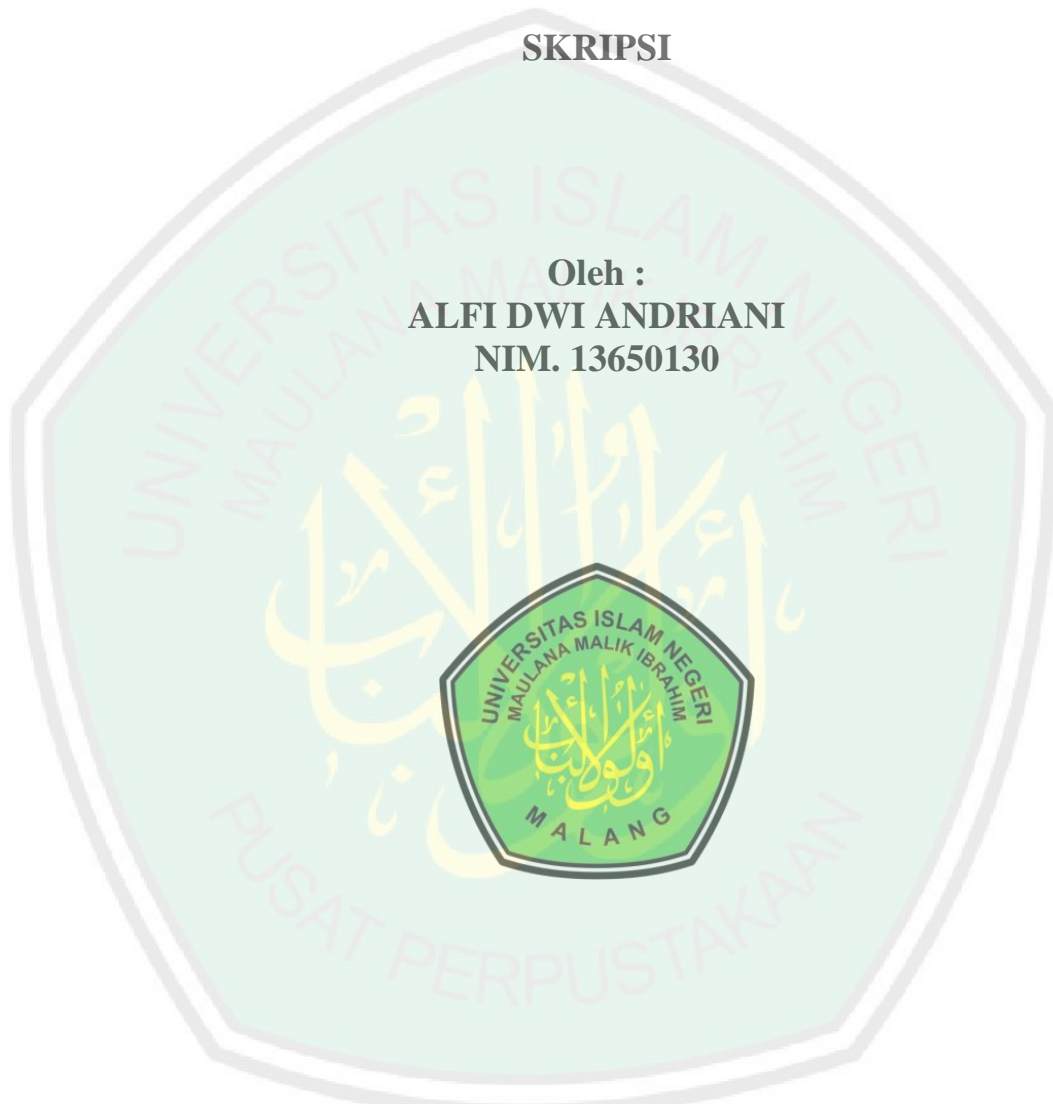


**IMPLEMENTASI METODE *SELF ORGANIZING MAP* (SOM)  
DALAM PEMILIHAN TEMPAT WISATA DI KABUPATEN  
MALANG BERBASIS GIS**

**SKRIPSI**

Oleh :  
**ALFI DWI ANDRIANI**  
NIM. 13650130



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK  
IBRAHIM MALANG  
2018**

**IMPLEMENTASI METODE *SELF ORGANIZING MAP* (SOM) DALAM  
PEMILIHAN TEMPAT WISATA DI KABUPATEN  
MALANG BERBASIS GIS**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada :  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh:  
ALFI DWI ANDRIANI  
NIM. 13650130**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2018**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**IMPLEMENTASI METODE *SELF ORGANIZING MAP* (SOM) DALAM  
PEMILIHAN TEMPAT WISATA DI KABUPATEN  
MALANG BERBASIS GIS**

SKRIPSI

Oleh:  
**ALFI DWI ANDRIANI**  
NIM. 13650130

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:  
Tanggal, 18 Mei 2018

Dosen Pembimbing I



Fachrul Kurniawan, M.MT  
NIP. 19771020 200912 1 001


Dosen Pembimbing II



Supriyono, M.Kom  
NIDT. 19841010 20160801 1 078

Mengesahkan,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



  
Zanyo Crysdian  
NIP. 19740424 200901 1 008

**LEMBAR PENGESAHAN**

**IMPLEMENTASI METODE *SELF ORGANIZING MAP* (SOM) DALAM  
PEMILIHAN TEMPAT WISATA DI KABUPATEN  
MALANG BERBASIS GIS**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**ALFI DWI ANDRIANI**  
NIM. 13650130

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi  
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)  
Tanggal: 2018

**Susunan Dewan Penguji**

**Tanda Tangan**

Penguji Utama : Yunifa Miftachul Arif, M.T  
NIP. 19830616 201101 1 004

(.....)

Ketua Penguji : Ainatul Mardhiyah, M.Cs  
NIDT. 19860330 20160801 2 075

(.....)

Sekretaris Penguji : Fachrul Kurniawan, M.MT  
NIP. 19771020 200901 1 001

(.....)

Anggota Penguji : Supriyono, M.Kom  
NIDT. 19841010 20160801 1 078

(.....)

Mengesahkan,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Maulana Malik Ibrahim Malang



Cahyo Crysdiyan  
NIP: 19740424 200901 1 008

**PERNYATAAN**  
**ORISINALITAS PENELITIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Alfi Dwi Andriani  
NIM : 13650130  
Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Teknik Informatika  
Judul Penelitian : Implementasi Metode Self Organizing Map  
(SOM) Dalam Pemilihan Tempat Wisata di  
Kabupaten Malang Berbasis GIS

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan, maka saya bersedia untuk mempertanggung jawabkan, serta diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Malang, 18 Mei 2018



**Alfi Dwi Andriani**  
NIM. 13650130

# **MOTTO**

**JANGAN MALAS BERPROSES**

**LAWAN KETAKUTANMU SENDIRI**

**KEEP MOVING**

**TETAP BERUSAHA DAN BERDOA**

**TAK ADA YANG MUSTAHIL SELAMA ALLAH SELALU  
BERSAMA KITA**



## PERSEMBAHAN

---

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, Alhamdulillah, Alhamdulillah..

Segala puji bagimu ya Allah, Tuhan seluruh alam. Terima kasih Engkau telah mengijinkanku merasakan segala nikmat dari-Mu, Engkau telah memberikan segala yang aku butuhkan. Terima kasih ya Allah Engkau telah mengijinkanku menyelesaikan masa studiku. Ada dimana masa-masa terasa begitu berat dalam menyelesaikan pendidikan ini, namun aku yakin bahwa Allah tidak akan memberikan cobaan melebihi batas kemampuan umatnya.

Terima kasih kepada Bapak dan Ibuk yang selalu mendukungku dalam segala keputusan yang kupilih, mereka yang selalu mendoakanku dan menyangiku tanpa henti, mereka yang tetap sabar merawatku, mereka juga yang menjadi tempat curhat menyampaikan keluh kesahku. Terimakasih juga kepada kakak tercinta Mahfudin Zufri dan kakak ipar Khoirul Ummah yang sudah sangat mendukung untuk kelancaran dan selalu memotivasi dalam pengerjaan skripsi ini. Terimakasih untuk keponakan-keponakan tersayang Kak Daffa, Adek Rakha dan Adek Ricky yang sudah menghibur.

Terimakasih saya sampaikan kepada orang yang selalu mensupport saya dalam kondisi apapun, Mas Romii Imam Syaifudin dan tak lupa juga terimakasih banyak untuk Farisa Adlina, Siti Fitriyah, Putri Nur Afrida, Nurmei Dianah, dan Asfia Villa. Terimakasih sudah menemaniku selama masa studiku, menyemangatiku, memotivasi dan banyak membantuku selama ini, terimakasih sudah menjadi sahabat sekaligus saudara terbaikku selama ini.

Terimakasih juga kepada teman-teman seperjuangan Teknik Informatika yang sudah berjuang bersama, saling membantu demi kelancaran skripsi ini Kak Gusti Nyoman Prasta, Kienna Candra, Wannasari Wahyuni, Ilma Nurdini, Permata Rahma, Choir, dan Dwi Rahayu Utami, Risti, dan teman-teman Fortinity 2013. Terimakasih banyak. Semoga apa yang kita dapatkan selama ini bisa bermanfaat dan diridhoi Allah SWT, Aamiin.

Karya ini aku persembahkan kepada kalian orang-orang yang sangat aku sayangi yang sudah menyemangatiku dalam kondisi apapun selama ini. Yang selalu menghibur disaat aku terpuruk. Aku berharap karya ini bisa membuat bangga kalian semua dan telah bangga mengenalku selama ini.

**Alfi Dwi Andriani**

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb*

Segala puji bagi Allah SWT Tuhan semesta alam, atas segala nikmat, iman, islam serta ridho-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik dan lancar. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada nabi besar Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi suri tauladan terbaik untuk semua umatnya dan yang telah menuntun umatnya dari zaman jahiliyah menuju islam yang terang benderang *rahmatan lil alamiin*.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak akan berhasil dengan baik dan lancar tanpa adanya bantuan dari pihak-pihak lain. Atas segala bantuan yang telah diberikan, penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Cahyo Crysdiyan, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Bapak Fachrul Kurniawan, M.MT, selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memotivasi, mengarahkan dan memberi masukan kepada penulis dalam pengerjaan skripsi ini hingga akhir.
3. Bapak Supriyono, M.Kom, selaku dosen pembimbing II yang juga senantiasa memberi masukan dan nasihat serta petunjuk dalam penyusunan skripsi ini.
4. Segenap dosen dan admin Jurusan Teknik Informatika yang telah memberikan bimbingan keilmuan kepada penulis selama masa studi.
5. Bapak Bachri, Ibu Muhidayati, Kakak Mahfudin Zufri, Kakak Khoirul Ummah, Serta Adik Daffa, Adik Rakha, Adik Ricky serta keluarga besar

- tercinta yang selalu memberi dukungan semangat dan kekuatan yang tak terhingga serta doa yang senantiasa mengiringi setiap langkah penulis.
6. Mas Romi Imam Syaifudin yang selalu mensupport dan menyemangati dalam kondisi apapun dan menemani penulis selama masa studi.
  7. Teman-teman Geng Kapak Farisa Adlina, Siti Fitriyah, Putri Nur Afrida yang telah berjuang bersama dari awal masa studi hingga saat ini serta yang selalu ada untuk memberikan bantuan serta support penulis.
  8. Sahabat-sahabat yang selalu menghibur dan mensupport saya Nurmei Dianah, Asfia Villa, Ikhwan Rifandy, Gusti Nyoman Prasta.
  9. Teman-teman Teknik Informatika D dan FORTINITY '13 yang telah memberikan support yang teramat berharga serta pengalaman berharga dalam hidup penulis yang tidak akan pernah terlupakan.
  10. Dan seluruh pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif demi kesempurnaan penulisan ini. Penulis berharap semoga karya yang sederhana ini dapat bermanfaat dengan bagi semua pihak. *Amin ya Rabbal 'Alamin...*

Malang, 06 Juli 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGAJUAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS PENELITIAN.....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xv</b>
<b>ملخص البحث.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Pernyataan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Batasan Penelitian .....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
1.5. Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Pariwisata .....	7
2.1.1. Pengertian Pariwisata .....	7
2.1.2. Bentuk-Bentuk Pariwisata.....	9
2.1.3. Pariwisata di Kabupaten Malang .....	11
2.1.4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengambilan Keputusan .....	14
2.1.5. Pariwisata Dalam Perspektif Al-Qur'an.....	16
2.2. Sistem Informasi Geografis .....	18
2.2.1. Komponen Sistem Informasi Geografis.....	18
2.2.2. Ruang Lingkup Sistem Informasi Geografis .....	20
2.3. Sistem Pendukung Keputusan .....	22
2.3.1. Komponen Sistem Pendukung Keputusan .....	23
2.3.2. Manfaat Sistem Pendukung Keputusan .....	25
2.4. <i>Self-Organizing Map</i> (SOM).....	26
2.4.1. Struktur Jaringan Kohonen .....	27
2.4.2. Tahapan <i>Self Organizing Map</i> (SOM).....	27

2.5. Penelitian Terkait .....	33
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
3.1. Studi Literatur.....	36
3.2. Analisa Kebutuhan .....	36
3.2.1. Sumber Data .....	36
3.2.2. Spesifikasi Sistem .....	36
3.3. Pengumpulan Data .....	38
3.4. Perancangan Sistem.....	39
3.4.1. Desain Sistem.....	40
3.4.2. Analisis Use Case Diagram.....	41
3.4.3. Penetapan Kriteria Masukan .....	44
3.4.4. Inialisasi Parameter .....	45
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>47</b>
4.1. Hasil dan Pembahasan .....	47
4.2. Implementasi Interface .....	53
4.2.1. Menu Halaman Utama .....	53
4.2.2. Halaman Menu Telusuri.....	54
4.2.3. Halaman Menu Rekomendasi Wisata .....	56
4.2.4. Halaman Menu Pengelompokan Wisata .....	56
4.2.5. Halaman Menu List dan Informasi Data.....	57
4.2.5. Halaman Menu Input Data Pada Web Server .....	58
4.2.5. Halaman Menu Hapus Data Pada Web Server .....	59
4.2. Integrasi Islam .....	59
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>62</b>
5.1. Kesimpulan.....	62
5.2. Saran .....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b>	<b>65</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen Sistem Pendukung Keputusan .....	24
Gambar 2.2 Struktur SOM dengan input dan output layer .....	27
Gambar 2.3 Perubahan Radius <i>Neighborhood</i> .....	31
Gambar 3.1 Alur Metode Penelitian .....	35
Gambar 3.2 Desain Sistem Aplikasi .....	40
Gambar 3.3 Use Case Diagram .....	41
Gambar 3.4 Flowchart Sistem Menggunakan SOM .....	43
Gambar 3.5 Skema Global Sistem .....	46
Gambar 4.1 Grafik Keakuratan Nilai <i>Learning Rate</i> .....	52
Gambar 4.2 Menu Halaman Utama .....	53
Gambar 4.3 Menu Telusuri .....	54
Gambar 4.4 Menu Rekomendasi Wisata.....	55
Gambar 4.5 Menu Pengelompokan Wilayah Lokasi Wisata .....	56
Gambar 4.6 Menu Informasi Wisata.....	57
Gambar 4.7 Laman Input Data Pada Web Server .....	58
Gambar 4.7 Laman Lihat dan Hapus Data Pada WebServer.....	59

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data Training .....	47
Tabel 4.2 Data Training Setelah Normalisasi .....	48
Tabel 4.3 Hasil <i>Clustering</i> 5 iterasi.....	50
Tabel 4.4 Hasil <i>Clustering</i> 10 Iterasi 2x <i>Training Data</i> .....	51



## ABSTRAK

Andriani, Alfi Dwi. 2018. **Implementasi Metode *Self Organizing Map* (SOM) Dalam Pemilihan Tempat Wisata di Kabupaten Malang Berbasis GIS**. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Mentor: (I) Fachrul Kurniawan, M.MT, (II) Supriyono, M.Kom

---

**Kata Kunci:** Pariwisata, GIS, *Self Organizing Map* (SOM).

Industri pariwisata saat ini merupakan salah satu sektor pendapatan yang sangat besar dampaknya bagi suatu daerah maupun Negara. Kabupaten Malang memiliki potensi wisata yang besar. Keindahan alam, kekayaan budaya, lokasi dan bangunan bersejarah, letak geografis yang baik yang akan menjadi potensi besar bagi pengembangan pariwisata.

*Self Organizing Map* (SOM) merupakan salah satu metode dalam Jaringan Syaraf Tiruan (*Neural Network*) yang menggunakan pembelajaran tanpa pengarahan (*Unsupervised Learning*). Input dari penelitian ini adalah data pariwisata berdasarkan tiga kriteria yaitu aspek jarak, tiket, dan tingkat favorit. Sedangkan outputnya adalah dikelompokkan ke dalam 2 *cluster*. Penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi sistem berbasis android dalam menentukan destinasi wisata di Kabupaten Malang berbasis GIS dengan menggunakan algoritma *clustering* SOM.

Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi android yang memberikan informasi rekomendasi kepada *user* atau pengguna yang merupakan calon wisatawan. Rekomendasi yang diberikan sistem didasarkan pada masukan yang diberikan pengguna kemudian diproses dengan metode *Self Organizing Map* (SOM) dengan perhitungan manual yang hasil keakuratan nilai *learning rate* mencapai 90 persen sehingga menghasilkan rekomendasi daftar tempat wisata.

## ABSTRACT

Andriani, Alfi Dwi. 2018. **Implementation of Self Organizing Map (SOM) Method in Selection of Tourism Location in Malang Regency Based on GIS.** Thesis. Department of Informatic Engineering. Faculty of Science and Technology. State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang.

Adviser: (I) Fachrul Kurniawan, M.MT, (II) Supriyono, M.Kom

---

**Keywords:** Tourism, GIS, Self Organizing Map (SOM)

The tourism industry is currently one of the most significant income sectors for the region and the country. Malang Regency has great tourism potential. Natural beauty, cultural riches, historic locations and buildings, a good geographical location that will be a great potential for tourism development.

Self Organizing Map (SOM) is one of the methods in Neural Network which uses Unsupervised Learning. Input from this research is tourism data based on three criteria that is aspect of distance, ticket, and favorite level. While the output is grouped into 2 clusters. This study aims to create an Android based application system in determining tourist destinations in Malang Regency based GIS by using SOM clustering algorithm.

This research produces an android application that provides recommendation information to users or users who are potential travelers. The recommendation given by the system is based on input given by the user and then processed by Self Organizing Map method (SOM) with manual calculation that the result of the accuracy of learning rate reaches 90 percent so as to produce recommendation of list of tourist attractions.

### ملخص البحث

أندرياني ، ألفي دوي. 2018. تنفيذ طريقة الخريطة التنظيمى الذاتى-Self Organizing Map (SOM) في اختيار المواقع السياحية في مالانج. البحث الجامعي. قسم المعلوماتية كلية العلوم والتكنولوجيا الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. الإشراف: فخر الكورنيوان، الماجستير، وسوفريونو، الماجستير

الكلمات الرئيسية: السياحة ، نظم المعلومات الجغرافية ، خريطة التنظيم الذاتى (SOM)

حاليا، صناعة السياحة هي واحدة من أهم قطاعات الدخل في المنطقة والبلد. مالانج ريجنسي لديها إمكانات سياحية كبيرة. العالم الجمال، والثروات الثقافية ، والمواقع التاريخية والمباني ، موقع الجغرافي الجيد لأن يشكل إمكانات كبيرة للتنمية السياحية.

خريطة التنظيم الذاتى (SOM) هي واحدة من الطريقتان في الشبكة العصبية الاصطناعية (Neural Network) التي تستخدم التعلم دون إشراف (Unsupervised Learning). المدخلات من هذا البحث هي بيانات سياحية التي تعتمد على ثلاثة معايير فهي جانب المسافة والتذكرة ومستوى المفضل. بينما جمع الإخراج إلى مجموعتين. يهدف هذا البحث لإنشاء نظام تطبيقات قائم على أندرويد في تحديد الوجهات السياحية في نظم المعلومات الجغرافية في مالانج باستخدام خوارزمية تجميع الخريطة التنظيمى الذاتى حصل عن هذا البحث تطبيق أندرويد الذى يقدم معلومات توصية للمستخدمين أو المستخدمين المسافرين المحتملين. تعتمد التوصية عن النظام على المدخلات المقدمة من قبل المستخدمين وتعالج بواسطة طريقة الخريطة التنظيمى الذاتى مع الحساب اليدوي مع دقة معدل التعلم التى تصل إلى 90 في المئة للحصول على توصية عن قائمة مناطق السياحي

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kabupaten Malang adalah kabupaten dengan banyak sekali tempat pariwisata. Tempat wisata di Malang tumbuh dengan pesat berkat kondisi alam Kabupaten Malang yang dekat dengan pantai selatan, gunung, dan hutan yang masih alami. Selain itu Kabupaten Malang juga masih menyimpan panorama serta keindahan objek-objek wisata di kawasan sekitarnya yang juga dapat dinikmati, salah satunya objek wisata air terjun, wisata bahari, kuliner, dan wisata budaya. Dengan menyusuri objek wisata tersebut maka kita bisa mengetahui indahnya Kabupaten Malang dan lebih bisa menjaga lingkungan sekitar.

