wisata Tirta Ageng	0.84283	0.33637	0.03461
20	Wisata Hapy Waterboom	0.79569	0.21095	0.40518
21	Wisata Waterboom Ayu Rezeki	0.44143	0.69349	0.64529
22	Wisata Binor Harmony	0.79533	0.15104	0.37178
23	Wisata Pantai Bahak	0.87847	0.06381	0.34241
24	Wisata Bukit Kembang Puncaksari	0.99817	0.11297	0.33657
25	Wisata Tubing Desa Sentul	1.01415	0.32928	0.47138
26	Wisata Tubing Desa Gading Wetan	1.03264	0.32641	0.47473
27	Wisata Tubing Tiris	1.02570	0.31313	0.47333
28	Wisata Air Terjun Dewi Rengganis	0.96037	0.25916	0.39165
29	Wisata Air Terjun Kali Pedati	0.95962	0.05379	0.33135
30	Wisata Pantai Tugu	0.85805	0.34842	0.06501
31	Wisata Madakaripura Forest Park	0.84852	0.37250	0.18840
32	Wisata Dewi Sekar Anteng Greed Park	0.96221	0.11115	0.35439
33	Wisata Mahagoni Greed Park	1.08130	0.42113	0.50436
34	Wisata Petik Buah Sumberasih	0.78364	0.33844	0.09387

Dilanjutkan dengan menentukan bobot terbaru pada waktu t , maka diasumsikan objek saat ini $x(i)$ dan *centroid* yang terbentuk w_j . Update bobot dilakukan setelah proses menentukan *euclidean distance*. Update bobot menggunakan data melalui proses data yang sudah ter-normalisasi dan menentukan bilangan terbesar dan terkecil dari tiap parameter.

Jarak terkecil dari data pertama yaitu terletak pada D(1,1) maka bobot ke 1 diperbarui dengan rumus sebagai berikut :

$$w_{ij}(t + 1) = w_{ij}(t) + \alpha(t) \cdot [x_i(t) - w_{ij}(t)]$$

$$\begin{aligned} \text{Update bobot (1,1)} &= 0.79937 + 0.03125(0.61741 - 0.79937) \\ &= 0.78350 + (-0.00569) \\ &= 0.79368 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Update bobot (1,2)} &= 0.39817 + 0.3125(0.05504 - 0.39817) \\ &= 0.29365 + (-0.01072) \\ &= 0.38744 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Update bobot (1,3)} &= 0.54321 + 0.3125(0.45385 - 0.54321) \\ &= 0.53936 + (-0.00279) \\ &= 0.54042 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Update bobot (1,4)} &= 0.80095 + 0.3125(1 - 0.80095) \\ &= 0.73224 + (0.00622) \\ &= 0.80717 \end{aligned}$$

Bobot setelah diperbarui

$$W1 = (0.79368, 0.38744, 0.54042, 0.80717)$$

$$W2 = (0.09993, 0.00925, 0.59911, 0.33333)$$

$$W3 = (0.08447, 0.02929, 0.62101, 0.65989)$$

Kemudian perhitungan dilanjutkan sampai data terakhir sehingga data-data tersebut dapat menghasilkan *cluster* yang ditetapkan. Tabel 4.18 merupakan beberapa data hasil *update* bobot iterasi ke 5, untuk data lengkap tertera pada lampiran.

Tabel 4. 18 Hasil *Update* Bobot Iterasi ke 5

No	W1				W2				W3			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	0.79	0.39	0.54	0.81	0.10	0.01	0.60	0.33	0.08	0.03	0.62	0.66
2	0.80	0.41	0.54	0.81	0.10	0.01	0.60	0.33	0.08	0.03	0.62	0.66
3	0.80	0.41	0.54	0.81	0.10	0.01	0.60	0.33	0.08	0.03	0.62	0.66
4	0.80	0.41	0.54	0.81	0.10	0.01	0.60	0.33	0.09	0.03	0.62	0.66
5	0.80	0.41	0.54	0.81	0.10	0.01	0.60	0.33	0.08	0.03	0.61	0.66
6	0.80	0.41	0.54	0.81	0.10	0.01	0.60	0.33	0.08	0.03	0.61	0.66
7	0.80	0.41	0.54	0.81	0.10	0.01	0.60	0.33	0.08	0.03	0.61	0.66
8	0.80	0.41	0.54	0.81	0.10	0.01	0.60	0.33	0.09	0.03	0.62	0.66
9	0.80	0.41	0.54	0.81	0.11	0.01	0.61	0.33	0.09	0.03	0.62	0.66
10	0.80	0.41	0.54	0.81	0.10	0.01	0.61	0.33	0.09	0.03	0.62	0.66