Menurut Kabassi, 2010 dalam Oktovianus. P, dkk, Pariwisata merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan manusia terutama menyangkut kegiatan sosial ekonomi yang dipandang sebagai salah satu industri yang prospektif di masa akan datang. Mengacu kepada instruksi presiden nomor 9 tahun 1969, khususnya Bab II pasal 3, yang menyebutkan “Usaha-usaha pengembangan pariwisata di Indonesia bersifat suatu pengembangan “industri pariwisata” dan merupakan bagian dari usaha pengembangan dan pembangunan serta kesejahteraan masyarakat dan Negara”. Pembangunan kepariwisataan perlu terus ditingkatkan guna menjadi sub sektor yang dapat meningkatkan perekonomian nasional dan daerah

Pariwisata sebagai industri jasa, menjadi pendorong utama perekonomian dunia sehingga banyak negara berusaha menjadikan negerinya sebagai objek yang kaya akan daya tarik kepariwisataan. Meningkatnya perkembangan teknologi informasi telah mengharuskan industri pariwisata serta berbagai industri lainnya untuk menerapkannya. Seiring pesatnya perkembangan teknologi tersebut membuka peluang untuk mempromosikan daerah wisata yang dapat dioptimalkan.

Pariwisata adalah salah satu dari industri gaya baru, yang mampu menyediakan pertumbuhan ekonomi yang cepat dalam hal kesempatan kerja, pendapatan, taraf hidup dan dalam mengaktifkan sektor produksi lain di dalam negara penerima wisatawan. Industri pariwisata saat ini merupakan salah satu sektor pendapatan yang sangat besar dampaknya bagi suatu daerah maupun Negara. Malang memiliki potensi wisata yang besar. Keindahan alam, kekayaan budaya, lokasi dan bangunan bersejarah, letak geografis yang baik akan menjadi potensi besar bagi pengembangan pariwisata.

Secara umum teknologi informasi akan sangat bermanfaat dalam penyajian informasi yang cepat, mudah, dan akurat yang sangat dibutuhkan oleh wisatawan. Salah satu dari sekian banyak teknologi informasi yang bermanfaat bagi wisatawan dan dapat diakses dengan mudah dari manapun adalah sebuah internet. Dengan adanya internet maka akan dengan mudah untuk mengakses dan mengunduh banyak aplikasi wisata yang dapat membantu wisatawan memperoleh informasi pariwisata suatu daerah. Sehingga para wisatawan dapat mengetahui bagaimana lokasi wisata yang

akan dituju dengan hanya melihat informasi lokasi dari aplikasi di smartphone yang dimilikinya.

Permasalahan yang sering muncul masih banyak orang yang berwisata tapi malah menimbulkan beban pikiran baru. Berwisata juga merupakan kebutuhan jasmani yang penting tanpa kita sadari. Karena dengan berwisata kita dapat menghilangkan penat akibat aktivitas selama seharian. Pemilihan obyek wisata yang tepat juga berpengaruh dalam hal ini. Oleh karena itu menyadari betapa pentingnya memilih obyek wisata yang tepat, maka dibutuhkan sebuah sistem dalam bidang kepariwisataan. Sistem diharapkan dapat digunakan untuk mendapatkan informasi dan pengambilan keputusan pemilihan obyek wisata secara efektif dan mampu membantu masyarakat untuk menentukan lokasi objek wisata yang akan ditujunya.

Saat ini perkembangan teknologi informasi sudah sedemikian pesat tidak hanya teknologi perangkat keras dan perangkat lunak saja, tetapi metode komputasi juga ikut berkembang. Salah satu metode komputasi yang cukup berkembang saat ini adalah metode sistem pengambilan keputusan (*Decisions Support System*). Proses pengambilan keputusan dari berbagai alternatif yang ada maka dibutuhkan adanya suatu kriteria. Setiap kriteria harus mampu menjawab satu pertanyaan penting mengenai seberapa baik suatu alternatif dapat memecahkan suatu masalah yang dihadapi. Salah satu permasalahan pengambilan keputusan yang dihadapkan pada berbagai kriteria adalah proses pemilihan objek wisata. Banyak yang dapat digunakan dalam sistem pengambilan keputusan, salah satunya adalah metode *Self-Organizing Maps (SOM)*. Metode SOM memungkinkan untuk menggambarkan data

multidimensi ke dalam dimensi yang lebih kecil, biasanya satu atau dua dimensi serta memiliki kemampuan untuk belajar secara mandiri (*Unsupervised Learning*).

Proses penyampaian informasi mengenai objek wisata, kawasan wisata ataupun wahana yang berada di objek wisata tersebut dapat dilakukan dengan media *smartphone* dengan menggunakan aplikasi berbasis *android*. Aplikasi ini akan menyajikan informasi-informasi mengenai suatu objek wisata, kawasan wisata ataupun wahana-wahana di suatu objek atau kawasan wisata tersebut dengan mempertimbangkan jarak antara lokasi tempat tinggal wisatawan ke tempat wisata, biaya yang dibutuhkan, dan waktu yang ditempuh untuk bisa sampai ke tempat wisata tersebut. Sehingga aplikasi *android* berbasis GIS tersebut diharapkan dapat digunakan untuk mendapatkan informasi dan dapat digunakan untuk pengambilan keputusan pemilihan objek wisata secara efektif.

## 1.2 Pernyataan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka dapat diketahui bahwasanya permasalahan yang diangkat pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membangun sistem pendukung keputusan pemilihan tempat wisata di Kabupaten Malang berbasis GIS ?
2. Bagaimana mengimplementasikan metode *Self-Organizing Maps* (SOM) untuk klasifikasi daerah wisata di Kabupaten Malang berbasis GIS ?

3. Bagaimana pengaruh nilai *Learning Rate* pada keakuratan nilai *Best Matching Unit* (BMU) ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mampu membangun sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat membantu wisatawan untuk mengambil keputusan pemilihan tempat wisata.
2. Mampu menganalisis dan menerapkan metode *Self-Organizing Maps* (SOM) pada perhitungan dan pengklasifikasian kriteria, yaitu : jarak, biaya, dan tingkat favorit lokasi wisata.
3. Mampu menghitung keakuratan *Learning Rate* yang mempengaruhi nilai *Best Matching Unit* (BMU).

### 1.4 Batasan Penelitian

Agar pembahasan penelitian ini tidak menyimpang dari apa yang telah dirumuskan, maka diperlukan batasan-batasan dalam pengerjaannya. Berikut batasan – batasan dalam penelitian ini :

1. Data objek wisata diperoleh dari Dinas Pariwisata Kabupaten Malang.
2. Data dikelompokkan menjadi tiga kelompok cluster, yaitu : jarak, biaya, dan tingkat favorit lokasi wisata.
3. Jarak lokasi wisata dihitung dari pusat kota yaitu Balaikota Malang.
4. Data tingkat favorit didapatkan dari hasil jumlah hashtag pada instagram.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini nantinya diharapkan dapat bermanfaat dalam :

1. Membantu wisatawan untuk mengambil keputusan pemilihan tempat wisata yang sesuai dengan jarak, biaya, dan waktu yang dimiliki wisatawan tersebut.
2. Tersedianya aplikasi android berbasis GIS yang tersusun dengan baik, untuk memudahkan wisatawan memilih objek wisata di Malang sehingga lebih praktis dan efektif.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan skripsi ini, secara keseluruhan terdiri dari lima bab yang masing-masing bab disusun dengan sistematika sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini merupakan bagian awal, dalam bab ini berisi latar belakang masalah, pernyataan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan laporan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas. Pada penelitian ini teori yang diangkat antara lain pariwisata, sistem pendukung keputusan (*Decision Support System*), sistem informasi geografis (GIS), metode *Self Organizing Map* (SOM) dan penelitian-penelitian terkait.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang desain sistem sistem dan implementasi sistem yang akan dibuat sekaligus batasan-batasan sistem serta di dalamnya juga terdapat beberapa diagram-diagram sistem.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi mengenai pengujian dan analisis dari hasil pengujian dari sistem yang telah dibangun berdasarkan hasil perancangan pada bab 3 sebelumnya.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran seluruh penelitian yang telah dilakukan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang penelitian yang terkait dan konsep tentang teori yang digunakan dalam penelitian yang akan digunakan.

#### 2.1 Pariwisata

##### 2.1.1 Pengertian Pariwisata

Istilah pariwisata (*tourism*) baru muncul di masyarakat kita-kira pada abad ke-18, khususnya sesudah Revolusi Industri di Inggris. Istilah pariwisata berasal dari dilaksanakannya kegiatan wisata (*tour*), yaitu suatu aktivitas perubahan tempat tinggal sementara dari seseorang, di luar tempat tinggal sehari-hari dengan suatu alasan apapun selain melakukan kegiatan yang bisa menghasilkan upah atau gaji.

Pariwisata merupakan aktivitas, pelayanan dan produk hasil industri pariwisata yang mampu menciptakan pengalaman perjalanan bagi wisatawan. McIntosh (1995:10), menyatakan bahwa pariwisata adalah “... *a composite of activities, services, and industries that delivers a travel experience: transportation, accomodation, eating, drinking establishment, shops, entertainment, activity, and other hospitality service available for individuals or groups that are away from home*”. Unsur pembentuk pengalaman wisatawan yang utama adalah daya tarik suatu tempat atau lokasi (Gartner, 1996).

Arti “pariwisata” belum banyak diungkapkan oleh para ahli bahasa dan pariwisata Indonesia. Kata “pariwisata berasal dari dua suku kata, yaitu *pari* dan *wisata*. *Pari* berarti banyak, berkali-kali dan berputar-putar, sedangkan *wisata* berarti perjalanan atau bepergian. Jadi pariwisata berarti perjalanan atau bepergian yang dilakukan secara berkali-kali atau berkeliling. Pariwisata adalah padanan bahasa Indonesia untuk istilah *tourism* dalam bahasa Inggris.

Menurut Instruksi Presiden No. 19 Tahun 1969 kepariwisataan adalah merupakan kegiatan jasa yang memanfaatkan kekayaan dalam dan lingkungan hidup yang khas, seperti hasil budaya, peninggalan sejarah, pemandangan alam yang indah dan iklim yang nyaman. Menurut Undang-Undang No. 9 Tahun 1990 tentang Kepariwisata, “Pariwisata adalah segala sesuatu yang berhubungan dengan wisata termasuk pengusaha objek dan daya tarik wisata serta usaha-usaha yang terkait di bidang ini”. Sedangkan pengertian pariwisata menurut Undang-Undang No. 10 Tahun 2009 adalah berbagai macam kegiatan wisata dan didukung berbagai fasilitas serta layanan yang disediakan oleh masyarakat, pengusaha, pemerintah, dan pemerintah daerah (Bab 1, Pasal 1, Ayat 3).

Di sisi lain, WTO mendefinisikan pariwisata sebagai “*the activities of persons travelling to and staying in places outside their usual environment for not more than one consecutive year for leisure, business and other purposes*” atau berbagai aktivitas yang dilakukan orang-orang yang mengadakan perjalanan untuk dan tinggal di luar kebiasaan

lingkungannya dan tidak lebih dari satu tahun berturut-turut untuk kesenangan, bisnis, dan keperluan lain.

### 2.1.2 Bentuk-Bentuk Pariwisata

Kepariwisataan tidak menggejala sebagai bentuk tunggal. Istilah ini umum sifatnya yang menggambarkan beberapa bentuk perjalanan dan penginapan sesuai dengan motivasi yang mendasari kepergian tersebut. Orang melakukan perjalanan untuk memperoleh berbagai tujuan dan memuaskan bermacam-macam keinginan. Sebenarnya pariwisata sebagai suatu gejala, terwujud dalam beberapa bentuk yang antara lain sebagai berikut :

#### 1. Menurut Jumlah Orang Yang Bepergian

- a) *Pariwisata Individu*, yaitu hanya seorang atau satu keluarga yang bepergian.
- b) *Pariwisata Rombongan*, yaitu sekelompok orang, yang biasanya terikat oleh hubungan-hubungan tertentu kemudian melakukan perjalanan bersama-sama misalnya: klub, sekolah atau suatu *tour* yang diorganisir oleh suatu usaha perjalanan, dan biasanya rombongan ini didampingi oleh seseorang pemimpin perjalanan. Jumlah peserta rombongan itu boleh bervariasi tetapi biasanya lebih dari 15 atau 20 orang peserta.

#### 2. Menurut Maksud Bepergian

- a) *Pariwisata Rekreasi atau Pariwisata Santai*, maksud bepergian untuk memulihkan kemampuan fisik dan mental setiap peserta

wisata dan memberikan kesempatan rileks bagi mereka dari kebosanan dan kelelahan kerja selama di tempat rekreasi.

- b) *Pariwisata Budaya*, maksudnya untuk memperkaya informasi dan pengetahuan tentang negara lain untuk memuaskan kebutuhan hiburan. Dalam hal ini termasuk pula kunjungan ke pameran-pameran dan fair, perayaan-perayaan adat, tempat-tempat cagar alam, cagar purbakala, dan lain-lain.
- c) *Pariwisata Pulih Sehat*, yang memuaskan kebutuhan perawatan medis di daerah atau tempat lain dengan fasilitas penyembuhan, misalnya : sumber air panas, tempat-tempat kubangan lumpur yang berkhasiat, perawatan dengan air mineral yang berkhasiat, penyembuhan secara khusus, perawatan dengan pasir hangat, dan lain-lain. Pariwisata ini memerlukan persyaratan-persyaratan tertentu seperti misalnya kebersihan, ketenangan, dan taraf hidup yang pantas.
- d) *Pariwisata Sport*, yang akan memuaskan hobi orang-orang seperti mengail ikan, berburu binatang liar, menyelam ke dasar laut, bermain ski, bertanding dan mendaki gunung.
- e) *Pariwisata Temu Wicara*, pariwisata konvensi mencakup pertemuan-pertemuan ilmiah, seprofesi, dan bahkan politik. Pariwisata jenis ini memerlukan tersedianya fasilitas pertemuan di negara tujuan dan faktor-faktor lain yang penting seperti letak yang strategis, tersedianya transportasi yang mudah, iklim yang cerah, dan sebagainya. Seseorang yang berperan serta di dalam konferensi

akan meminta fasilitas wisata yang lain misalnya tour dalam dan luar kota, tempat-tempat membeli cinderamata, dan lain-lain.

### **3. Menurut Alat Transportasi**

- a) *Pariwisata Darat* (bis, mobil pribadi, kereta api)
- b) *Pariwisata Tirta* (laut, danau, sungai)
- c) *Pariwisata Dirgantara*

### **4. Menurut Letak Geografis**

- a) *Pariwisata Domestik Nasional*, menunjukkan arus wisata yang dilakukan oleh warga dan penduduk asing yang bertugas di sana, yang terbatas dalam suatu negara tertentu.
- b) *Pariwisata Regional*, yakni bepergian wisatawan terbatas pada beberapa negara yang membentuk suatu kawasan pariwisata, misalnya perjalanan wisatawan di negara-negara Eropa Barat.
- c) *Pariwisata Internasional*, yang meliputi gerak wisatawan dari suatu negara ke negara lain di dunia.

### **5. Menurut Umur (Umur membedakan kebutuhan dan kebiasaan)**

- a) *Pariwisata Remaja*
- b) *Pariwisata Dewasa*

### **6. Menurut Jenis Kelamin**

- a) *Pariwisata Pria*
- b) *Pariwisata Wanita*

### **7. Menurut Tingkat Harga dan Tingkat Sosial**

- a) *Pariwisata Taraf Lux*
- b) *Pariwisata Taraf Menengah*
- c) *Pariwisata Taraf Jelata*

#### **2.1.3 Pariwisata di Kabupaten Malang**

Kabupaten Malang merupakan salah satu kota di Provinsi Jawa Timur di Indonesia yang memiliki banyak potensi untuk dijadikan sebagai destinasi wisata yang dapat dikunjungi oleh para wisatawan nusantara maupun mancanegara. Kabupaten Malang menjadi modern karena tumbuh dan berkembang setelah hadirnya administrasi kolonial Hindia Belanda pada tahun 1964. Fasilitas umum direncanakan sedemikian rupa agar memenuhi kebutuhan keluarga Belanda saat itu, terutama ketika mulai dioperasikannya jalur kereta api pada tahun 1879. Adanya aktivitas pemerintah kolonial Belanda banyak meninggalkan bangunan bersejarah serta warisan budaya tersendiri di kota ini. Bangunan bersejarah seperti tempat ibadah yang masih berdiri kokoh dan sangat indah, ada pula perumahan yang dibangun oleh zaman Belanda, yaitu di kawasan Ijen yang sampai sekarang masih dijaga, benteng-benteng perang yang bangunannya masih dijaga dan dapat menjadi salah satu destinasi wisata di Kota Malang. Hotel-hotel, kantor pos, dan beberapa bank juga menggunakan bangunan lama yang masih dijaga keasliannya. Selain itu Kabupaten Malang juga memiliki museum, yaitu Museum Malang Tempo Doeloe, Museum Bentoel, dan Museum Brawijaya. Namun tidak hanya terdapat museum saja, Kabupaten Malang juga memiliki taman kota dan lanskap kota yang sangat indah. Kota Malang sendiri memiliki brand sebagai Malang Kota Bunga, sehingga kedudukan lanskap sebagai pencitraan terhadap Kota Malang memiliki fungsi yang penting sebagai salah satu daya tarik tersendiri. Selain itu, Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Malang melakukan kegiatan untuk mempercantik

median jalan dan taman kota. Kota Malang juga terkenal dengan wisata kuliner yang diburu oleh wisatawan yang berkunjung ke Kota Malang. Wisata kuliner merupakan hal yang penting dalam mendukung suatu destinasi. Amenitas atau fasilitas yang dimiliki daerah tujuan wisata, meliputi: transportasi atau angkutan pariwisata lainnya, akomodasi hotel dan sejenisnya, restoran dan rumah makan lainnya, local tour di DTW (Daya Tarik Wisata) yang dikunjungi, objek dan atraksi wisata di DTW (Daya Tarik Wisata) yang dikunjungi (Oka A. Yoeti, 2008:15).

Kabupaten Malang memiliki potensi wisata, seperti: daya tarik wisata dan produk wisata yang bisa menjadi destinasi wisata baru. Daya tarik wisata Kota Malang bersumber dari banyak sektor, yaitu: daya tarik alam, daya tarik bangunan, serta daya tarik sosial budaya. Contoh dari daya tarik tersebut, diantaranya: bangunan bersejarah, wisata alun-alun kota, masjid jami', museum dan sebagainya dapat dijadikan destinasi wisata yang menarik. Daya tarik wisata tersebut memiliki nilai yang mengandung makna dan memiliki nilai sejarah sendiri sebagai warisan budaya yang tidak dimiliki oleh kota-kota lain di Indonesia. Daya tarik menjadi salah satu faktor penting penunjang pariwisata. Daya tarik menjadi magnet tersendiri untuk menjaring banyak wisatawan agar berkunjung. Daya tarik menjadi nilai jual yang ditawarkan kepada wisatawan. Wisatawan yang berkunjung di Kabupaten Malang bertambah tiap tahunnya. Hal tersebut dibuktikan dengan data yang bersumber dari Dinas Kebudayaan dan Pariwisata (Disbudpar) Kabupaten Malang yang mencatat bahwa jumlah kunjungan wisatawan ke Kota Malang meningkat

di tahun 2015 sebanyak 1,5 juta wisatawan dibanding tahun 2014 yang jumlahnya 500.000 wisatawan. Dari data tersebut menunjukkan bahwa pariwisata Kota Malang masih banyak diminati oleh wisatawan dan masih didominasi oleh wisatawan nusantara. Peningkatan jumlah kunjungan tersebut tentu tidak lepas dari daya tarik yang ditawarkan Kota Malang itu sendiri. Daya tarik dalam hal ini memainkan peran sebagai motivasi dan faktor penarik utama wisatawan (Robinson, 1997). Bahkan daya tarik merupakan komponen paling penting dalam sistem pariwisata, dimana daya tarik adalah motivator utama dalam perjalanan wisata dan merupakan inti dari produk wisata. Tanpa daya tarik tidak akan ada kebutuhan untuk jasa pariwisata, dimana tidak akan ada pariwisata jika tidak ada daya tarik (Swarbrooke, 2002:3). Hal tersebut menjelaskan kenapa daya tarik merupakan salah satu faktor yang penting untuk diteliti lebih lanjut yang berguna untuk mengetahui daya tarik Kota Malang yang dapat mendatangkan wisatawan.

#### **2.1.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengambilan Keputusan Berwisata**

Ada banyak faktor baik intern maupun ekstern yang besar pengaruhnya dalam diri seseorang ketika mengambil keputusan untuk melakukan kegiatan berwisata atau tidak. Faktor-faktor ini harus dianalisis untuk menentukan bobot masing-masing yang seimbang dengan tolak ukur yang ditetapkan, yaitu mengenali faktor mana di negara asal wisatawan tertentu dan faktor mana pada kelompok umur dalam suatu strata sosial tertentu, yang memiliki bobot lebih besar. Semakin tinggi strata jenjang

sosial seseorang, maka semakin besar pengaruh faktor-faktor rasionalnya dan begitu pula sebaliknya. Namun kita tidak boleh menyamaratakan begitu saja.

Misalnya di dalam pariwisata sosial, maka persyaratan-persyaratan ekonomi lebih mendominasi faktor-faktor rasional, padahal mungkin saja masalah ini tidak tepat sama jika terjadi pada tipe pariwisata yang lain.

Faktor yang mempengaruhi kedatangan wisatawan (permintaan) :

- a. Faktor Irasional (dorongan bawah sadar)
  1. Lingkup pergaulan dan ikatan-ikatan keluarga
  2. Tingkah laku prestise
  3. Tiruan dan mode
  4. Pengaguman pribadi (dalam pola tingkah laku)
  5. Perasaan-perasaan keagamaan
  6. Hubungan masyarakat dan promosi pariwisata
  7. Iklan dan penyebaran informasi pariwisata
  8. Kondisi ekonomi (faktor pendapatan dan biaya)
- b. Faktor Rasional (dorongan yang disadari)
  1. Sumber-sumber wisata (asset wisata, alam, panorama, warisan budaya, perayaan-perayaan sosial, dan lain-lain).
  2. Fasilitas wisata (pengorganisasian industri pariwisata di dalam negara tersebut, transportasi).
  3. Fasilitas wisata (prosedur kunjungan, bea cukai dan lain-lain).

4. Kondisi lingkungan sikap masyarakat setempat terhadap orang asing, keramahtamahan dan sikap mudah bergaul).
5. Susunan kependudukan (umur, jenis kelamin, dan urbanisasi).
6. Situasi politik (kestabilannya, tingkat kebebasan warganya).

Jika kita memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi penawaran wisata, maka hanya faktor rasional saja yang sangat kuat pengaruhnya. Hal ini dapat dimengerti sebab negara mana saja yang berminat mengembangkan kepariwisataannya harus merasionalisasikan strategi dan harus merencanakan secara ilmiah komponen-komponen yang ditawarkan sesuai dengan perkiraan permintaan.

### **2.1.5 Pariwisata (Menjaga Lingkungan Alam) dalam Perspektif Al-Qur'an**

Lingkungan merupakan bagian dari integritas kehidupan manusia. Sehingga lingkungan harus dipandang sebagai salah satu komponen ekosistem yang memiliki nilai untuk dihormati, dihargai, dan tidak disakiti, lingkungan memiliki nilai terhadap dirinya sendiri. Integritas ini menyebabkan setiap perilaku manusia dapat berpengaruh terhadap lingkungan disekitarnya. Perilaku positif dapat menyebabkan lingkungan tetap lestari dan perilaku negatif dapat menyebabkan lingkungan menjadi rusak. Integritas ini pula yang menyebabkan manusia memiliki tanggung jawab untuk berperilaku baik dengan kehidupan di sekitarnya. Kerusakan alam diakibatkan dari sudut pandang manusia yang antroposentris, memandang bahwa manusia adalah pusat dari alam semesta. Sehingga alam dipandang sebagai objek yang dapat dieksploitasi hanya untuk

memuaskan keinginan manusia, hal ini telah disinggung oleh Allah SWT dalam Al Quran surah Ar Ruum ayat 41:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ  
لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

**Artinya :** “Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusi, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).”

Ibnu Abbas, Ikrimah, Ad-Dahhak, As-saddi serta lain-lainnya mengatakan bahwa yang dimaksud dengan istilah al-barr dalam ayat ini ialah padang sahara, dan yang dimaksud dengan istilah bahr dalam ayat ini ialah kota-kota besar dan semua kota lainnya. Menurut riwayat lain dari Ibnu Abbas dan Ikrimah, Al-Bahr artinya negeri-negeri dan kota-kota yang terletak di pinggir sungai. Ulama lain mengatakan, yang dimaksud Al-Barr ialah daratan yang kita kenal ini, dan yang dimaksud dengan Al-Bahr ialah lautan. Zaid ibnu Rafi’ mengatakan sehubungan dengan makna firman-Nya : “Telah tampak kerusakan (Ar-Ruum:41) yakni dengan terputusnya hujan yang tidak menyirami bumi, akhirnya timbullah paceklik, sedangkan yang dimaksud dengan Al-Bahr ialah hewan-hewan bumi. Demikianlah menurut apa yang diriwayatkan oleh Ibnu Abu Hatim.

Ibnu Abu Hatim mengatakan, telah menceritakan kepada kami Muhammad Ibnu Abdullah Ibnu Yazid Ibnul Mukri, dari Sufyan, dari Hamid Ibnu Qais Al-A'raj, dari Muhajid sehubungan dengan firman-Nya : “Telah tampak kerusakan di darat dan di laut” (Ar-Ruum:41) bahwa yang dimaksud dengan rusaknya daratan ialah terbunuhnya banyak manusia, dan yang dimaksud dengan rusaknya lautan ialah banyaknya perahu yang dirampok.

## 2.2 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (*Geographic Information System*) adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Atau dalam arti yang lebih sempit, adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database. Para praktisi juga memasukkan orang yang membangun dan mengoperasikannya dan data sebagai bagian dari sistem ini.

Teknologi Sistem Informasi Geografis dapat digunakan untuk investigasi ilmiah, pengelolaan sumber daya, perencanaan pembangunan, kartografi dan perencanaan rute. Misalnya, SIG bisa membantu perencana untuk secara cepat menghitung waktu tanggap darurat saat terjadi bencana alam, atau SIG dapat digunakan untuk mencari lahan basah yang membutuhkan perlindungan dari polusi. SIG dapat juga membantu manusia dalam pengelolaan lahan.

### 2.2.1 Komponen Sistem Informasi Geografis

Komponen-komponen pendukung SIG terdiri dari lima komponen yang bekerja secara terintegrasi yaitu perangkat keras , perangkat lunak, data, manusia, dan metode yang dapat diuraikan sebagai berikut:

#### 1. Perangkat Keras (*hardware*)

Perangkat keras SIG adalah perangkat-perangkat fisik yang merupakan bagian dari sistem komputer yang mendukung analisis geografi dan pemetaan. Perangkat keras SIG mempunyai kemampuan untuk menyajikan citra dengan resolusi dan kecepatan yang tinggi serta mendukung operasi-operasi basis data dengan volume data yang besar secara cepat. Perangkat keras SIG terdiri dari beberapa bagian untuk menginput data, mengolah data, dan mencetak hasil proses. Berikut ini pembagian berdasarkan proses :

1. Input data: *mouse, digitizer, scanner*
2. Olah data: *harddisk, processor, RAM, VGA Card*
3. Output data: *plotter, printer, screening.*

#### 2. Perangkat Lunak (*software*)

Perangkat lunak digunakan untuk melakukan proses menyimpan, menganalisa, memvisualkan data-data baik data spasial maupun non-spasial. Perangkat lunak yang harus terdapat dalam komponen *software* SIG adalah:

1. Alat untuk memasukkan dan memanipulasi data SIG

2. *Data Base Management System* (DBMS)
3. Alat untuk menganalisa data-data
4. Alat untuk menampilkan data dan hasil analisa

### 3. Data

Pada prinsipnya terdapat dua jenis data untuk mendukung SIG yaitu :

1. Data Spasial, yaitu data gambaran nyata suatu wilayah yang terdapat di permukaan bumi. Umumnya direpresentasikan berupa grafik, peta, gambar dengan format digital dan disimpan dalam bentuk koordinat x,y (vektor) atau dalam bentuk *image* (raster) yang memiliki nilai tertentu.
2. Data Non Spasial (Atribut) yaitu data berbentuk tabel dimana tabel tersebut berisi informasi- informasi yang dimiliki oleh obyek dalam data spasial. Data tersebut berbentuk data tabular yang saling terintegrasi dengan data spasial yang ada.

### 4. Manusia

Manusia merupakan inti elemen dari SIG karena manusia adalah perencana dan pengguna dari SIG. Pengguna SIG mempunyai tingkatan seperti pada sistem informasi lainnya, dari tingkat spesialis teknis yang mendesain dan mengelola sistem, sampai pada pengguna yang menggunakan SIG untuk membantu pekerjaannya sehari-hari.

## 5. Metode

Metode yang digunakan dalam SIG akan berbeda untuk setiap permasalahan. SIG yang baik tergantung pada aspek desain dan aspek nyatanya.

### 2.2.2 Ruang Lingkup Sistem Informasi Geografis

Pada dasarnya pada SIG terdapat lima proses yaitu:

#### 1. Input Data

Proses input data digunakan untuk menginputkan data spasial dan data non-spasial. Data spasial biasanya berupa peta analog. Untuk SIG harus menggunakan peta digital sehingga peta analog tersebut harus dikonversi ke dalam bentuk peta digital dengan menggunakan alat digitizer. Selain proses digitasi dapat juga dilakukan proses overlay dengan melakukan proses *scanning* pada peta analog.

##### a. Manipulasi Data

Tipe data yang diperlukan oleh suatu bagian SIG mungkin perlu dimanipulasi agar sesuai dengan sistem yang dipergunakan. Oleh karena itu SIG mampu melakukan fungsi *edit* baik untuk data spasial maupun non-spasial.

##### b. Manajemen Data

Setelah data spasial dimasukkan maka proses selanjutnya adalah pengolahan data non-spasial. Pengolaha data non-spasial

meliputi penggunaan DBMS untuk menyimpan data yang memiliki ukuran besar.

### 1. *Query dan Analisis*

Query adalah proses analisis yang dilakukan secara tabular.

Secara fundamental SIG dapat melakukan dua jenis analisis, yaitu:

### 2. *Analisis Proximity*

Analisis *Proximity* merupakan analisis geografi yang berbasis pada jarak antar layer. SIG menggunakan proses *buffering* (membangun lapisan pendukung di sekitar layer dalam jarak tertentu) untuk menentukan dekatnya hubungan antar sifat bagian yang ada. Analisis *proximity* juga merupakan teknik suatu analisa geografis yang berbasis pada jarak antar layer. Dalam proses analisis *proximity* GIS menggunakan proses yang disebut dengan *buffering* (membangun lapisan pendukung sekitar layer dalam jarak tertentu untuk menentukan dekatnya hubungan antara sifat bagian yang ada).

### 3. *Analisis Overlay*

*Overlay* merupakan proses penyatuan data dari lapisan layer yang berbeda. Secara sederhana overlay disebut sebagai operasi visual yang membutuhkan lebih dari satu layer untuk digabungkan secara fisik sehingga menjadi kesatuan fisik yang sempurna. Overlay juga diartikan sebagai proses penyatuan data dengan

lapisan layer yang saling menghubungkan layer satu dengan layer lain.

#### 4. Visualisasi

Untuk beberapa tipe operasi geografis, hasil akhir terbaik diwujudkan dalam peta atau grafik. Peta sangatlah efektif untuk menyimpan dan memberikan informasi geografis.

#### 2.3 Sistem Pendukung Keputusan

Konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) / *Decision Support System* (DSS) pertama kali diungkapkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah *Management Decision Sistem*. Sistem tersebut adalah suatu sistem yang berbasis komputer yang ditujukan untuk membantu pengambil keputusan dengan memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang tidak terstruktur.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS) adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat (Turban, 2001).

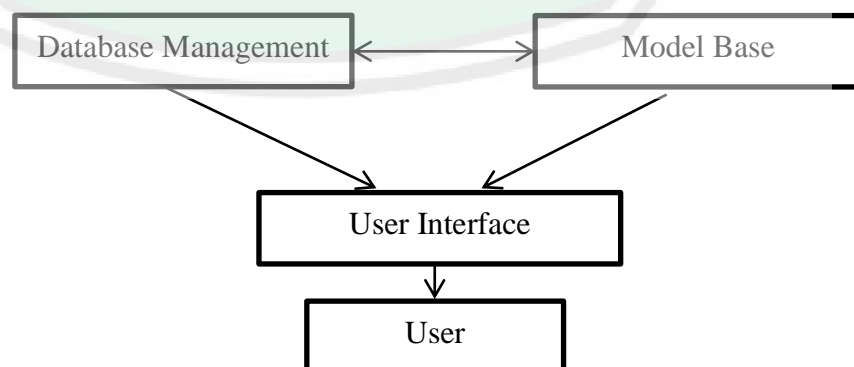
SPK bertujuan untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik.

Sprague dan Watson mendefinisikan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) sebagai sistem yang memiliki lima karakteristik utama yaitu (Sprague et.al, 1993) :

1. Sistem yang berbasis komputer.
2. Dipergunakan untuk membantu para pengambil keputusan.
3. Untuk memecahkan masalah-masalah rumit yang mustahil dilakukan dengan kalkulasi manual.
4. Melalui cara simulasi yang interaktif.
5. Dimana data dan model analisis sebagai komponen utama.

### 2.3.1 Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Secara umum Sistem Pendukung Keputusan dibangun oleh tiga komponen besar yaitu *Database Management*, *Model Base* dan *Software System/User Interface*. Komponen SPK tersebut dapat digambarkan seperti gambar di bawah ini :



**Gambar 2.1** Komponen Sistem Pendukung Keputusan

### 1. *Database Management*

Merupakan subsistem data yang terorganisasi dalam suatu basis data. Data yang merupakan suatu sistem pendukung keputusan dapat berasal dari luar maupun dalam lingkungan. Untuk keperluan SPK, diperlukan data yang relevan dengan permasalahan yang hendak dipecahkan melalui simulasi.

### 2. *Model Base*

Merupakan suatu model yang merepresentasikan permasalahan kedalam format kuantitatif (model matematika sebagai contohnya) sebagai dasar simulasi atau pengambilan keputusan, termasuk didalamnya tujuan dari permasalahan, komponen-komponen terkait, batasan-batasan yang ada, dan hal-hal terkait lainnya. *Model Base* memungkinkan pengambil keputusan menganalisa secara utuh dengan mengembangkan dan membandingkan solusi alternatif.

### 3. *User Interface*

Terkadang disebut sebagai subsistem dialog, merupakan penggabungan antara dua komponen sebelumnya yaitu *Database Management* dan *Model Base* yang disatukan dalam komponen ketiga (*user interface*), setelah sebelumnya dipresentasikan dalam bentuk model yang dimengerti komputer. *User Interface* menampilkan keluaran sistem bagi pemakai dan menerima masukan dari pemakai kedalam Sistem Pendukung Keputusan.

### 2.3.2 Manfaat Sistem Pendukung Keputusan

SPK dapat memberikan berbagai manfaat dan keuntungan.

Manfaat yang dapat diambil dari SPK adalah :

1. SPK memperluas kemampuan pengambil keputusan dalam memproses data / informasi bagi pemakainya.
2. SPK membantu pengambil keputusan untuk memecahkan masalah terutama berbagai masalah yang sangat kompleks dan tidak terstruktur.
3. SPK dapat menghasilkan solusi dengan lebih cepat serta hasilnya dapat diandalkan.
4. Walaupun suatu SPK mungkin saja tidak mampu memecahkan masalah yang dihadapi oleh pengambil keputusan, namun dia dapat menjadi stimulan bagi pengambil keputusan dalam memahami persoalannya, karena mampu menyajikan berbagai alternatif pemecahan.

### 2.4 *Self Organizing Maps* (SOM) Kohonen

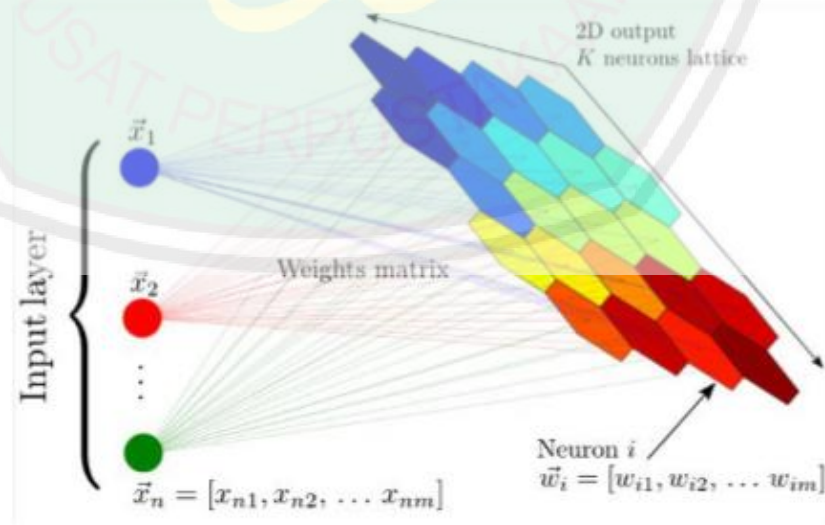
Kohonen *Self-Organizing Maps* (SOM) atau Jaringan Kohonen pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Teuvo Kohonen pada tahun 1982. SOM merupakan salah satu metode dalam Jaringan Syaraf Tiruan yang menggunakan pembelajaran tanpa pengarahan. Salah satu keunggulan dari algoritma SOM adalah mampu untuk memetakan data berdimensi tinggi ke dalam bentuk peta berdimensi rendah. Metode pembelajaran tanpa pengarahan tidak memerlukan target, selama proses pembelajaran unit-unit

input yang hampir sama dikelompokkan dalam kelompok tertentu yang berada di unit output (*Cluster Units*).

Pada jaringan SOM, setiap neuron akan berkompetisi dan winner neuron akan menjadi patokan dalam *update weight*. *Update weight* dilakukan pada winner neuron dan neuron lainnya yang berada dalam *neighborhood* neuron tersebut. *Neighborhood* akan terus berkurang radiusnya untuk proses pembelajaran selanjutnya, hingga hanya winner neuron yang mengalami *update weight*.

#### 2.4.1 Struktur Jaringan Kohonen

Pada SOM, jaringan terdiri dari 2 layer, layer input dan layer output. Setiap node dari input terhubung dengan seluruh node pada output layer. Namun node pada *Output Layer* (neuron) tidak terhubung satu sama lain. *Node* dalam *output layer* ini disebut juga *map node*. Untuk memudahkan strukturnya dapat dilihat pada gambar dibawah :



**Gambar 2.2** Struktur SOM dengan input dan output layer

*Output layer* dapat berdimensi 1 atau 2. Layer ini juga dapat disebut sebagai *computational layer* atau *competitive layer* karena node-node pada layer ini berkompetisi dan selalu di *update* bobotnya. Baik input maupun output layer merupakan array yang menyimpan informasi karakteristik, atribut maupun ciri. Bobot ini merepresentasikan hal-hal tersebut.

#### 2.4.2 Tahapan *Self Organizing Maps* (SOM)

##### a. Inisialisasi

Tahap inisialisasi ini meliputi :

1. Inisialisasi vektor bobot untuk setiap neuron dengan cara memberikan nilai-nilai secara acak pada vektor bobot untuk masing-masing neuron. Dan nilai vektor bobot antara satu neuron berbeda dengan nilai vektor bobot pada neuron-neuron lainnya. Vektor bobot tersebut dapat dinotasikan dengan  $mi(0)$  di mana  $i=1,2,3,..,n$  dan  $n$  adalah banyaknya neuron yang ada. Cara lain untuk inisialisasi nilai pada vektor bobot adalah dengan memilih secara acak nilai pada vektor masukan  $\{Xi\}$   $n=1$  dan diberikan pada vektor bobot  $\{mi(0)\}$   $n=1$ .
2. Inisialisasi topologi jaringan, yaitu *rectangular grid* atau *hexagonal grid*.
3. Inisialisasi parameter waktu, yaitu  $t=0$ .
4. Inisialisasi *Learning Rate*  $\alpha(0)$ , dimana  $0 < \alpha(t) < 1$ .
5. Inisialisasi banyaknya iterasi (epoch) yang akan dilakukan  $t$ .

6. Inisialisasi jenis fungsi lingkungan (*neighborhood function*) yang digunakan, yaitu fungsi bertahap (*step function/bubble*) atau fungsi gaussian (*gaussian function*).
7. Inisialisasi lebar atau radius daerah proses pelatihan, yaitu 0.

#### b. *Training (Pelatihan)*

Untuk setiap neuron yang ada, dilakukan proses pelatihan yang terdiri dari langkah-langkah berikut :

##### 1. *Sampling*

Pada tahap ini dilakukan dengan mengambil secara acak sebuah contoh dari kumpulan data masukan dimana vektor  $x$  mempresentasikan pola aktivasi yang diterapkan pada jaringan. Sehingga akan diperoleh  $x = [e_1, 1, \dots, e_p, ]$

##### 2. *Similitary Matching*

*Best Matching Unit* (BMU) adalah neuron yang memiliki perbedaan paling kecil dengan data masukan yang diberikan. Pada tahapan Perhitungan BMU, setiap node pada *competitive layer* saling berkompetisi antar node untuk mendapatkan BMU (*Best Matching Unit*) atau disebut juga sebagai neuron pemenang. BMU didapatkan dengan cara melakukan pemilihan neuron yang memiliki jarak terkecil antara vektor masukan dan vektor bobot menggunakan persamaan jarak

Euclidean. Secara matematis persamaan Euclidean dinyatakan sebagai berikut :

$$d_i = \sum_{j=0}^n (I_j - W_{ij})^2 \quad (1)$$

Dimana :  $d_i$  = Jarak Euclidean

$I_j$  = Input node

$W_{ij}$  = Weight Node

Hasil dari persamaan tersebut digunakan sebagai pembandingan kemiripan node pada input dengan node pada *competitive layer*. Node yang memiliki jarak yang terkecil dengan input merupakan node yang paling mirip dengan input. Sehingga untuk menentukan pemenang, dilakukan perbandingan jarak tersebut dan dicari node dengan jarak terkecil. Secara matematis dinyatakan sebagai berikut :

$$C = \arg \min(d_i) \quad (2)$$

Dimana:  $c$  = BMU,  $d_i$  = Jarak Euclidean

### 3. *Updating* (Pembaharuan)

Pada tahap ini dilakukan perubahan atau penyesuaian nilai vektor-vektor bobot lainnya dengan menggunakan formula :

$$m_i(t+1) = m_i(t) + h_{ci}(t) [x(t) - m_i(t)]; i \in N_c(t) \quad (3)$$

$$m_i(t+1) = m_i(t); i \in N_c(t)$$

Dimana :  $m_i$  = Vektor bobot neuron ke-i

$T$  = Waktu

$N_c$  = Himpunan indeks neuron-neuron yang bersebelahan

dengan neuron pemenang (*winner*)

$h_{ci}$  = fungsi lingkungan (*neighborhood function*)

dimana  $r_c$  adalah posisi diskrit neuron winner dan  $r_i$  adalah posisi diskrit neuron ke-i.  $\alpha(t)$  dan  $\sigma(t)$  merupakan fungsi yang nilainya semakin kecil dengan semakin bertambahnya waktu  $t$ .