Tabel 4. 19 Bobot Baru Setelah Iterasi ke 5

Bobot Awal	A	B	C	D
W1	0.79821	0.39708	0.54337	0.80419
W2	0.10667	0.00928	0.59835	0.33333
W3	0.08468	0.03071	0.61896	0.66173

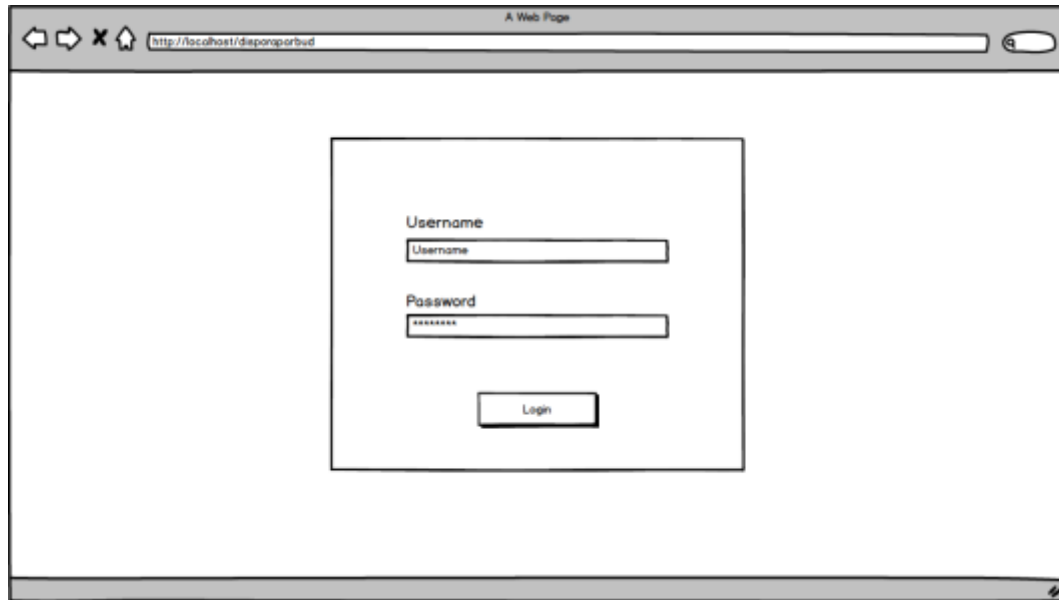
Hasil terakhir yang didapatkan setelah perhitungan adalah sebagai berikut:

- i. *Cluster* 1 = 4 objek wisata.
- ii. *Cluster* 2 = 20 objek wisata.
- iii. *Cluster* 3 = 10 objek wisata.

4.6 Perancangan Detail Sistem

Pada perancangan sistem ini akan membahas tentang desain sistem yang telah dibuat berupa *mockup* dan di implementasikan ke sistem :

4.6.1 Tampilan *Login*

A screenshot of a web browser window titled "A Web Page". The address bar shows "http://localhost/deporaparbud". The main content area contains a centered login form. The form has two input fields: "Username" and "Password". The "Username" field contains the text "Username". The "Password" field contains a series of asterisks. Below the input fields is a "Login" button.

Gambar 4. 5 Desain Tampilan *Login*

Gambar 4.5 merupakan tampilan awal pada saat *user* akan melakukan akses ke dalam sistem. Pada tampilan awal pengguna dihadapkan pada form Login yang mengharuskan pengguna memasukkan *username* dan *password* yang sudah terdaftar dilanjutkan dengan klik tombol *login* untuk masuk.

4.6.2 Tampilan *Dashboard*



Gambar 4. 6 Desain *Dashboard*

Berdasarkan Gambar 4.6 merupakan tampilan dari halaman *Dashboard* sistem. Pada halaman *dashboard* ini menyajikan informasi singkat mengenai sistem.