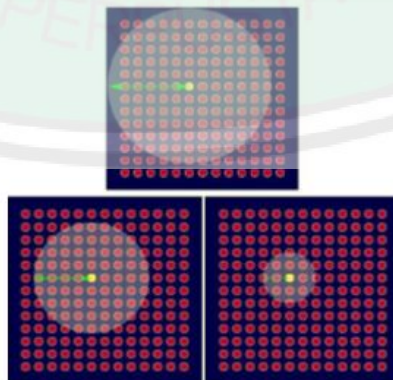
( $t$ ) dan ( $t$ ) dapat dinyatakan dengan :

$$\alpha(t) = \alpha_0 e^{-\frac{t}{\tau}} \text{ dan } \sigma(t) = \sigma_0 e^{-\frac{t}{\tau_1}} \quad (4)$$

$\tau$  = adalah banyaknya iterasi(epoch)

$\alpha_0$  = adalah learning rate pada saat inisialisasi

$\sigma_0$  = adalah lebar atau radius daerah pada saat inisialisasi



**Gambar 2.3** Perubahan Radius *Neighborhood*

Tahapan ini mengambil konsep *lateral interaction* pada sel saraf(neuron), dimana ketika suatu neuron mendapat rangsang maka neuron di sekitar neuron tersebut juga mendapat respon dari rangsang tersebut. Pada SOM juga terjadi hal demikian, tidak hanya BMU yang mengalami perubahan bobot (*Update weight*), namun node disekitar BMU juga mengalami hal yang sama. *Node* yang mendapat perlakuan tersebut adalah node yang berada dalam *neighborhood*.

Untuk menentukan apakah node tersebut berada dalam area radius *neighborhood*, maka dipergunakan persamaan fungsi *neighborhood*. Nilai  $\sigma(t)$  akan bernilai 0 untuk node yang tidak berada dalam jangkauan radius, dan akan bernilai lebih dari 0 dan kurang dari 1 untuk node yang berada dalam jangkauan radius, dan bernilai 1 untuk BMU. Semakin jauh dari radius maka nilainya semakin kecil, dan semakin dekat maka nilainya semakin besar mendekati 1. Secara matematis  $\sigma(t)$  dihitung dengan persamaan berikut.

$$\sigma(t) = e^{-d(i,c)/(2\alpha^2(t))} \quad (5)$$

Dimana:  $\sigma(t)$  = Radius pada iterasi/waktu tersebut

$d(i,c)$  = Jarak Euclidean antara node dengan BMU

Pada *training* jaringan SOM, dipergunakan beberapa input untuk tiap iterasinya. Perubahan bobot terjadi tidak hanya saat penambahan iterasi namun juga saat percobaan pada tiap input yang berbeda. Semakin banyak input, maka semakin banyak proses yang dilalui sehingga bobot yang dihasilkan akan semakin mendekati input. *Training* akan dilakukan dengan iterasi yang telah ditentukan. Setelah proses *training* yang dilakukan maka akan didapat bobot atau nilai weight

yang yang terbaru. Nilai bobot ini yang akan dipergunakan untuk mengklasifikasikan input pada klaster tertentu berdasarkan jarak minimum input dengan salah satu node pada *competitive layer*. Klaster ini merupakan *node* yang telah beradaptasi dan untuk menentukan jarak minimum dengan input maka dipergunakan persamaan Euclidean seperti saat menentukan BMU.

#### *c. Evaluation of Average Quantization Error*

Setelah seluruh data atau neuron telah dilatih untuk menghasilkan data keluaran, maka langkah selanjutnya adalah mengevaluasi atau menghitung *average quantization error* (error rata-rata kuantisasi) dengan menggunakan data-data yang telah dilatih tersebut.

#### *d. Map Visualization*

Pada akhirnya, data-data yang telah dilatih tersebut dapat divisualisasikan dalam bentuk hexagonal grid atau rectangular grid (sesuai dengan jenis topologi yang dipilih pada tahap inisialisasi).

### **2.5 Penelitian Terkait**

Agung Dwi Santosa, dkk (2013) membangun sebuah sistem pendukung keputusan pemetaan profil kecamatan di Kabupaten Sragen berdasarkan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) menggunakan algoritma *Self Organizing Maps* (SOM). Sistem pendukung keputusan pemetaan profil kecamatan merupakan suatu prosedur yang didasarkan pada model untuk pemrosesan obyek yang menggambarkan profil masing masing kecamatan guna membantu pihak pemegang kebijakan dalam menetapkan suatu keputusan. Sistem pendukung

keputusan pemetaan profil kecamatan menggunakan indikator – indikator yang berkaitan dengan IPM sebagai input yang menjadi pertimbangan dalam menetapkan suatu keputusan. Hasil pemetaan profil kecamatan berupa informasi cluser – cluster kecamatan yang menggambarkan kesamaan dan perbedaan karakteristik dari masing – masing kecamatan.

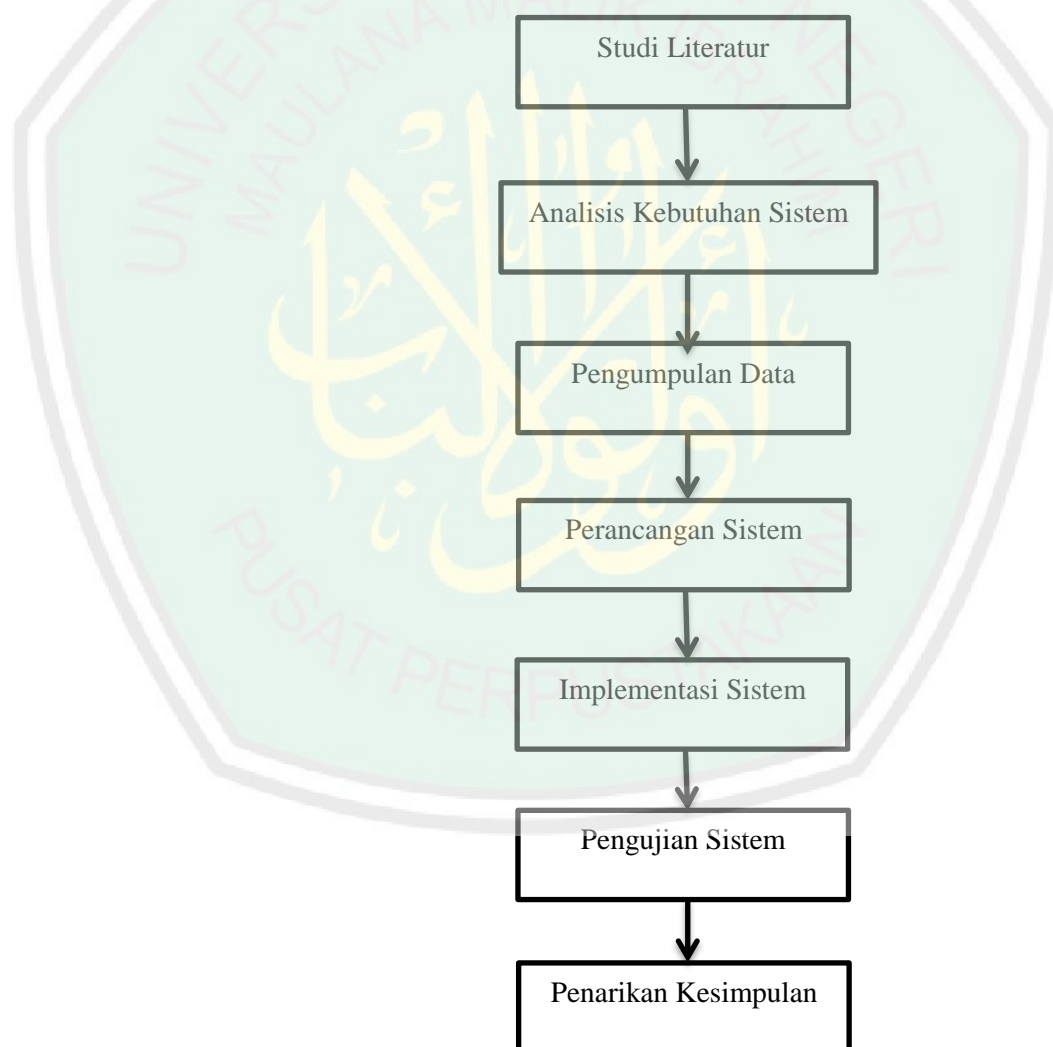
Penelitian selanjutnya yaitu dilakukan oleh Charles Lim, dkk (2013) yang berjudul “*Implementation of Intelligent Searching Using Self-Organizing Map for Webmining Used in Document Containing Information in Relation to Cyber Terrorism*”. Penelitian ini menggunakan teks teknik *cluster*, yaitu menyusun dokumen web menggunakan algoritma *Self-Organizing Map* berdasarkan jumlah pengulangan kata-kata tertentu dalam dokumen yang memiliki relevansi untuk cyber terorisme. Hasilnya menunjukkan bahwa pemetaan dokumen memiliki kinerja 6.1 dan 22.75 dalam jangka Vector Quantitation Error (VQE). Menurutnya, kesimpulan dari hasil penelitian ini bahwa *Self-Organizing Map* (SOM) ini dapat memvisualisasikan topologi data dengan mengubah statistik hubungan antara data hubungan geometris sederhana berbentuk gambar dalam grid 2 dimensi.

Pada penelitian selanjutnya dilakukan oleh Ghifari Munawar (2016) yang berjudul “*Implementasi Algoritma Self Organizing Map (SOM) untuk Clustering Mahasiswa pada Mata Kuliah Proyek*”. Matakuliah proyek merupakan matakuliah berbasis Problem Based Learning (PBL) dimana proses pembelajarannya dilakukan secara berkelompok. Parameter yang dijadikan dasar clustering dalam penelitian ini adalah nilai-nilai matakuliah di semester berjalan.

### BAB III

#### METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai beberapa hal, yaitu tahapan penelitian yang akan dilakukan, kebutuhan sistem yang akan dibuat dan penyelesaian masalah dalam menentukan destinasi daerah wisata di Kabupaten Malang dengan menggunakan metode *Self-Organizing Maps* (SOM). Tahapan metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1** Alur Metode Penelitian

### 3.1 Studi Literatur

Mempelajari literatur dari beberapa bidang ilmu yang berhubungan dengan pembuatan sistem pendukung keputusan penentuan destinasi daerah wisata di Kabupaten Malang dengan menggunakan metode *Self-Organizing Maps* (SOM), yaitu:

- Pariwisata di Kabupaten Malang
- Pariwisata dalam perspektif Al-Qur'an
- Sistem Pendukung Keputusan
- Sistem Informasi Geografis
- Self-Organizing Maps
- Pemrograman java untuk membangun aplikasi Android berbasis GIS.

Adapun literatur tersebut didapatkan dari berbagai sumber, yaitu dari buku, jurnal *e-book*, dan penelitian sebelumnya.

### 3.2 Analisa Kebutuhan

Analisa sistem ini bertujuan untuk mengidentifikasi sistem yang akan dibuat, yang meliputi perangkat lunak serta perangkat keras yang digunakan selama pembuatan sistem. Adapun tahapan-tahapan dalam menyusun analisa sistem ini adalah analisis data yang dipakai, spesifikasi kebutuhan sistem, spesifikasi pengguna dan perancangan desain interface.

#### 3.2.1 Sumber Data

Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder dengan rincian sebagai berikut :

## 1. Data Primer

Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah data daftar tempat wisata di Kabupaten Malang yang telah dikelola oleh Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Malang pada tahun 2015 yang didapat dari Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Malang yang selanjutnya akan digunakan dalam perhitungan metode *Self-Organizing Maps* (SOM).

## 2. Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan berupa data rincian tempat wisata di Kabupaten Malang yang nantinya data ini akan dijadikan sebagai acuan keakuratan sistem dalam pengambilan keputusan pemilihan destinasi tempat wisata.

### 3.2.2 Spesifikasi Sistem

Analisa kebutuhan merupakan analisis terhadap komponen-komponen yang digunakan selama pembuatan sistem tersebut. Adapun dalam hal ini komponen yang dibutuhkan yaitu terbagi menjadi dua macam, yaitu komponen perangkat lunak dan komponen perangkat keras.

#### 1. Perangkat Lunak

Perangkat lunak adalah objek tertentu yang dapat dijalankan seperti kode sumber, kode objek atau sebuah program yang lengkap. Perangkat lunak yaitu yang mendukung secara keseluruhan bagi pemakai untuk memenuhi kebutuhan dalam pembuatan sistem. Perangkat lunak yang dipakai adalah :

- 1) Android Studio untuk pengembangan aplikasi di platform android.
- 2) JDK (*Java Development Kit*) adalah program *development environment* untuk menulis *Java applets* dan aplikasi
- 3) ADT (*Android Development Tools*) adalah plugin Eclipse IDE untuk membangun aplikasi android.
- 4) MySQL sebagai software untuk membuat database
- 5) Edraw Max sebagai software untuk membuat diagram

## 2. Perangkat Keras

Perangkat keras adalah perangkat fisik yang digunakan untuk menjalankan sistem. Dalam pembuatan sistem ini, perangkat keras yang digunakan yaitu laptop dengan spesifikasi sebagai berikut :

- 1) Minimum android versi 4.0
- 2) RAM minimum 512 Mb
- 3) Layar 4 inch.

### 3.3 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, ada 2 jenis data yang harus diperoleh yaitu data primer dan data sekunder. Dan metode pengumpulan data dilakukan dengan cara berikut :

#### 1. Wawancara

Data Primer adalah data yang diperoleh dari Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Malang yaitu data mengenai daftar tempat wisata yang ada di Kabupaten Malang meliputi alamat lengkap tempat wisata yang selanjutnya menjadi jarak wisatawan ke lokasi wisata, biaya

tiket masuk ke lokasi wisata, dan tingkat keramaian/favorit dari tempat wisata tersebut, yang nantinya data tersebut akan diolah dengan menggunakan metode *Self-Organizing Map* (SOM).

## 2. Hasil Dokumentasi

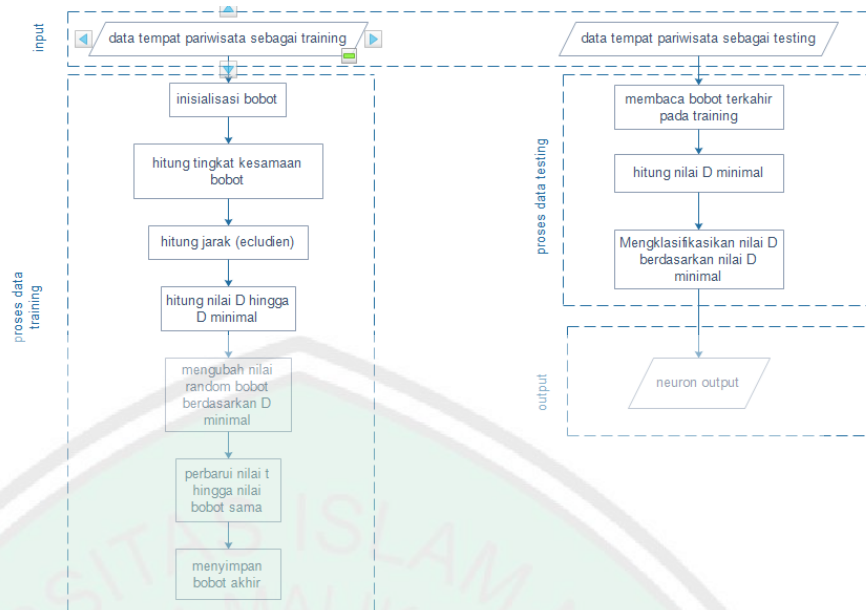
Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung yang biasanya berbentuk dokumen, file, arsip atau catatan-catatan lain mengenai tempat wisata di Kabupaten Malang. Data ini berupa data hasil dokumentasi tempat wisata pada tahun 2015.

### 3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan untuk mempermudah implementasi pengujian serta analisis. Sistem ini akan dibangun menggunakan bahasa pemrograman Java beserta antarmuka yang dapat memudahkan pengguna untuk menggunakan sistem yang akan dibangun.

#### 3.4.1 Desain Sistem

Dalam sistem yang akan dibangun, input yang digunakan adalah berupa data dari tempat wisata Kabupaten Malang yang telah didapatkan dari Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Malang dengan menggunakan metode *Self-Organizing Map* (SOM) dapat dilihat pada Gambar 3.2 di bawah ini :



**Gambar 3.2** Desain Sistem Aplikasi

Selanjutnya data tersebut akan diolah melalui rangkaian proses berikut ini :

### 1. Proses Training

Pada proses training metode *Self-Organizing Maps*, terdapat 4 tahap, yaitu : *Initialization*, *Sampling*, *Matching*, dan *Updating*. Pada tahap *Initialization*, dilakukan proses randomisasi dalam pemilihan nilai *intial* untuk *weight neuron*. Pada SOM input neuron berhubungan langsung dengan output neuron. Selanjutnya yaitu tahap *sampling*, sebuah datum dari training data akan diambil secara acak. Dalam tahap ini setiap data akan dilakukan learning. Jadi proses *learning* akan terjadi sebanyak jumlah data yang ada sesuai dengan jumlah data yang digunakan dalam proses training. Tahap selanjutnya yaitu *Matching*. Pada proses *matching*, perhitungan untuk menentukan *Best Matching Unit*, vektor bobot yang memiliki nilai terdekat dengan input vektor  $x$ . Untuk melakukan proses *matching*, biasa digunakan

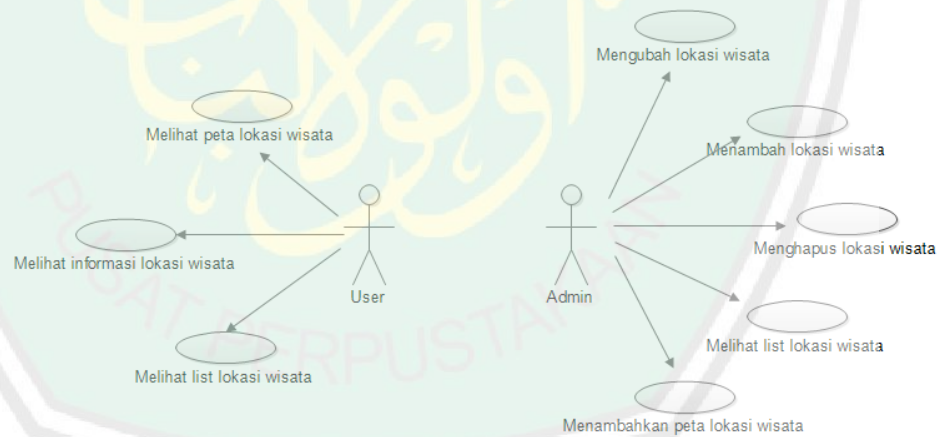
*Euclidean Distance*. Tahap selanjutnya adalah *Updating*. Pada proses *Updating*, dilakukan perulangan perhitungan nilai random bobot dan iterasi hingga proses ditemukan hasil sesuai dengan iterasi yang diminta.

## 2. Proses *Testing*

Tahap testing merupakan tahap untuk mengklasifikasikan data *testing* ke dalam kelas yang sesuai. Tahap ini akan mempergunakan data perhitungan nilai D minimal dari hasil training yang kemudian masing-masing nilai tersebut dikelompokkan ke dalam kelas yang sama.

### 3.4.2 Analisis Use Case

Dalam sistem prediksi ini user akan mendapatkan prediksi mengenai destinasi wisata di Kabupaten Malang. Adapun use case diagramnya pada Gambar 3.3 berikut :

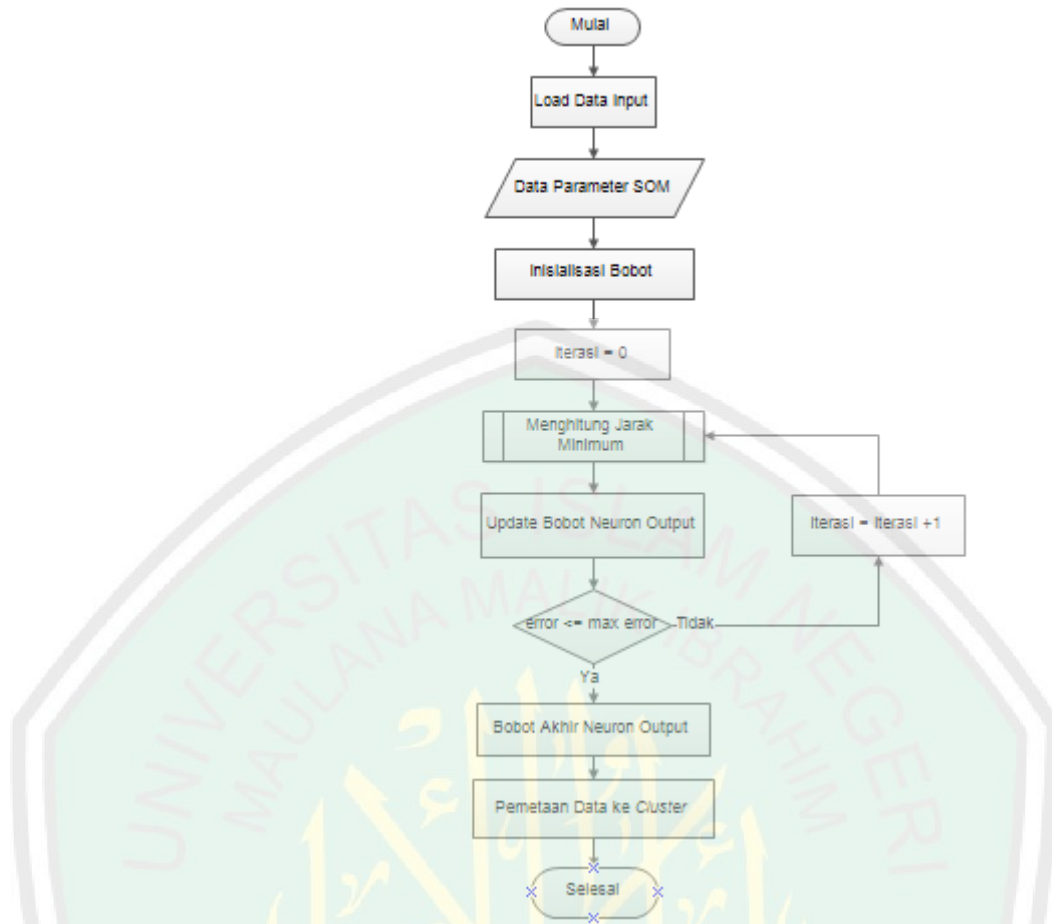


**Gambar 3.3** Use Case Diagram

Pada Gambar 3.3 dapat dilihat bahwa terdapat dua aktor yaitu user dan admin. User melalui mobile device beroperasi sistem Android dapat melakukan aktifitas untuk melihat informasi lengkap mengenai lokasi wisata, melihat list lokasi wisata dan melihat peta lokasi wisata. User dapat melihat

tempat wisata manakah yang menjadi rekomendasi perjalanan berwisata dengan melihat perankingan yang ada pada menu daftar tempat wisata yang telah disesuaikan dengan hasil perhitungan manual menggunakan metode *Self Organizing Map* (SOM). Admin melalui aplikasi berbasis Android juga dapat melakukan aktifitas untuk melihat list lokasi wisata, menambah lokasi wisata, mengubah lokasi wisata dan menghapus lokasi wisata pada halaman web server. Dalam sistem ini terdapat aktifitas user untuk menampilkan map dari Google Maps. Pada gambar tersebut dapat dilihat user dapat melihat peta digital dari Google Maps. User memilih list lokasi untuk mendapatkan daftar lokasi dari database. Setelah itu User dapat melakukan *request* peta dari Google Maps Server. Setelah diproses dan mendapat respon dari Google Maps Server, peta digital akan ditampilkan melalui layar *device* pengguna.

Kebutuhan sistem ini secara umum yaitu mengelola data input, proses *clustering* yang meliputi proses *training* dan *testing* data yang didapatkan dari data pariwisata Kabupaten Malang Tahun 2015 yang meliputi tiga kategori yaitu kategori jarak, tiket, dan tingkat favorit tempat wisata yang selanjutnya akan melalui proses pemetaan *cluster* menjadi 2 kelompok *cluster* sehingga dapat menentukan neuron pemenang untuk masing-masing data testing menggunakan *learning rate* yang berbeda. Untuk lebih jelasnya mengenai alur proses clustering menggunakan algoritma SOM digambarkan pada flowchart berikut ini :



**Gambar 3.4** Flowchart Sistem Menggunakan SOM

Dari flowchart Gambar 3.4 maka dapat dijelaskan bahwa urutan prosesnya adalah sebagai berikut :

1. Memuat data input berupa data nilai dari setiap kategori tempat wisata.
2. Menentukan ukuran map (x, y) sebagai jumlah *cluster*, maksimum error yang diharapkan, dan parameter SOM.
3. Inisialisasi bobot neuron output secara acak dengan rentang minimum dan maksimum sesuai bobot pada data *training*.
4. Set iterasi = 0 sebagai iterasi awal untuk memulai proses *training* data.

5. Menghitung jarak minimum. Data input akan dipilih secara acak kemudian akan dihitung jaraknya dengan masing-masing *neuron* output sampai menemukan *neuron* pemenang.
6. Mengupdate nilai bobot neuron output.
7. Kondisi apakah *error* saat ini lebih kecil dari *error* maksimum. Jika Ya, maka lanjut ke langkah 8, jika Tidak maka akan kembali ke langkah 5.
8. Bobot akhir *neuron* yang didapatkan pada masing-masing *cluster* setelah proses *training* dan proses *testing*.
9. Memetakan data input ke dalam *cluster*. Data input akan dihitung jaraknya dengan masing-masing *neuron* output menggunakan rumus *Euclidean Distance*. *Neuron* output dengan jarak yang terkecil akan menjadi *cluster*-nya.

### 3.4.3 Penetapan Kriteria Masukan

Variabel data masukan merupakan sekumpulan data serial atau berkala pada suatu jangka waktu yang dijadikan kriteria dalam perhitungan menggunakan metode Self Organizing Map (SOM). Dalam sistem yang akan dibangun dalam aplikasi ini ada 3 buah kriteria masukan yang digunakan. Variabel kriteria tersebut antara lain meliputi kriteria jarak, tiket, dan tingkat favorit tempat wisata. Berikut penjelasan mengenai tiga kriteria tersebut :

#### a. Data Jarak

Pada kriteria data jarak, perhitungan titik pusat yang dijadikan acuan terhadap jarak lokasi wisata diukur dari jaraknya dari pusat kota malang yaitu Balai Kota Malang. Satuan jarak yang digunakan dalam kriteria ini yaitu Kilometer.

b. Data Biaya

Pada kriteria ini biaya yang dimaksudkan yaitu biaya atau tiket masuk lokasi wisata. Data tersebut didapat dari survey langsung ke lokasi wisata dan data terbaru dari internet yang juga mengenai tiket masuk wisata tersebut.

c. Data Favorit

Pada kriteria favorit ini data diambil dari banyaknya postingan di sosial media instagram dengan menggunakan tagar masing-masing lokasi wisata.

#### 3.4.4 Inisialisasi Parameter

Parameter yang diset untuk pembelajaran adalah training. Training merupakan fungsi pembelajaran untuk bobot-bobot dengan menggunakan nilai momentum. Selain itu, terdapat beberapa nilai parameter yang harus diset untuk pelatihan. Parameter-parameter tersebut yaitu :

a. Epoch

Epoch adalah perulangan atau iterasi dari proses yang dilakukan untuk mencapai target yang telah ditentukan. Maksimum epoch adalah jumlah epoch maksimum yang boleh dilakukan selama proses pelatihan. Iterasi akan dihentikan apabila nilai epoch melebihi maksimum epoch.

b. *Learning Rate*

Learning rate adalah laju pembelajaran yang berupa perkalian negative gradient untuk menentukan perubahan pada nilai bobot dan bias. Semakin besar nilai learning rate akan berimplikasi pada semakin besarnya langkah

pelatihan. Jika learning rate diset terlalu besar, maka algoritma akan menjadi tidak stabil, jika sebaliknya maka algoritma akan mencapai target dalam jangka waktu yang lama.

c. *Target Error*

Target error adalah batas toleransi error yang diinginkan sesuai dengan maksimu yang kita telah tentukan.

d. Inisialisasi bobot dengan mengambil bobot awal secara acak.

Sistem pendukung keputusan yang akan dibangun secara global memiliki skema sederhana seperti gambar 3.4 di bawah. Terdapat tiga elemen utama. Pertama yaitu berupa data input yang menunjukkan awal dari proses. Kedua yaitu proses deteksi dengan menggunakan algoritma *Self-Organizing Maps*. Ketiga yaitu hasil output dari proses perhitungan prediksinya.



Gambar 3.5 Skema Global Sistem

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem *clustering* telah dikembangkan sesuai kebutuhan. Data input berupa file CSV (*Comma Separated Value*) yang berisi data lokasi wisata yang meliputi tiga kriteria yaitu jarak, tiket masuk, dan tingkat favorit. Selama proses training berlangsung sistem akan menampilkan *error* untuk setiap iterasinya, dan akan berhenti ketika telah mencapai *error* terkecil. Nilai akhir dari bobot neuron output akan dijadikan acuan dalam proses pemetaan data input ke dalam *cluster*.

#### 4.1 Hasil dan Pembahasan

Berikut adalah sampel 10 data lokasi wisata yang akan dilakukan proses training data dengan tiga variabel input yaitu jarak, tiket masuk, dan tingkat favorit lokasi wisata.

**Tabel 4.1** Data Training

No.	Lokasi Wisata	Jarak	Tiket	Jumlah Post
1.	Pantai Tiga Warna	72 KM	Rp 6.000	10.466 post
2.	Pantai Balekambang	67 KM	Rp 15.000	10.154 post
3.	Pantai Nglipyep	62 KM	Rp 10.000	5.535 post
4.	Sumber Sira	21 KM	Rp 1.000	7.247 post
5.	Coban Rondo	24 KM	Rp 15.000	44.345 post
6.	Bromo Semeru	31 KM	Rp 30.000	39.084 post
7.	Hawai WaterPark	13 KM	Rp 50.000	11.554 post
8.	Pantai Lenggoksono	74 KM	Rp 5.000	10.354 post

No.	Lokasi Wisata	Jarak	Tiket	Jumlah Post
9.	Pantai Goa Cina	70 KM	Rp 10.000	11.468 post
10.	Sumber Maron	26 KM	Rp 3.000	11.359 post

Tabel 4.2 Data Setelah Dinormalisasi

No.	Lokasi Wisata	Jarak	Tiket	Jumlah Post
X <sub>1</sub>	Pantai Tiga Warna	72	6	10
X <sub>2</sub>	Pantai Balekambang	67	15	10
X <sub>3</sub>	Pantai Ngliyep	62	10	6
X <sub>4</sub>	Sumber Sira	21	1	7
X <sub>5</sub>	Coban Rondo	24	15	23
X <sub>6</sub>	Bromo Semeru	31	30	39
X <sub>7</sub>	Hawai WaterPark	13	50	11
X <sub>8</sub>	Pantai Lenggoksono	74	5	10
X <sub>9</sub>	Pantai Goa Cina	70	10	11
X <sub>10</sub>	Sumber Maron	26	3	11

Berdasarkan input data normalisasi pada tabel di atas kemudian dilakukan *training* data dengan maksimum 5 iterasi. Berikut adalah hasil *clustering* 10 data dengan maksimum iterasi 5 dengan *learning rate* awal 0.6 dan bobot awal random (0.1 – 1). Berikut adalah hasil untuk masing-masing iterasi :

Iterasi 1 data 1

$$D_1 = 0.3 + 0.6 (72-0.3) = 43.3$$

$$D_2 = 0.3 + 0.6 (6-0.3) = 3.7$$

$$D_3 = 0.3 + 0.6 (10-0.3) = 6.1$$

Terkecil indeks ke 1

Iterasi 1 data 2

$$D_1 = 43.3 + 0.6 (67-43.3) = 57.5$$

$$D_2 = 3.7 + 0.6 (6-3.7) = 10.5$$

$$D_3 = 6.1 + 0.6 (10-6.1) = 8.4$$

Terkecil indeks ke 2

Iterasi 1 data 3

$$D_1 = 57.5 + 0.6 (62-57.5) = 20.2$$

$$D_2 = 10.5 + 0.6 (10-10.5) = 10.2$$

$$D_3 = 8.4 + 0.6 (6-8.4) = 6.9$$

Terkecil indeks ke 2

-----  
(sampai iterasi ke-5 data ke-7)

Iterasi 5 data 8

$$D_1 = 9.4 + 0.0375 (74-9.4) = 11.8342$$

$$D_2 = 4.6 + 0.0375 (50-4.6) = 6.3$$

$$D_3 = 3.9 + 0.0375 (10-3.9) = 4.1213$$

Terkecil indeks ke 1

Iterasi 5 data 9

$$D_1 = 11.8 + 0.0375 (70-11.8) = 13.9342$$

$$D_2 = 6.3 + 0.0375 (10-6.3) = 6.243$$

$$D_3 = 4.1 + 0.0375 (11-4.1) = 4.435$$

Terkecil indeks ke 2

Iterasi 5 data 10

$$D_1 = 13.9 + 0.0375 (26-13.9) = 12.8342$$

$$D_2 = 0.2 + 0.0375 (3-0.2) = 0.3$$

$$D_3 = 4.4 + 0.0375 (11-4.4) = 4.3213$$

Terkecil indeks ke 1

Hasil *clustering* dari masing-masing data input dengan maksimum 10 iterasi dinyatakan dengan *index* 0 untuk *cluster* 1, *index* 1 untuk cluster 2, dan *index* 2 untuk cluster 3.

**Tabel 4.3** Hasil *Clustering* 5 iterasi

No.	Variabel Input			Cluster		
	Jarak	Tiket	Favorit	1	2	3
1.	72	6	10		*	
2.	67	15	10			*
3.	62	10	6			*
4.	21	1	7			*
5.	24	15	23			*
6.	31	30	39			*
7.	13	50	11			*
8.	74	5	10			*
9.	70	10	11			*
10.	26	3	11		*	

Tabel 4.3 setelah melalui 5 iterasi didapatkan hasil berupa pengelompokan dari 10 data dengan jumlah cluster 2 sebanyak 3 buah dan cluster 3 sebanyak 7 buah.

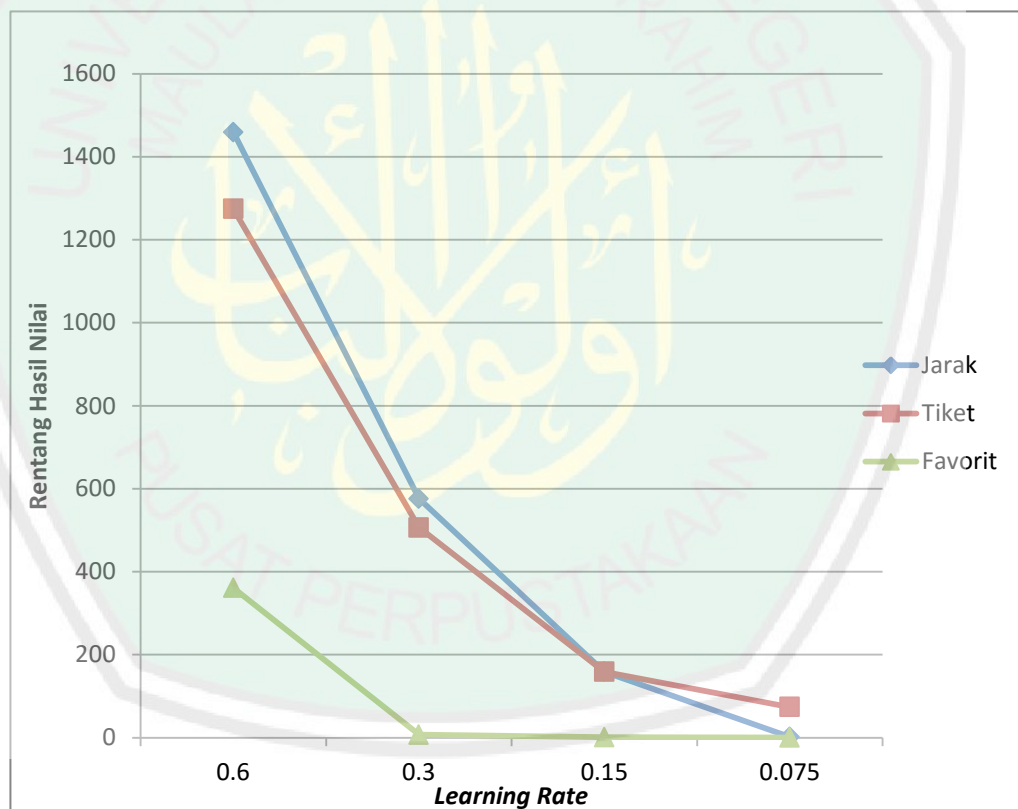
**Tabel 4.4** Hasil *Clustering* 10 Iterasi 2x *Training Data*

No.	Variabel Input			Cluster		
	Jarak	Tiket	Favorit	1	2	3
1.	72	6	10		*	
2.	67	15	10			*
3.	62	10	6			*
4.	21	1	7			*
5.	24	15	23			*
6.	31	30	39			*
7.	13	50	11			*
8.	74	5	10			*
9.	70	10	11			*
10.	26	3	11			*

Dari kedua tabel di atas yaitu Tabel 4.3 dan Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa hasil training data dengan menggunakan *learning rate* 0.6 dan *learning rate* 0.03 menghasilkan *cluster* dengan anggota yang semakin kecil angka indeksinya. Keakuratan hasil *cluster* dengan semakin kecil nilai *learning rate*  $\frac{9}{10} \times 100\%$  yaitu mencapai 90 persen.

Dari hasil pengujian sistem yang telah dilakukan, didapatkan hasil berupa rekomendasi tujuan wisata yang tepat sesuai dengan kebutuhan user. Dari banyaknya 28 data yang di dapat dari Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Malang Tahun 2016 berikut adalah tabel hasil pengujian perangkingan lokasi wisata yang telah diproses menggunakan *Metode Self-Organizing Map*.

Dari perhitungan nilai D dengan rumus  $D(j) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - W_{ij})^2}$  dan dengan mengupdate bobot dengan rumus  $w_{ij}(\text{new}) = w_{ij}(\text{old}) + \alpha (x_i - w_{ij}(\text{old}))$  maka didapatkan hasil berupa grafik Gambar 4.1 di bawah ini.



**Gambar 4.1** Grafik Keakuratan Nilai *Learning Rate*

Pada grafik Gambar 4.1 di atas merupakan hasil perhitungan manual sampel data dengan tiga kriteria yaitu jarak, tiket, dan tingkat favorit yang telah dihitung dengan menggunakan metode *Self-Organizing Map* dengan melewati

tahap training data dan testing data. Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwa semakin rendah nilai dari *learning rate* maka nilai keakuratan perhitungan semakin besar. Dengan rentang nilai 0 sampai 1600, pada garis warna biru yang merupakan data jarak, dapat dilihat bahwa pada *learning rate* 0.6 nilainya sangatlah tinggi yaitu 1459.2, *learning rate* 0.3 yaitu 576, *learning rate* 0.15 yaitu 158.8 dan *learning rate* 0.075 yaitu 1.96. semakin kecil nilai *learning rate* maka semakin menurun dengan mengikuti nilai *learning rate* yang semakin kecil. Yang mana artinya bahwa nilai keakuratan learning semakin kuat. Begitu juga dengan kriteria tiket dengan nilai *learning rate* 0.6 yaitu 1274.5, *learning rate* 0.3 yaitu 506.3, *learning rate* 0.15 yaitu 158.8, dan *learning rate* 0.075 yaitu 73.9. sama halnya juga kriteria favorit dengan *learning rate* 0.6 yaitu 361, *learning rate* 0.3 yaitu 7.3, *learning rate* 0.15 yaitu 1.2 dan *learning rate* 0.075 yaitu 0.16. Dengan nilai *learning rate* semakin kecil maka nilai juga akan semakin menurun ke nilai terendah yang juga menyatakan bahwa nilai keakuratan semakin besar.

## 4.2 Implementasi Interface

Implementasi interface merupakan tampilan yang telah dibuat.

### 4.2.1 Menu Halaman Utama

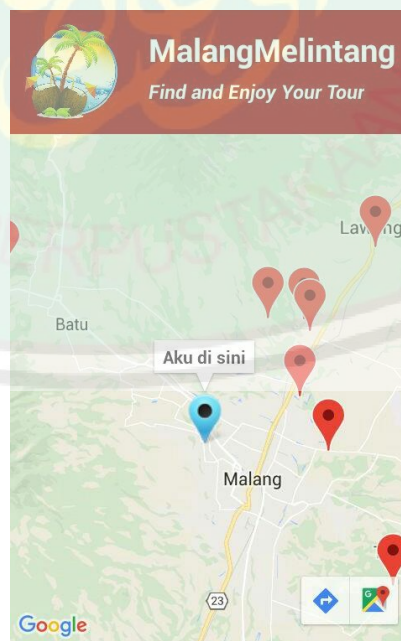
Pada halaman utama terdapat tiga menu pilihan, yaitu menu untuk telusuri lokasi wisata dari Google Map, menu untuk melihat informasi mengenai lokasi wisata yang sudah di filter berdasarkan wilayah lokasi wisata dan di urutkan dan direkomendasikan dengan diproses menggunakan metode SOM, dan menu informasi lokasi wisata beserta detail tiket, jarak, tingkat favorit atau tidaknya lokasi wisata. Berikut tampilan dari halaman utama:



**Gambar 4.2** Menu Halaman Utama

#### 4.2.2 Halaman Menu Telusuri

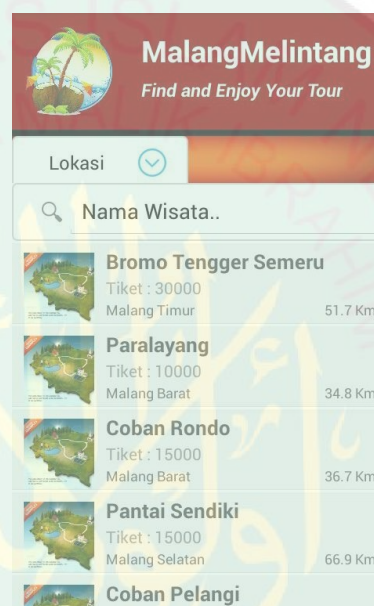
Pada menu telusuri kita akan mengetahui di mana posisi kita dalam Google Maps dan kita dapat mengetahui lokasi wisata apa saja yang terdekat dengan lokasi kita sekarang.