4.6.3 Tampilan *Administrator*

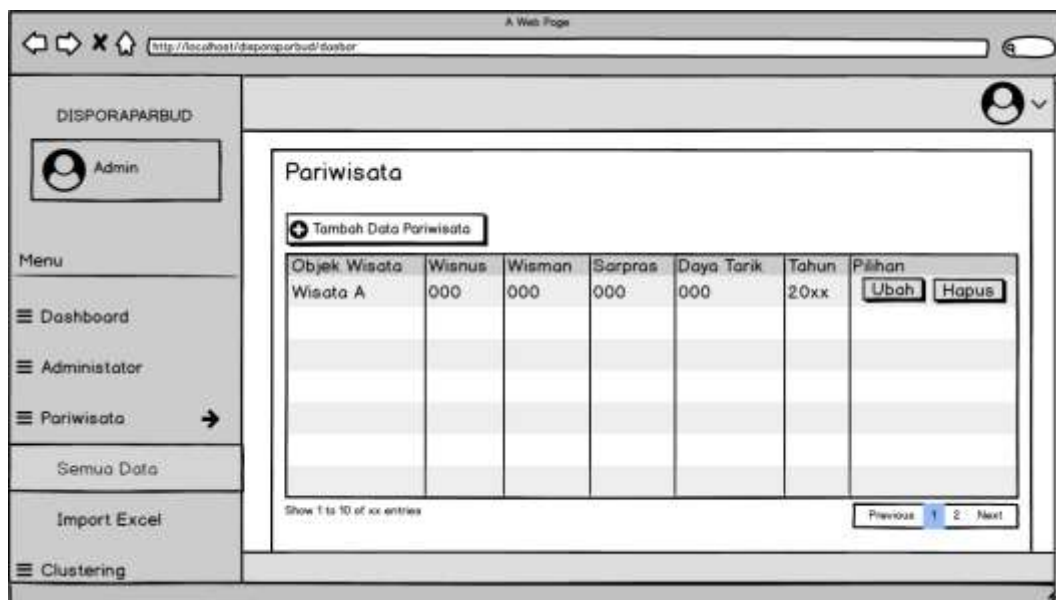


Gambar 4. 7 Desain Tampilan *Administrator*

Berdasarkan Gambar 4.7 merupakan tampilan dari menu *Administrator*. Di dalam *Administrator* terdapat tabel berisi akun admin yang meliputi nama admin,

username, serta *password* yang telah diatur. Pada halaman administrator terdapat fitur untuk mengubah *password* admin.

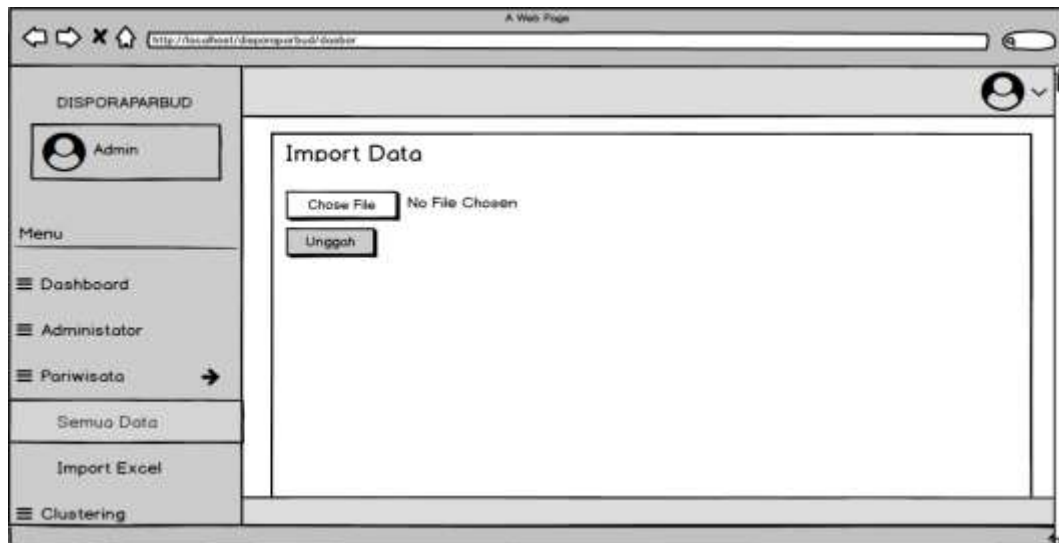
4.6.4 Tampilan Halaman Semua Data (Pariwisata)



Gambar 4. 8 Desain Tampilan Semua Data

Berdasarkan Gambar 4.8 merupakan tampilan dari halaman menu “Semua Data” dalam tab menu “Pariwisata”. Halaman Semua data menampilkan informasi berupa data objek wisata serta parameternya yang diolah untuk proses *clustering*. Pada halaman semua data terdapat fitur tambah data untuk menambahkan data pariwisata baru.