**Gambar 4.3** Menu Telusuri

### 4.2.3 Halaman Menu Rekomendasi Wisata

Pada halaman rekomendasi terdapat beberapa lokasi wisata yang sudah di urutkan berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode Self-Organizing Map. Seperti yang ada pada gambar di bawah ini, Bromo Tengger semeru ada di urutan paling atas rekomendasi wisata dari beberapa lokasi wisata di Kabupaten Malang.



Gambar 4.4 Menu Rekomendasi Wisata

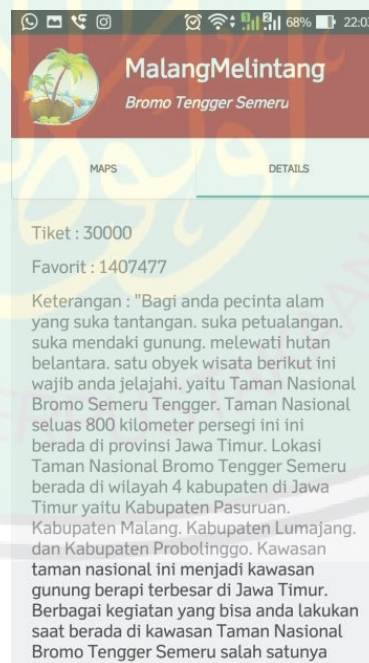
### 4.2.4 Halaman Menu Pengelompokan Wisata

Pada halaman rekomendasi lokasi wisata yang sudah filtering data berdasarkan wilayah lokasi wisata, maka dibagi menjadi 4 wilayah yaitu Malang Utara, Malang Selatan, Malang Barat, dan Malang bagian Timur. Pada masing-masing wilayah terdapat wisata yang sudah diurutkan dengan menggunakan perhitungan metode *Self-Organizing Maps*.



Gambar 4.5 Menu Pengelompokan Wilayah Lokasi Wisata

#### 4.2.5 Menu List dan Informasi Data



Gambar 4.6 Menu Informasi Wisata

Pada menu ini terdapat 28 data lokasi wisata yang disajikan secara random yang di klasifikasikan menurut bagian wilayah di Kabupaten Malang. Menyajikan informasi lokasi wisata dari tiket masuk, fasilitas yang ada di lokasi wisata, tingkat favorit lokasi wisata tersebut, akses Google Maps untuk menuju lokasi wisata dan informasi lengkap lainnya mengenai lokasi wisata tersebut.

#### 4.2.6 Menu Input Data Pada Web Server

Pada menu input data, admin dapat menambahkan data pariwisata yang selanjutnya akan divisualisasikan pada Android Studio. Isi dari laman input data yaitu dengan mengisikan data *Latitude*, *Longitude*, jarak tempat wisata dari pusat Kota yaitu Balaikota Malang, harga tiket masuk ke lokasi wisata, jumlah *hashtag* pada Instagram untuk mengukur seberapa favorit lokasi tersebut, nama lokasi wisata, dan keterangan lain mengenai lokasi wisata. Pada laman ini juga ditampilkan peta Kabupaten Malang.

The screenshot shows a web browser window with the URL `nedozone.16mb.com/datawisata/tambah.php`. The page displays a Google Map of Kabupaten Malang with a zoom level of 10. Below the map, there are several input fields and a dropdown menu:

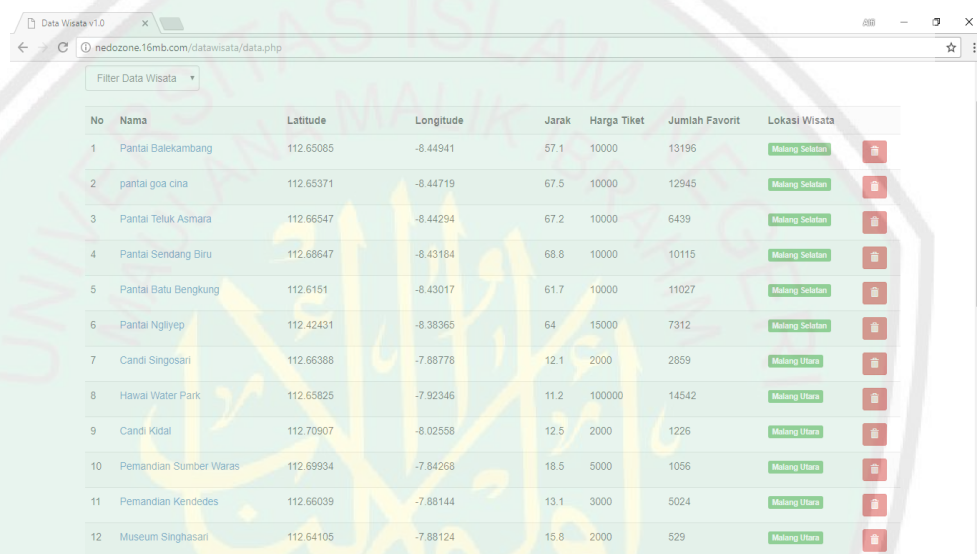
- Zoom:** 10
- Latitude:** -7.953988804364017
- Longitude:** 112.63040635078119
- Jarak:**
- Harga Tiket:**
- Jumlah Favorit:**
- Lokasi Wisata:**
- Keterangan:**

At the bottom of the form, there are two buttons: **Simpan** (Save) and **Batal** (Cancel).

**Gambar 4.7** Laman Input Data Pada Web Server

#### 4.2.7 Menu Lihat dan Hapus Data Pada Web Server

Pada laman ini tersedia daftar dari semua tempat wisata di Kabupaten Malang yang berisi tentang informasi nama lokasi, *latitude*, *longitude*, jarak dari Balaikota Malang, harga tiket masuk lokasi wisata, jumlah *hashtag* favorit dari Instagram, klasifikasi tempat wisata menurut pembagian wilayah di Kabupaten Malang dan *button* untuk menghapus data.



No	Nama	Latitude	Longitude	Jarak	Harga Tiket	Jumlah Favorit	Lokasi Wisata
1	Pantai Balekambang	112.65085	-8.44941	57.1	10000	13196	Malang Selatan
2	pantai goa cina	112.65371	-8.44719	67.5	10000	12945	Malang Selatan
3	Pantai Teluk Asmara	112.66547	-8.44294	67.2	10000	6439	Malang Selatan
4	Pantai Sendang Biru	112.68647	-8.43184	68.8	10000	10115	Malang Selatan
5	Pantai Batu Bengkung	112.6151	-8.43017	61.7	10000	11027	Malang Selatan
6	Pantai Ngilyep	112.42431	-8.38365	64	15000	7312	Malang Selatan
7	Candi Singosari	112.66388	-7.88778	12.1	2000	2859	Malang Utara
8	Hawai Water Park	112.65825	-7.92345	11.2	100000	14542	Malang Utara
9	Candi Kidal	112.70907	-8.02558	12.5	2000	1226	Malang Utara
10	Pemandian Sumber Waras	112.69934	-7.64268	18.5	5000	1056	Malang Utara
11	Pemandian Kenedes	112.66039	-7.88144	13.1	3000	5024	Malang Utara
12	Museum Singhasari	112.64105	-7.88124	15.8	2000	529	Malang Utara

Gambar 4.8 Laman Lihat dan Hapus Data Pada Web Server

### 4.3 Integrasi Islam

Pariwisata dalam kamus bahasa Arab disebut *Rihlah* artinya aktivitas perjalanan dari suatu tempat ke tempat lain dengan tujuan tertentu. Pariwisata secara etimologi berasal dari bahasa Sanskerta yang tersusun atas dua suku kata: “*pari*” dan “*wisata*”. *Pari* berarti banyak, berkali-kali berputar-putar, lengkap. *Wisata* berarti perjalanan, bepergian. Undang-undang RI No. 9 Tahun 1990 menyebutkan antara lain dalam pasal 1 (1) wisata adalah kegiatan perjalanan sebagai dari kegiatan tersebut yang dilakukan secara sukarela serta bersifat

sementara untuk menikmati objek dan daya tarik wisata; lebih jauh di dalam ayat (3) pariwisata adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan wisata, termasuk penguasaan objek dan daya tarik wisata serta usaha-usaha yang terkait dengan bidang tersebut.

Tadabur alam bukan hanya sekedar jalan-jalan menikmati pemandangan alam, tapi jauh lebih dalam. Alam raya merupakan sarana manusia untuk bisa mempelajari banyak hal, terutama mengenai hakikat penciptaan dan kehidupan kita. Dalam Al-Jatsiyah [45] ayat 13 Allah Swt berfirman “*Dan Dia menundukkan apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi untukmu semuanya (sebagai rahmat) dari-Nya. Sungguh, dalam hal yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang-orang yang berpikir.*”

Ayat ini menunjukkan bahwa manusia memiliki hak dan kekuasaan mutlak untuk memanfaatkan alam. Namun sebagai khalifah (wakil) Allah di bumi, manusia memiliki amanah dan tanggung jawab untuk menjaga dan memakmurkan bumi beserta isinya. Perbuatan manusia di bumi akan dipertanggungjawabkan pada Hari Perhitungan (*Yaumul Hisab*). Ajaran Islam sebagai *rahmatan lil'alam*, agama yang menjadikan rahmat bagi seluruh alam semesta tidak terkecuali manusia, juga seluruh organisme bersel, tumbuh-tumbuhan, dan hewan yang hidup di darat, di laut maupun di udara.

Dari penjelasan di atas, maka pariwisata memiliki nuansa keagamaan yang tercakup dalam aspek muamalah sebagai wujud dari aspek kehidupan sosial budaya dan sosial ekonomi. Di dalam muamalah, pandangan agama terhadap aksi sosial dan amaliah senantiasa disandarkan kepada makna kaidah yang disebut

maqashid al-syari'ah. Menurut Ibnu al-Qaiyim al-Jauziah syariat itu senantiasa di dasarkan kepada maqashid syari' dan terwujudnya kemaslahatan masyarakat secara keseluruhan baik di dunia maupun di akhirat.

Di samping itu tentu juga harus dipertimbangkan antara kemaslahatan atau manfaat dan mafsadat (keburukan), Di dalam kaitan ini maka bila pengelolaan sebuah dunia pariwisata membawa kepada kemanfaatan maka pandangan Islam adalah positif. Akan tetapi apabila sebaliknya yang terjadi, maka pandangan Islam niscaya akan negatif terhadap kegiatan wisata itu. Di dalam hal ini berlaku kaidah menghindari keburukan (mafsadat) lebih utama daripada mengambil kebaikan (maslahat).

Oleh karena itu, pandangan Islam akan positif kalau dunia kepariwisataan itu dijalankan dengan cara yang baik untuk mencapai tujuan yang baik. Islam akan berpandangan negatif terhadap wisata walaupun tujuan baik untuk menyenangkan manusia dan masyarakat tetapi dilakukan dengan cara-cara yang menyimpang dari kemauan syariat, maka hal itu ditolak. Sebab dalam Islam sesuatu dinilai baik (sesuai dengan prinsip Islam) apabila mengikuti atau sesuai dengan apa yang diatur oleh Al- Qur'an dan Sunnah dan menjadikan kegiatan pariwisata sebagai sesuatu atau perbuatan yang secara tekstual tidak diatur oleh Al-Qur'an dan Sunnah, tetapi tidak bertentangan dengan prinsip-prinsip dasar ajaran Islam.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan tentang sistem pendukung keputusan tempat pariwisata di Kabupaten Malang dengan menggunakan metode *Self Organizing Map* (SOM) maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

Setelah didapatkan hasil dari perhitungan manual metode *Self-Organizing Map* maka didapatkan 2 buah *cluster*, yaitu cluster pertama sebanyak 3 buah data dan *cluster* kedua sebanyak 7 data. Namun pada *training data learning rate* kedua, juga didapatkan 2 buah *cluster*, yaitu *cluster* pertama sebanyak 1 buah data dan *cluster* kedua sebanyak 9 data. Dari dua hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin kecil nilai *learning rate*, maka semakin kecil pula nilai indeks yang menunjukkan keakuratan nilainya hingga mencapai 90 persen.

Sistem pendukung keputusan penentuan objek wisata dilakukan secara perhitungan detail berdasarkan metode *Self-Organizing Map*. Sistem ini memberikan hasil berupa prioritas objek wisata yang sesuai bagi setiap wisatawan. Sistem ini juga mengacu pada skala bobot yang dimiliki oleh setiap wisatawan dalam memilih objek wisata dan juga nilai dari setiap aspek lain yaitu aspek tiket, jarak tempuh ke objek wisata, dan tingkat favorit dari lokasi wisata tersebut.

Dengan menggunakan metode *Self-Organizing Map* dapat memberikan pertimbangan untuk menentukan destinasi wisata unggulan berdasarkan kriteria yang ditetapkan. Hasil perhitungan yang dihasilkan dapat dijadikan sebagai rekomendasi yang dapat digunakan wisatawan untuk menentukan pilihan destinasi wisata yang akan dituju.

## 5.2 SARAN

Peneliti menyadari bahwa sistem ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu saran untuk penelitian selanjutnya agar hasil penelitian ini menjadi lebih baik adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya dapat menambah kriteria yang lebih spesifik agar memperoleh hasil yang lebih maksimal lagi.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan untuk mengembangkan aplikasi ini dengan metode lain selain *Self-Organizing Maps (SOM)*, untuk mengetahui hasil yang lebih baik.
3. Penelitian selanjutnya diharapkan mampu mengubah titik pusat wisata yang dari Balaikota Malang menjadi lebih fleksibel mengikuti titik lokasi wisatawan itu berada.
4. Penelitian selanjutnya diharapkan mampu menambah kelengkapan menu yang ada di aplikasi dengan memberikan informasi yang lebih aktual dan terbaru mengenai destinasi wisata di Kabupaten Malang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Muljadi, A. J.(2012). *Kepariwisata dan Perjalanan*. Jakarta : PT RajaGrafindo Persada.
- Salah Wahab, Ph. D.(2003). *Manajemen Kepariwisata*. Jakarta : Pradnya Paramita.
- Eddy, Prahasta.2009. *Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Informatika)*. Bandung : Informatika.
- Sparague, R. H. and Watson H. J. 1993. *Decision Support Systems: Putting Theory Into Practice*. Englewood Clifts, N. J., Prentice Hall.
- Turban , Efraim & Aronson, Jay E. 2001. *Decision Support Systems and Intelligent Systems. 6th edition*. Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ.
- Kohonen, Teuvo. 2014. *MATLAB Implementations and Applications Of The Self-Organizing Map*. Finland: Unigrafia.
- Utsman, Mahmud Hamid. 2009. *Tafsir Al Qurthubi*. Jakarta Selatan: Pustaka Azzam.
- Al-Mubarakfuri, Syafiurrahman. 2015. *Shahih Tafsir Ibnu Katsir Jilid 1*. Jakarta: Pustaka Ibnu Katsir
- Nugroho, Satrio. 2015. *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Objek Wisata Di Kabupaten Grobogan Menggunakan Metode Profile Matching*. Semarang: Universitas Dian Nuswantoro Semarang.

- Ranius, A Yani. 2014. *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Destinasi Wisata Unggulan Di Kota Palembang*. Palembang: Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Darma.
- Ghozali, Steven Nesdi. Dan Kuswara Setiawan. 2015. *Pemanfaatan Kohonen SOM Satu Dimensi Untuk Pengklasteran Data Kuisisioner Calon Mahasiswa Di Surabaya*. Surabaya: Universitas Pelita Harapan Surabaya.
- Munawar, Ghifari. 2015. *Implementasi Algoritma Self Organizing Map (SOM) Untuk Clustering Mahasiswa Pada Matakuliah Proyek*. Bandung: Politeknik Negeri Bandung.
- Lim, Charles. dkk. 2010. *Implementation of Intelligent Searching Using Self-Organizing Map for Webmining Used in Document Containing Information in Relation to Cyber Terrorism. Control and Telecommunication Technology (ACT)*. IEEE. <http://ieeexplore.ieee.org>
- Pareira, Oktavianus. dkk. 2010. *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Wisata Di Timor Leste Dengan Metode Lectre*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta Dili Institute of Technology.
- Kabassi, K., 2010. *Personalizing recommendations for tourists. Departement of Ecology and the Environment, Technological Educational Institute of the Ionian Island Greece Telematics and Informatics*, Volume 27, pp. 51-66.
- Ahsan, Moh. 2015. *Clustering Data Mahasiswa Menggunakan Metode Self Organizing Maps Untuk Menentukan Strategi Promosi Universitas Kanjuruhan Malang*. Universitas Kanjuruhan Malang.

## LAMPIRAN

### PERHITUNGAN MANUAL METODE *SELF ORGANIZING MAP* (SOM)

#### Training Data Jarak dengan *Learning Rate* 0.6

##### 1. $X_1 = \text{Jarak } 72$

Random bobot = [0.1 0.3]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (72-0.1)^2 = 5169.6$$

$$D(2) = (72-0.3)^2 = 5140.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

Hitung bobot baru =  $0.3 + 0.6 (72-0.3) = 43.3$

Bobot Lama = [0.1 0.3]

Bobot Baru = [0.1 43.3]

##### 2. $X_2 = \text{Jarak } 67$

Bobot = [0.1 43.3]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (67-0.1)^2 = 4475.6$$

$$D(2) = (67-43.3)^2 = 560.7 \rightarrow \text{Minimal}$$

Hitung bobot baru =  $43.3 + 0.6 (67-43.3) = 57.5$

Bobot Lama = [0.1 43.3]

Bobot Baru = [0.1 57.5]

**3.  $X_3 = \text{Jarak } 62$** 

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 57.5]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (62-0.1)^2 = 3831.6$$

$$D(2) = (62-57.5)^2 = 20.3 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 57.5 + 0.6 (62-57.5) = 20.2$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 57.5]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 20.2]$$

**4.  $X_4 = \text{Jarak } 24$** 

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 20.2]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (21-0.1)^2 = 436.8$$

$$D(2) = (21-20.2)^2 = 0.49 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 20.2 + 0.6 (21-20.2) = 20.7$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 20.2]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 20.7]$$

**5.  $X_5 = \text{Jarak } 24$** 

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 20.7]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (24-0.1)^2 = 571.2$$

$$D(2) = (24-20.7)^2 = 10.9 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 20.7 + 0.6 (24-20.7) = 22.7$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 20.7]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 22.7]$$

### 6. $X_6 = \text{Jarak 31}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 22.7]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (31-0.1)^2 = 954.8$$

$$D(2) = (31-22.7)^2 = 68.9 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 22.7 + 0.6 (31-22.2) = 27.7$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 22.7]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 27.7]$$

### 7. $X_7 = \text{Jarak 13}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 27.7]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (13-0.1)^2 = 166.4 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (13-27.7)^2 = 216.1$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 0.1 + 0.6 (13-0.1) = 7.8$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 27.7]$$

$$\text{Bobot Baru} = [7.8 \ 27.7]$$

### 8. $X_8 = \text{Jarak 74}$

$$\text{Bobot} = [7.8 \ 27.7]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (74-7.8)^2 = 4382.4$$

$$D(2) = (74-27.7)^2 = 2143.7 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 27.7 + 0.6 (74-27.7) = 55.5$$

$$\text{Bobot Lama} = [7.8 \ 27.7]$$

$$\text{Bobot Baru} = [7.8 \ 55.5]$$

#### 9. $X_9 = \text{Jarak } 70$

$$\text{Bobot} = [7.8 \ 55.5]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (70-7.8)^2 = 2868.8$$

$$D(2) = (70-55.5)^2 = 210.2 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 55.5 + 0.6 (70-55.5) = 64.2$$

$$\text{Bobot Lama} = [7.8 \ 55.5]$$

$$\text{Bobot Baru} = [7.8 \ 64.2]$$

#### 10. $X_{10} = \text{Jarak } 26$

$$\text{Bobot} = [7.8 \ 55.5]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (70-7.8)^2 = 2868.8$$

$$D(2) = (70-55.5)^2 = 210.2 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 55.5 + 0.6 (70-55.5) = 64.2$$

$$\text{Bobot Lama} = [7.8 \ 55.5]$$

$$\text{Bobot Baru} = [7.8 \ 64.2]$$

**Tabel 1** Matriks Temporary Data Jarak dengan *Learning Rate* 0.6

<b>X</b>	<b>D<sub>1</sub></b>	<b>D<sub>2</sub></b>
----------	----------------------	----------------------

$X_1$	5169.6	5140.8
$X_2$	4475.6	560.7
$X_3$	3831.6	20.3
$X_4$	436.8	0.49
$X_5$	571.2	10.9
$X_6$	954.8	68.9
$X_7$	166.4	216.1
$X_8$	4382.4	2143.7
$X_9$	3868.8	210.2
$X_{10}$	331.2	1459.2

### Training Data Jarak dengan *Learning Rate* 0.3

#### 1. $X_1 = \text{Jarak } 72$

Random bobot = [0.1 0.3]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (72-0.1)^2 = 5169.6$$

$$D(2) = (72-0.3)^2 = 5140.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 0.3 + 0.3 (72-0.3) = 21.8$$