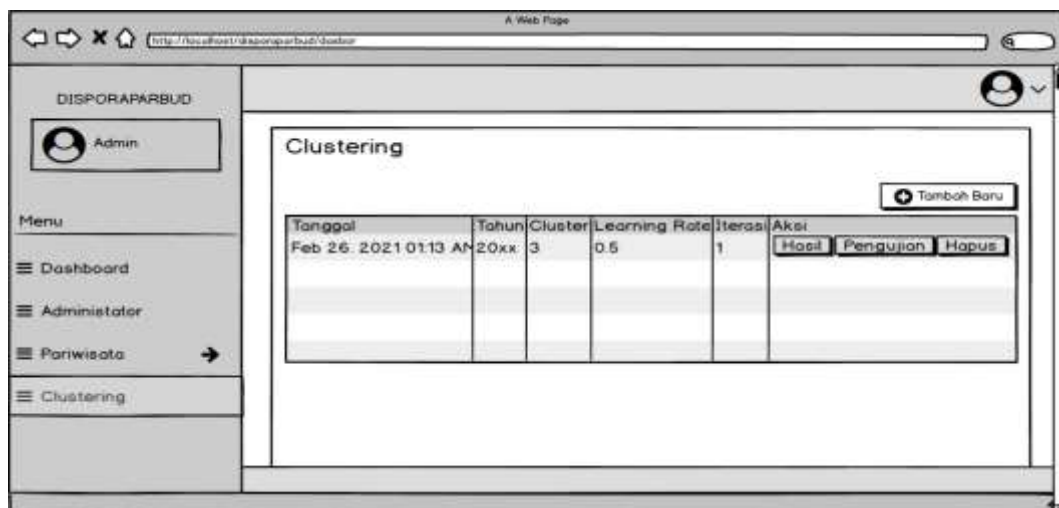
4.6.5 Tampilan Halaman Import Excel (Pariwisata)



Gambar 4. 9 Desain Tampilan *Import Excel*

Berdasarkan Gambar 4.9 merupakan tampilan dari halaman menu “*Import Excel*” dalam tab menu “Pariwisata”. Halaman ini memiliki fitur dapat memasukkan file excel data pariwisata yang sudah sesuai dengan format yang ditentukan ke dalam sistem.

4.6.6 Tampilan *Clustering*



Gambar 4. 10 Desain Tampilan *Clustering*

Berdasarkan Gambar 4.10 merupakan tampilan dari halaman menu *clustering*. Halaman ini menampilkan informasi riwayat perhitungan yang telah di-*input*-kan oleh user. Pada halaman *Clustering* juga memiliki fitur untuk melakukan proses perhitungan baru.

4.6.7 Tampilan Halaman Proses *Clustering*

The screenshot shows a web browser window with the URL `http://localhost/dispoporparbud/cluster`. The page title is "A Web Page". On the left, there is a sidebar menu for "DISPORAPARBUD" with a user profile "Admin" and a menu list: Dashboard, Administrator, Pariwisata (highlighted with a right arrow), and Clustering. The main content area is titled "Clustering" and contains the following form elements:

- Data Tahun:** A dropdown menu showing "2019".
- Learning Rate:** A dropdown menu showing "0.5".
- Jumlah Cluster:** An input field containing "3".
- Jumlah Iterasi:** An input field containing "1".
- Initial Weights:** A grid of input fields for weights W1, W2, and W3 across four clusters (C1, C2, C3, C4).
- Action:** A "Kirim" button at the bottom left.

Gambar 4. 11 Desain Tampilan Proses *Clustering*

Berdasarkan Gambar 4.11 merupakan tampilan dari halaman menu *clustering*. Pada halaman ini terdapat data tahun, *learning rate*, jumlah *cluster*, jumlah iterasi, serta inisialisasi bobot awal yang diisikan oleh pengguna untuk melanjutkan ke proses perhitungan yang dikerjakan oleh sistem.