Bobot Lama = [0.1 0.3]

Bobot Baru = [0.1 21.8]

#### 2. $X_2 = \text{Jarak } 67$

Bobot = [0.1 21.8]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (67-0.1)^2 = 4475.6$$

$$D(2) = (67-21.8)^2 = 2043 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 21.8 + 0.3 (67-21.8) = 34.4$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 21.8]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 34.4]$$

### 3. $X_3 = \text{Jarak } 62$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 34.4]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (62-0.1)^2 = 3831.6$$

$$D(2) = (62-34.4)^2 = 707.6 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 34.4 + 0.3 (62-34.4) = 43.4$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 34.4]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 43.4]$$

### 4. $X_4 = \text{Jarak } 21$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 43.4]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (21-0.1)^2 = 436.6 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (21-43.4)^2 = 501.8$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 0.1 + 0.3 (21-0.1) = 6.37$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 34.4]$$

$$\text{Bobot Baru} = [6.37 \ 43.4]$$

### 5. $X_5 = \text{Jarak } 24$

$$\text{Bobot} = [6.37 \ 43.4]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (24-6.37)^2 = 310.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (24-43.4)^2 = 376.4$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 6.73 + 0.3 (24-6.37) = 11.7$$

$$\text{Bobot Lama} = [6.37 \ 43.4]$$

$$\text{Bobot Baru} = [11.7 \ 43.4]$$

#### 6. $X_6 = \text{Jarak 31}$

$$\text{Bobot} = [11.7 \ 43.4]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (31-11.7)^2 = 372.5$$

$$D(2) = (31-43.4)^2 = 153.7 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 43.4 + 0.3 (31-43.4) = 39.7$$

$$\text{Bobot Lama} = [11.7 \ 43.4]$$

$$\text{Bobot Baru} = [11.7 \ 39.7]$$

#### 7. $X_7 = \text{Jarak 13}$

$$\text{Bobot} = [11.7 \ 39.7]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (13-11.7)^2 = 1.7 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (13-39.7)^2 = 712.9$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 11.7 + 0.3 (13-11.7) = 12.1$$

$$\text{Bobot Lama} = [11.7 \ 39.7]$$

$$\text{Bobot Baru} = [12.1 \ 39.7]$$

#### 8. $X_8 = \text{Jarak 74}$

$$\text{Bobot} = [12.1 \ 39.7]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (74-12.1)^2 = 3831.6$$

$$D(2) = (74-39.7)^2 = 1176.5 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 39.7 + 0.3 (74-39.7) = 50$$

$$\text{Bobot Lama} = [12.1 \ 39.7]$$

$$\text{Bobot Baru} = [12.1 \ 50]$$

### 9. $X_9 = \text{Jarak } 70$

$$\text{Bobot} = [12.1 \ 50]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (70-12.1)^2 = 352.4 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (70-50)^2 = 400$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 12.1 + 0.3 (70-12.1) = 29.5$$

$$\text{Bobot Lama} = [12.1 \ 50]$$

$$\text{Bobot Baru} = [29.5 \ 50]$$

### 10. $X_{10} = \text{Jarak } 26$

$$\text{Bobot} = [29.5 \ 50]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (26-29.5)^2 = 12.25 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (26-50)^2 = 576$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 29.5 + 0.3 (26-29.5) = 28.6$$

$$\text{Bobot Lama} = [29.5 \ 50]$$

Bobot Baru = [28.6 50]

**Tabel 2** Matriks Temporary Data Jarak dengan *Learning Rate* 0.3

<b>X</b>	<b>D<sub>1</sub></b>	<b>D<sub>2</sub></b>
X <sub>1</sub>	5169.6	5140.8
X <sub>2</sub>	4475.6	2043
X <sub>3</sub>	3831.6	707.6
X <sub>4</sub>	436.8	501.8
X <sub>5</sub>	310.8	376.4
X <sub>6</sub>	372.5	153.7
X <sub>7</sub>	1.7	712.9
X <sub>8</sub>	3831.6	1176.5
X <sub>9</sub>	352.4	400
X <sub>10</sub>	12.25	576

**Training Data Jarak dengan *Learning Rate* 0.15**

**1. X<sub>1</sub> = Jarak 72**

Random bobot = [0.1 0.3]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (72-0.1)^2 = 5169.6$$

$$D(2) = (72-0.3)^2 = 5140.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 0.3 + 0.15 (72-0.3) = 11.1$$

Bobot Lama = [0.1 0.3]

Bobot Baru = [0.1 11.1]

**2. X<sub>2</sub> = Jarak 67**

Bobot = [0.1 11.1]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (67-0.1)^2 = 4475.6$$

$$D(2) = (67-11.1)^2 = 3124.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 11.1 + 0.15 (67-11.1) = 19.5$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \quad 11.1]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \quad 19.5]$$

### 3. $X_3 = \text{Jarak } 62$

$$\text{Bobot} = [0.1 \quad 19.5]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (62-0.1)^2 = 3831.6$$

$$D(2) = (62-19.5)^2 = 1806.3 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 19.5 + 0.15 (62-19.5) = 25.9$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \quad 19.5]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \quad 25.9]$$

### 4. $X_4 = \text{Jarak } 21$

$$\text{Bobot} = [0.1 \quad 43.4]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (21-0.1)^2 = 436.6$$

$$D(2) = (21-25.9)^2 = 24 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 25.9 + 0.15 (21-25.9) = 25.2$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \quad 25.9]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \quad 25.2]$$

**5.  $X_5 = \text{Jarak } 24$** 

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 25.2]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (24-0.1)^2 = 571.3$$

$$D(2) = (24-25.2)^2 = 1.4 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 25.2 + 0.15 (24-25.2) = 25$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 25.2]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 25]$$

**6.  $X_6 = \text{Jarak } 31$** 

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 25]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (31-0.1)^2 = 954.8$$

$$D(2) = (31-25)^2 = 36 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 25 + 0.15 (31-25) = 25.9$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 25]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 25.9]$$

**7.  $X_7 = \text{Jarak } 13$** 

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 25.9]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (13-0.1)^2 = 166.3 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (13-25.9)^2 = 160.4$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 0.1 + 0.15 (13-0.1) = 2$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 25.9]$$

$$\text{Bobot Baru} = [2 \ 25.9]$$

### 8. $X_8 = \text{Jarak } 74$

$$\text{Bobot} = [2 \ 25.9]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (74-2)^2 = 5184$$

$$D(2) = (74-25.9)^2 = 2313.6 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 25.9 + 0.15 (74-25.9) = 33$$

$$\text{Bobot Lama} = [2 \ 25.9]$$

$$\text{Bobot Baru} = [2 \ 33]$$

### 9. $X_9 = \text{Jarak } 70$

$$\text{Bobot} = [2 \ 33]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (70-2)^2 = 352.4$$

$$D(2) = (70-33)^2 = 1369 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 33 + 0.15 (70-33) = 38.6$$

$$\text{Bobot Lama} = [2 \ 33]$$

$$\text{Bobot Baru} = [2 \ 38.6]$$

### 10. $X_{10} = \text{Jarak } 26$

$$\text{Bobot} = [2 \ 38.6]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (26-2)^2 = 576$$

$$D(2) = (26-38.6)^2 = 158.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 38.6 + 0.15 (26-38.6) = 36.7$$

$$\text{Bobot Lama} = [2 \ 38.6]$$

$$\text{Bobot Baru} = [2 \ 36.7]$$

**Tabel 3** Matriks Temporary Data Jarak dengan *Learning Rate*

0.15

X	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>
X <sub>1</sub>	5169.6	5140.8
X <sub>2</sub>	4475.6	3124.8
X <sub>3</sub>	3831.6	1806.3
X <sub>4</sub>	436.8	24
X <sub>5</sub>	571.3	1.4
X <sub>6</sub>	954.8	36
X <sub>7</sub>	166.3	166.4
X <sub>8</sub>	5184	2313.6
X <sub>9</sub>	4624	1369
X <sub>10</sub>	576	158.8

**Training Data Jarak dengan *Learning Rate* 0.075**

**1. X<sub>1</sub> = Jarak 72**

$$\text{Random bobot} = [0.1 \ 0.3]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (72-0.1)^2 = 5169.6$$

$$D(2) = (72-0.3)^2 = 5140.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 0.3 + 0.075 (72-0.3) = 5.7$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 0.3]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 5.7]$$

**2.  $X_2 = \text{Jarak } 67$** 

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 5.7]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (67-0.1)^2 = 4475.6$$

$$D(2) = (67-5.7)^2 = 7757.7 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 5.7 + 0.075 (67-5.7) = 10.3$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 5.7]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 10.3]$$

**3.  $X_3 = \text{Jarak } 62$** 

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 10.3]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (62-0.1)^2 = 3831.6$$

$$D(2) = (62-10.3)^2 = 2672.9 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 10.3 + 0.075 (62-10.3) = 14.2$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 10.3]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 14.2]$$

**4.  $X_4 = \text{Jarak } 21$** 

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 14.2]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (21-0.1)^2 = 436.6$$

$$D(2) = (21-14.2)^2 = 46.2 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 14.2 + 0.075 (21-14.2) = 14.7$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 14.2]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 14.7]$$

### 5. $X_5 = \text{Jarak 24}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 14.7]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (24-0.1)^2 = 571.3$$

$$D(2) = (24-14.7)^2 = 86.5 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 14.7 + 0.075 (24-14.7) = 15.4$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 14.7]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 15.4]$$

### 6. $X_6 = \text{Jarak 31}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 15.4]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (31-0.1)^2 = 954.8$$

$$D(2) = (31-15.4)^2 = 243.4 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 15.4 + 0.075 (31-15.4) = 16.6$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 15.4]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 16.6]$$

### 7. $X_7 = \text{Jarak 13}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 16.6]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (13-0.1)^2 = 166.3$$

$$D(2) = (13-16.6)^2 = 13 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 16.6 + 0.075 (13-16.6) = 16.3$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 16.6]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 16.3]$$

#### 8. $X_8 = \text{Jarak 74}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 16.3]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (74-0.1)^2 = 5461.2$$

$$D(2) = (74-16.3)^2 = 3306.3 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 16.3 + 0.075 (74-16.3) = 20.9$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 16.3]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 20.9]$$

#### 9. $X_9 = \text{Jarak 70}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 20.9]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (70-0.1)^2 = 4886$$

$$D(2) = (70-20.9)^2 = 2410.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 20.9 + 0.075 (70-20.9) = 24.6$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 20.9]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 24.6]$$

#### 10. $X_{10} = \text{Jarak 26}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 24.6]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (26-0.1)^2 = 670.8$$

$$D(2) = (26-24.6)^2 = 1.96 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 24.6 + 0.075 (26-24.6) = 24.7$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \quad 24.6]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \quad 24.7]$$

### Matriks Temporary dengan Learning Rate 0.075

**Tabel 4** Matriks Temporary Data Jarak dengan *Learning Rate* 0.075

X	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>
X <sub>1</sub>	5169.6	5140.8
X <sub>2</sub>	4475.6	3757.7
X <sub>3</sub>	3831.6	2672.9
X <sub>4</sub>	436.8	46.2
X <sub>5</sub>	571.2	86.5
X <sub>6</sub>	954.8	243.8
X <sub>7</sub>	166.4	13
X <sub>8</sub>	5461.2	3306.3
X <sub>9</sub>	4886	2410.8
X <sub>10</sub>	670.8	1.96

### Training Data Jarak dengan *Learning Rate* 0.0375

#### 1. X<sub>1</sub> = Jarak 72

$$\text{Random bobot} = [0.1 \quad 0.3]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (72-0.1)^2 = 5169.6$$

$$D(2) = (72-0.3)^2 = 5140.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 0.3 + 0.0375 (72-0.3) = 2.9$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 0.3]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 2.9]$$

## 2. $X_2 = \text{Jarak } 67$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 2.9]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (67-0.1)^2 = 4475.6$$

$$D(2) = (67-2.9)^2 = 4108.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 2.9 + 0.0375 (67-2.9) = 5.3$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 2.9]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 5.3]$$

## 3. $X_3 = \text{Jarak } 62$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 5.3]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (62-0.1)^2 = 3831.6$$

$$D(2) = (62-5.3)^2 = 3214.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 5.3 + 0.0375 (62-5.3) = 7.4$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 5.3]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 7.4]$$

## 4. $X_4 = \text{Jarak } 21$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 7.4]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (21-0.1)^2 = 436.6$$

$$D(2) = (21-7.4)^2 = 190.4 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 7.4 + 0.0375 (21-7.4) = 7.9$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 7.4]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 7.9]$$

#### 5. $X_5 = \text{Jarak 24}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 7.9]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (24-0.1)^2 = 571.3$$

$$D(2) = (24-7.9)^2 = 259.2 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 7.9 + 0.0375 (24-7.9) = 8.5$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 7.9]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 8.5]$$

#### 6. $X_6 = \text{Jarak 31}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 8.5]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (31-0.1)^2 = 954.8$$

$$D(2) = (31-8.5)^2 = 506.2 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 8.5 + 0.0375 (31-8.5) = 9.3$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 8.5]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 9.3]$$

### 7. $X_7 = \text{Jarak 13}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 9.3]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (13-0.1)^2 = 166.3$$

$$D(2) = (13-9.3)^2 = 13.6 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 9.3 + 0.0375 (13-9.3) = 9.4$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 9.3]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 9.4]$$

### 8. $X_8 = \text{Jarak 74}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 9.4]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (74-0.1)^2 = 5461.2$$

$$D(2) = (74-9.4)^2 = 4173.1 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 9.4 + 0.0375 (74-9.4) = 11.8$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 9.4]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 11.8]$$

### 9. $X_9 = \text{Jarak 70}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 11.8]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (70-0.1)^2 = 4886$$

$$D(2) = (70-11.8)^2 = 3387.2 \rightarrow \text{Minimal}$$

Hitung bobot baru =  $11.8 + 0.0375 (70-11.8) = 13.9$

Bobot Lama = [0.1 11.8]

Bobot Baru = [0.1 13.9]

#### 10. $X_{10} = \text{Jarak } 26$

Bobot = [0.1 13.9]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (26-0.1)^2 = 670.8$$

$$D(2) = (26-13.9)^2 = 146.4 \rightarrow \text{Minimal}$$

Hitung bobot baru =  $13.9 + 0.0375 (26-13.9) = 14.3$

Bobot Lama = [0.1 13.9]

Bobot Baru = [0.1 14.3]

**Tabel 5** Matriks Temporary Data Jarak dengan *Learning Rate* 0.0375

X	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>
$X_1$	5169.6	5140.8
$X_2$	4475.6	4108.8
$X_3$	3831.6	3214.8
$X_4$	436.8	190.4
$X_5$	571.2	259.2
$X_6$	954.8	506.2
$X_7$	166.4	13.6
$X_8$	5461.2	4173.1
$X_9$	4886	3387.2
$X_{10}$	670.8	146.4

**Data Testing Kategori Jarak**

Bobot Max Epoch : [0.1 14.3]

$$X_1 : D(1) : (72-0.1)^2 = 5169.6 \rightarrow \text{Klaster 2}$$

$$: D(2) : (72-14.3)^2 = 3329.3 \rightarrow \text{Klaster 1}$$

$$X_2 : D(1) : (67-0.1)^2 = 4475.6 \rightarrow \text{Klaster 2}$$

$$: D(2) : (67-14.3)^2 = 2777.3 \rightarrow \text{Klaster 1}$$

$$X_3 : D(1) : (62-0.1)^2 = 3831.6 \rightarrow \text{Klaster 2}$$

$$: D(2) : (62-14.3)^2 = 2275.3 \rightarrow \text{Klaster 1}$$

$$X_4 : D(1) : (21-0.1)^2 = 436.8 \rightarrow \text{Klaster 2}$$

$$: D(2) : (21-14.3)^2 = 44.9 \rightarrow \text{Klaster 1}$$

$$X_5 : D(1) : (24-0.1)^2 = 571.2 \rightarrow \text{Klaster 2}$$

$$: D(2) : (24-14.3)^2 = 94.1 \rightarrow \text{Klaster 1}$$

$$X_6 : D(1) : (31-0.1)^2 = 954.8 \rightarrow \text{Klaster 2}$$

$$: D(2) : (31-14.3)^2 = 278.9 \rightarrow \text{Klaster 1}$$

$$X_7 : D(1) : (13-0.1)^2 = 166.4 \rightarrow \text{Klaster 2}$$

$$: D(2) : (13-14.3)^2 = 1.7 \rightarrow \text{Klaster 1}$$

$$X_8 : D(1) : (70-0.1)^2 = 4886 \rightarrow \text{Klaster 2}$$

$$: D(2) : (70-14.3)^2 = 3102.5 \rightarrow \text{Klaster 1}$$

$$X_9 : D(1) : (74-0.1)^2 = 5461.2 \rightarrow \text{Klaster 2}$$

$$: D(2) : (74-14.3)^2 = 3564.1 \rightarrow \text{Klaster 1}$$

$$X_{10} : D(1) : (26-0.1)^2 = 670.8 \rightarrow \text{Klaster 2}$$

$$: D(2) : (26-14.3)^2 = 136.9 \rightarrow \text{Klaster 1}$$

## Training Data Tiket dengan *Learning Rate* 0.6

### 1. $X_1 = \text{Tiket } 6$

Random bobot = [0.1 0.3]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (6-0.1)^2 = 34.8$$

$$D(2) = (6-0.3)^2 = 32.5 \rightarrow \text{Minimal}$$

Hitung bobot baru =  $0.3 + 0.6 (6-0.3) = 3.7$

Bobot Lama = [0.1 0.3]

Bobot Baru = [0.1 3.7]

### 2. $X_2 = \text{Tiket } 15$

Bobot = [0.1 3.7]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (15-0.1)^2 = 222$$

$$D(2) = (15-3.7)^2 = 127.7 \rightarrow \text{Minimal}$$

Hitung bobot baru =  $3.7 + 0.6 (15-3.7) = 10.5$

Bobot Lama = [0.1 3.7]

Bobot Baru = [0.1 10.5]

### 3. $X_3 = \text{Tiket } 10$

Bobot = [0.1 10.5]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (10-0.1)^2 = 98$$

$$D(2) = (10-10.5)^2 = 0.25 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 10.5 + 0.6 (10-10.5) = 10.8$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 10.5]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 10.8]$$

#### 4. $X_4 = \text{Tiket 1}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 10.8]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (1-0.1)^2 = 0.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (1-10.8)^2 = 96.4$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 0.1 + 0.6 (1-0.1) = 0.6$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 10.8]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 0.6]$$

#### 5. $X_5 = \text{Tiket 15}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 0.6]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (15-0.1)^2 = 222$$

$$D(2) = (15-0.6)^2 = 207.4 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 0.6 + 0.6 (15-0.6) = 9.2$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 0.6]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 9.2]$$

#### 6. $X_6 = \text{Tiket 30}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 9.2]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (30-0.1)^2 = 894$$

$$D(2) = (30-9.2)^2 = 432.6 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 9.2 + 0.6 (30-9.2) = 21.7$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 9.2]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 21.7]$$

#### 7. $X_7 = \text{Tiket 50}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 21.7]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (50-0.1)^2 = 2490$$

$$D(2) = (50-21.7)^2 = 800.9 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 21.7 + 0.6 (50-21.7) = 38.7$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 21.7]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 38.7]$$

#### 8. $X_8 = \text{Tiket 5}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 38.7]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (5-0.1)^2 = 24 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (5-38.7)^2 = 1135.7$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 0.1 + 0.6 (5-0.1) = 3$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 38.7]$$

$$\text{Bobot Baru} = [3 \ 38.7]$$

#### 9. $X_9 = \text{Tiket 10}$

$$\text{Bobot} = [3 \ 38.7]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (10-3)^2 = 49 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (10-38.7)^2 = 823.7$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 3 + 0.6 (10-38.7) = 14.2$$

$$\text{Bobot Lama} = [3 \ 38.7]$$

$$\text{Bobot Baru} = [14.2 \ 38.7]$$

### 10. $X_{10} = \text{Tiket 3}$

$$\text{Bobot} = [14.2 \ 38.7]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (3-14.2)^2 = 125.4 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (3-38.7)^2 = 1274.5$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 14.2 + 0.6 (3-14.2) = 7.5$$

$$\text{Bobot Lama} = [14.2 \ 38.7]$$

$$\text{Bobot Baru} = [7.5 \ 38.7]$$

Tabel 3.6 Matriks Temporary Data Tiket dengan *Learning Rate* 0.6

<b>X</b>	<b>D<sub>1</sub></b>	<b>D<sub>2</sub></b>
$X_1$	34.8	32.5
$X_2$	222	127.7
$X_3$	98	0.25
$X_4$	0.8	96.4
$X_5$	222	207.4
$X_6$	894	432.6
$X_7$	2490	800.9

$X_8$	24	1135.7
$X_9$	49	823.7
$X_{10}$	125.4	1274.5

### Training Data Tiket dengan *Learning Rate* 0.3

#### 1. $X_1 = \text{Tiket } 6$

Random bobot = [0.1 0.3]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (6-0.1)^2 = 34.8$$

$$D(2) = (6-0.3)^2 = 32.5 \rightarrow \text{Minimal}$$

Hitung bobot baru =  $0.3 + 0.3 (6-0.3) = 2$

Bobot Lama = [0.1 0.3]

Bobot Baru = [0.1 2]