4.6.8 Tampilan Halaman Hasil *Clustering*

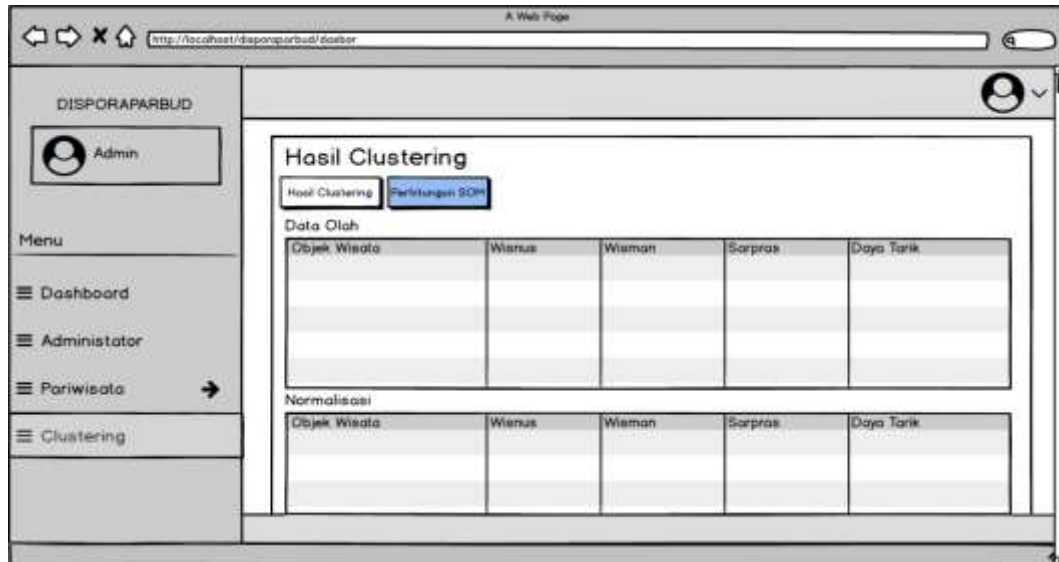


Gambar 4. 12 Desain Tampilan Hasil *Clustering*

Berdasarkan Gambar 4.12 merupakan tampilan dari halaman hasil *clustering*. Halaman Hasil *Clustering* menampilkan grafik *cluster* sesuai perhitungan metode

yang telah dilakukan. Pada halaman ini juga menampilkan informasi tabel yang berisi objek wisata serta hasil pengelompokannya.

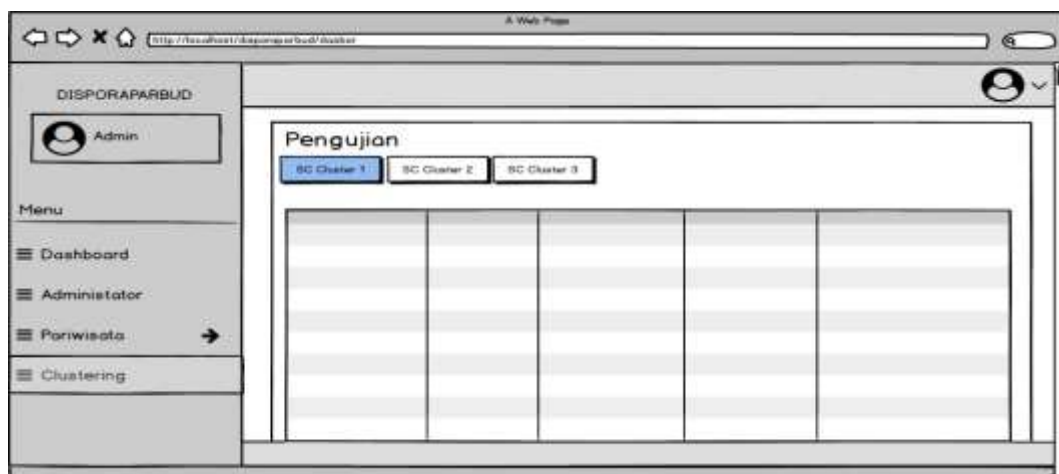
4.6.9 Tampilan Halaman Perhitungan SOM



Gambar 4. 13 Desain Tampilan Perhitungan SOM

Berdasarkan Gambar 4.13 merupakan tampilan dari halaman Perhitungan SOM. Halaman ini berisi informasi detail dari perhitungan data pariwisata yang diolah menggunakan metode SOM.

4.6.10 Tampilan Halaman Pengujian



Gambar 4. 14 Desain Tampilan Pengujian

Di halaman Pengujian, berisi tabel yang menunjukkan hasil dari pengujian *cluster* menggunakan teknik *Silhouette Coefficient*.