#### 2. $X_2 = \text{Tiket } 15$

Bobot = [0.1 3.7]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (15-0.1)^2 = 222$$

$$D(2) = (15-2)^2 = 169 \rightarrow \text{Minimal}$$

Hitung bobot baru =  $2 + 0.3 (15-2) = 4.2$

Bobot Lama = [0.1 2]

Bobot Baru = [0.1 4.2]

#### 3. $X_3 = \text{Tiket } 10$

Bobot = [0.1 4.2]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (10-0.1)^2 = 98$$

$$D(2) = (10-4.2)^2 = 83.6 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 4.2 + 0.3 (10-4.2) = 5.9$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 4.2]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 5.9]$$

#### 4. $X_4 = \text{Tiket 1}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 5.9]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (1-0.1)^2 = 0.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (1-5.9)^2 = 24$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 0.1 + 0.3 (1-0.1) = 0.4$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 5.9]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.4 \ 5.9]$$

#### 5. $X_5 = \text{Tiket 15}$

$$\text{Bobot} = [0.4 \ 5.9]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (15-0.4)^2 = 213.2$$

$$D(2) = (15-5.9)^2 = 82.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 5.9 + 0.3 (15-5.9) = 8.6$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.4 \ 5.9]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.4 \ 8.6]$$

**6.  $X_6 = \text{Tiket 30}$** 

$$\text{Bobot} = [0.4 \ 8.6]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (30-0.4)^2 = 876.2$$

$$D(2) = (30-8.6)^2 = 458 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 8.6 + 0.3 (30-8.6) = 15$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.4 \ 8.6]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.4 \ 15]$$

**7.  $X_7 = \text{Tiket 50}$** 

$$\text{Bobot} = [0.4 \ 15]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (50-0.4)^2 = 2460.2$$

$$D(2) = (50-15)^2 = 1225 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 15 + 0.3 (50-15) = 25.5$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.4 \ 15]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.4 \ 25.5]$$

**8.  $X_8 = \text{Tiket 5}$** 

$$\text{Bobot} = [0.4 \ 25.5]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (5-0.4)^2 = 21.2 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (5-25.5)^2 = 420.3$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 0.4 + 0.3 (5-0.4) = 1.8$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.4 \ 25.5]$$

$$\text{Bobot Baru} = [1.8 \ 25.5]$$

### 9. $X_9 = \text{Tiket 10}$

$$\text{Bobot} = [1.8 \ 25.5]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (10-1.8)^2 = 67.2 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (10-25.5)^2 = 240.3$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 1.8 + 0.3 (10-1.8) = 4.3$$

$$\text{Bobot Lama} = [1.8 \ 25.5]$$

$$\text{Bobot Baru} = [4.3 \ 25.5]$$

### 10. $X_{10} = \text{Tiket 3}$

$$\text{Bobot} = [4.3 \ 25.5]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (3-4.3)^2 = 1.7 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (3-25.5)^2 = 506.3$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 4.3 + 0.3 (3-4.3) = 3.9$$

$$\text{Bobot Lama} = [4.3 \ 25.5]$$

$$\text{Bobot Baru} = [3.9 \ 25.5]$$

**Tabel 7** Matriks Temporary Data Tiket dengan *Learning Rate* 0.3

<b>X</b>	<b>D<sub>1</sub></b>	<b>D<sub>2</sub></b>
$X_1$	34.8	32.5
$X_2$	222	169
$X_3$	98	83.6

$X_4$	0.8	24
$X_5$	213.2	82.8
$X_6$	876.2	458
$X_7$	2460.2	1225
$X_8$	21.2	420.3
$X_9$	67.2	240.3
$X_{10}$	1.7	506.3

### Training Data Tiket dengan *Learning Rate* 0.15

#### 1. $X_1 = \text{Tiket } 6$

Random bobot = [0.1 0.3]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (6-0.1)^2 = 34.8$$

$$D(2) = (6-0.3)^2 = 32.5 \rightarrow \text{Minimal}$$

Hitung bobot baru =  $0.3 + 0.15 (6-0.3) = 1.2$

Bobot Lama = [0.1 0.3]

Bobot Baru = [0.1 1.2]

#### 2. $X_2 = \text{Tiket } 15$

Bobot = [0.1 1.2]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (15-0.1)^2 = 222$$

$$D(2) = (15-1.2)^2 = 190.4 \rightarrow \text{Minimal}$$

Hitung bobot baru =  $1.2 + 0.15 (15-1.2) = 3.3$

Bobot Lama = [0.1 1.2]

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 3.3]$$

### 3. $X_3 = \text{Tiket 10}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 3.3]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (10-0.1)^2 = 98$$

$$D(2) = (10-3.3)^2 = 44.9 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 3.3 + 0.15 (10-3.3) = 4.3$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 3.3]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 4.3]$$

### 4. $X_4 = \text{Tiket 1}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 4.3]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (1-0.1)^2 = 0.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (1-4.3)^2 = 10.9$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 0.1 + 0.15 (1-0.1) = 0.2$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 4.3]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.2 \ 4.3]$$

### 5. $X_5 = \text{Tiket 15}$

$$\text{Bobot} = [0.2 \ 4.3]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (15-0.2)^2 = 219$$

$$D(2) = (15-4.3)^2 = 114.5 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 4.3 + 0.15 (15-4.3) = 5.9$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.2 \ 4.3]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.2 \ 5.9]$$

#### 6. $X_6 = \text{Tiket 30}$

$$\text{Bobot} = [0.2 \ 5.9]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (30-0.2)^2 = 888$$

$$D(2) = (30-5.9)^2 = 580.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 5.9 + 0.15 (30-5.9) = 9.5$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.2 \ 5.9]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.2 \ 9.5]$$

#### 7. $X_7 = \text{Tiket 50}$

$$\text{Bobot} = [0.2 \ 9.5]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (50-0.2)^2 = 2480$$

$$D(2) = (50-9.5)^2 = 1640 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 9.5 + 0.15 (50-9.5) = 15.6$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.2 \ 9.5]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.2 \ 15.6]$$

#### 8. $X_8 = \text{Tiket 5}$

$$\text{Bobot} = [0.2 \ 15.6]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (5-0.2)^2 = 23 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (5-15.6)^2 = 112.4$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 0.2 + 0.15 (5-0.2) = 14$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.2 \ 15.6]$$

$$\text{Bobot Baru} = [14 \ 15.6]$$

### 9. $X_9 = \text{Tiket 10}$

$$\text{Bobot} = [14 \ 15.6]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (10-14)^2 = 16 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (10-15.6)^2 = 31.4$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 14 + 0.15 (10-14) = 14.6$$

$$\text{Bobot Lama} = [14 \ 15.6]$$

$$\text{Bobot Baru} = [14.6 \ 15.6]$$

### 10. $X_{10} = \text{Tiket 3}$

$$\text{Bobot} = [14.6 \ 15.6]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (3-14.6)^2 = 134.6 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (3-15.6)^2 = 158.8$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 15.6 + 0.15 (3-15.6) = 12.9$$

$$\text{Bobot Lama} = [14.6 \ 15.6]$$

$$\text{Bobot Baru} = [12.9 \ 15.6]$$

**Tabel 8** Matriks Temporary Data Tiket dengan Learning Rate 0.15

<b>X</b>	<b>D<sub>1</sub></b>	<b>D<sub>2</sub></b>
$X_1$	34.8	32.5
$X_2$	222	190.4
$X_3$	98	44.9
$X_4$	0.8	10.9
$X_5$	219	114.5
$X_6$	888	580.8
$X_7$	2480	1640
$X_8$	23	112.4
$X_9$	16	31.4
$X_{10}$	134.6	158.8

**Training Data Tiket dengan Learning Rate 0.075**

**1.  $X_1 = \text{Tiket 6}$**

Random bobot = [0.1 0.3]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (6-0.1)^2 = 34.8$$

$$D(2) = (6-0.3)^2 = 32.5 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 0.3 + 0.075 (6-0.3) = 0.7$$

Bobot Lama = [0.1 0.3]

Bobot Baru = [0.1 0.7]

**2.  $X_2 = \text{Tiket 15}$**

Bobot = [0.1 0.7]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (15-0.1)^2 = 222$$

$$D(2) = (15-0.7)^2 = 204.5 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 0.7 + 0.075 (15-0.7) = 1.8$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 0.7]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 1.8]$$

### 3. $X_3 = \text{Tiket 10}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 1.8]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (10-0.1)^2 = 98$$

$$D(2) = (10-1.8)^2 = 67.2 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 1.8 + 0.075 (10-1.8) = 2.4$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 1.8]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 2.4]$$

### 4. $X_4 = \text{Tiket 1}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 2.4]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (1-0.1)^2 = 0.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (1-2.4)^2 = 1.9$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 0.1 + 0.075 (1-0.1) = 0.2$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 2.4]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.2 \ 2.4]$$

### 5. $X_5 = \text{Tiket 15}$

$$\text{Bobot} = [0.2 \ 2.4]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (15-0.2)^2 = 219$$

$$D(2) = (15-2.4)^2 = 158.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 2.4 + 0.075 (15-2.4) = 3.3$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.2 \ 2.4]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.2 \ 3.3]$$

#### 6. $X_6 = \text{Tiket 30}$

$$\text{Bobot} = [0.2 \ 3.3]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (30-0.2)^2 = 888$$

$$D(2) = (30-3.3)^2 = 712.9 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 3.3 + 0.075 (30-3.3) = 5.3$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.2 \ 3.3]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.2 \ 5.3]$$

#### 7. $X_7 = \text{Tiket 50}$

$$\text{Bobot} = [0.2 \ 5.3]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (50-0.2)^2 = 2480$$

$$D(2) = (50-5.3)^2 = 1998 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 5.3 + 0.075 (50-5.3) = 8.7$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.2 \ 5.3]$$

Bobot Baru = [0.2 8.7]

**8.  $X_8 = \text{Tiket 5}$**

Bobot = [0.2 8.7]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (50-0.2)^2 = 2480$$

$$D(2) = (50-8.7)^2 = 1705.7 \rightarrow \text{Minimal}$$

Hitung bobot baru =  $8.7 + 0.075 (5-8.7) = 11.8$

Bobot Lama = [0.2 8.7]

Bobot Baru = [0.2 11.8]

**9.  $X_9 = \text{Tiket 10}$**

Bobot = [0.2 11.8]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (10-0.2)^2 = 96$$

$$D(2) = (10-11.8)^2 = 3.2 \rightarrow \text{Minimal}$$

Hitung bobot baru =  $11.8 + 0.075 (10-11.8) = 11.6$

Bobot Lama = [0.2 11.8]

Bobot Baru = [0.2 11.6]

**10.  $X_{10} = \text{Tiket 3}$**

Bobot = [0.2 11.6]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (3-0.2)^2 = 7.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (3-11.6)^2 = 73.9$$

Hitung bobot baru =  $0.2 + 0.075 (3-0.2) = 0.4$

Bobot Lama =  $[0.2 \ 11.6]$

Bobot Baru =  $[0.4 \ 11.6]$

**Tabel 9** Matriks Temporary Data Tiket dengan Learning Rate 0.075

X	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>
X <sub>1</sub>	34.8	32.5
X <sub>2</sub>	222	204.5
X <sub>3</sub>	98	67.2
X <sub>4</sub>	0.8	1.9
X <sub>5</sub>	219	158.8
X <sub>6</sub>	888	712.9
X <sub>7</sub>	2480	1998
X <sub>8</sub>	2480	1705.7
X <sub>9</sub>	96	3.2
X <sub>10</sub>	7.8	73.9

**Training Data Tiket dengan Learning Rate 0.0375**

**1. X<sub>1</sub> = Tiket 6**

Random bobot =  $[0.1 \ 0.3]$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (6-0.1)^2 = 34.8$$

$$D(2) = (6-0.3)^2 = 32.5 \rightarrow \text{Minimal}$$

Hitung bobot baru =  $0.3 + 0.0375 (6-0.3) = 0.5$

Bobot Lama =  $[0.1 \ 0.3]$

Bobot Baru =  $[0.1 \ 0.5]$

**2.  $X_2 = \text{Tiket 15}$** 

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 0.5]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (15-0.1)^2 = 222$$

$$D(2) = (15-0.5)^2 = 210.3 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 0.5 + 0.0375 (15-0.5) = 1.04$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 0.5]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 1.04]$$

**3.  $X_3 = \text{Tiket 10}$** 

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 1.04]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (10-0.1)^2 = 98$$

$$D(2) = (10-1.04)^2 = 80.1 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 1.04 + 0.0375 (10-1.04) = 1.4$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 1.04]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 1.4]$$

**4.  $X_4 = \text{Tiket 1}$** 

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 1.4]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (1-0.1)^2 = 0.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (1-1.4)^2 = 0.16$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 0.1 + 0.0375 (1-0.1) = 0.2$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 1.4]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.2 \ 1.4]$$

**5.  $X_5 = \text{Tiket 15}$**

$$\text{Bobot} = [0.2 \ 1.4]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (15-0.2)^2 = 219$$

$$D(2) = (15-1.4)^2 = 184.9 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 1.4 + 0.0375 (15-1.4) = 1.9$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.2 \ 1.4]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.2 \ 1.9]$$

**6.  $X_6 = \text{Tiket 30}$**

$$\text{Bobot} = [0.2 \ 1.9]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (30-0.2)^2 = 888$$

$$D(2) = (30-1.9)^2 = 789.6 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 1.9 + 0.0375 (30-1.9) = 2.9$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.2 \ 1.9]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.2 \ 2.9]$$

**7.  $X_7 = \text{Tiket 50}$**

$$\text{Bobot} = [0.2 \ 2.9]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (50-0.2)^2 = 2480$$

$$D(2) = (50-2.9)^2 = 2128.4 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 2.9 + 0.0375 (50-2.9) = 4.6$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.2 \ 2.9]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.2 \ 4.6]$$

#### 8. $X_8 = \text{Tiket 5}$

$$\text{Bobot} = [0.2 \ 4.6]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (50-0.2)^2 = 2480$$

$$D(2) = (50-4.6)^2 = 2061.2 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 4.6 + 0.0375 (50-4.6) = 6.3$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.2 \ 4.6]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.2 \ 6.3]$$

#### 9. $X_9 = \text{Tiket 10}$

$$\text{Bobot} = [0.2 \ 6.3]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (10-0.2)^2 = 96$$

$$D(2) = (10-6.3)^2 = 13.7 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 6.3 + 0.0375 (10-6.3) = 6.4$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.2 \ 6.3]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.2 \ 6.4]$$

#### 10. $X_{10} = \text{Tiket 3}$

$$\text{Bobot} = [0.2 \ 6.4]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (3-0.2)^2 = 7.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (3-6.4)^2 = 11.7$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 0.2 + 0.0375 (3-0.2) = 0.3$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.2 \ 6.4]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.3 \ 6.4]$$

**Tabel 10** Matriks Temporary Data Tiket dengan Learning Rate  
0.0375

X	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>
X <sub>1</sub>	34.8	32.5
X <sub>2</sub>	222	210.3
X <sub>3</sub>	98	80.1
X <sub>4</sub>	0.8	0.16
X <sub>5</sub>	219	184.9
X <sub>6</sub>	888	789.6
X <sub>7</sub>	2480	2128.4
X <sub>8</sub>	2480	2061.2
X <sub>9</sub>	96	13.7
X <sub>10</sub>	7.8	11.7

#### Data Testing Kategori Tiket

$$\text{Bobot Max Epoch} : [0.3 \ 6.4]$$

$$X_1 : D(1) : (6-0.3)^2 = 32.4 \rightarrow \text{Klaster 2}$$

$$: D(2) : (6-6.4)^2 = 0.16 \rightarrow \text{Klaster 1}$$

$$\begin{aligned}
 X_2 & : D(1) : (15-0.3)^2 = 216.1 && \rightarrow \text{Klaster 2} \\
 & : D(2) : (15-6.4)^2 = 73.9 && \rightarrow \text{Klaster 1} \\
 X_3 & : D(1) : (10-0.3)^2 = 94.1 && \rightarrow \text{Klaster 2} \\
 & : D(2) : (10-6.4)^2 = 12.9 && \rightarrow \text{Klaster 1} \\
 X_4 & : D(1) : (1-0.3)^2 = 0.49 && \rightarrow \text{Klaster 1} \\
 & : D(2) : (1-6.4)^2 = 29.2 && \rightarrow \text{Klaster 2} \\
 X_5 & : D(1) : (15-0.3)^2 = 216.1 && \rightarrow \text{Klaster 2} \\
 & : D(2) : (15-6.4)^2 = 73.9 && \rightarrow \text{Klaster 1} \\
 X_6 & : D(1) : (30-0.3)^2 = 882.1 && \rightarrow \text{Klaster 2} \\
 & : D(2) : (30-6.4)^2 = 556.9 && \rightarrow \text{Klaster 1} \\
 X_7 & : D(1) : (50-0.3)^2 = 2470.1 && \rightarrow \text{Klaster 2} \\
 & : D(2) : (50-6.4)^2 = 1900.9 && \rightarrow \text{Klaster 1} \\
 X_8 & : D(1) : (5-0.3)^2 = 22.1 && \rightarrow \text{Klaster 2} \\
 & : D(2) : (5-6.4)^2 = 1.9 && \rightarrow \text{Klaster 1} \\
 X_9 & : D(1) : (10-0.3)^2 = 94.1 && \rightarrow \text{Klaster 2} \\
 & : D(2) : (10-6.4)^2 = 12.9 && \rightarrow \text{Klaster 1} \\
 X_{10} & : D(1) : (3-0.3)^2 = 7.3 && \rightarrow \text{Klaster 1} \\
 & : D(2) : (3-6.4)^2 = 11.6 && \rightarrow \text{Klaster 2}
 \end{aligned}$$

### Training Data Tingkat Favorit dengan Learning Rate 0.6

#### 1. $X_1 = \text{Favorit 10}$

Random bobot = [0.1 0.3]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (10-0.1)^2 = 98$$

$$D(2) = (10-0.3)^2 = 94.1 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 0.3 + 0.6 (10-0.3) = 6.1$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 0.3]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 6.1]$$

## 2. $X_2 = \text{Favorit 10}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 6.1]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (10-0.1)^2 = 98$$

$$D(2) = (10-6.1)^2 = 15.2 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 6.1 + 0.6 (10-6.1) = 8.4$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 6.1]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 8.4]$$

## 3. $X_3 = \text{Favorit 6}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 8.4]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (6-0.1)^2 = 34.8$$

$$D(2) = (6-8.4)^2 = 5.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 8.4 + 0.6 (6-8.4) = 6.9$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 8.4]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 6.9]$$

**4.  $X_4 = \text{Favorit 7}$** 

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 6.9]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (7-0.1)^2 = 47.6$$

$$D(2) = (7-6.9)^2 = 0.01 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 6.9 + 0.6 (7-6.9) = 6.96$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 6.9]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 6.96]$$

**5.  $X_5 = \text{Favorit 23}$** 

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 6.96]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (23-0.1)^2 = 524.4$$

$$D(2) = (23-6.96)^2 = 16 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 6.96 + 0.6 (23-6.96) = 16.6$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 6.96]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 16.6]$$

**6.  $X_6 = \text{Favorit 39}$** 

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 16.6]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (39-0.1)^2 = 1513.2$$

$$D(2) = (39-16.6)^2 = 501.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 16.6 + 0.6 (39-16.6) = 30$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 16.6]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 30]$$

**7.  $X_7 = \text{Favorit 11}$**

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 30]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (11-0.1)^2 = 118.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (11-30)^2 = 361$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 0.1 + 0.6 (11-0.1) = 6.6$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 30]$$

$$\text{Bobot Baru} = [6.6 \ 30]$$

**8.  $X_8 = \text{Favorit 10}$**

$$\text{Bobot} = [6.6 \ 30]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (10-6.6)^2 = 11.6 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (10-30)^2 = 400$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 6.6 + 0.6 (10-6.6) = 8.6$$

$$\text{Bobot Lama} = [6.6 \ 30]$$

$$\text{Bobot Baru} = [8.6 \ 30]$$

**9.  $X_9 = \text{Favorit 11}$**

$$\text{Bobot} = [8.6 \ 30]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (11-8.6)^2 = 5.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (11-30)^2 = 361$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 8.6 + 0.6 (11-8.6) = 10$$

$$\text{Bobot Lama} = [8.6 \ 30]$$

$$\text{Bobot Baru} = [10 \ 30]$$

#### 10. $X_{10}$ = Favorit 11

$$\text{Bobot} = [10 \ 30]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (11-10)^2 = 1 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$D(2) = (11-30)^2 = 361$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 10 + 0.6 (11-10) = 10.6$$

$$\text{Bobot Lama} = [10 \ 30]$$

$$\text{Bobot Baru} = [10.6 \ 30]$$

**Tabel 11** Matriks Temporary Data Favorit dengan Learning Rate 0.6

<b>X</b>	<b>D<sub>1</sub></b>	<b>D<sub>2</sub></b>
$X_1$	98	94.1
$X_2$	98	15.2
$X_3$	34.8	5.8
$X_4$	47.6	0.01
$X_5$	524.4	16
$X_6$	1523.2	501.8
$X_7$	18.8	361
$X_8$	11.6	400
$X_9$	5.8	361
$X_{10}$	1	361

### Training Data Tingkat Favorit dengan Learning Rate 0.3

#### 1. $X_1 = \text{Favorit 10}$

Random Bobot = [0.1 0.3]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (10-0.1)^2 = 98$$

$$D(2) = (10-0.3)^2 = 94.1 \rightarrow \text{Minimal}$$

Hitung bobot baru =  $0.3 + 0.3 (10-0.3) = 3.2$

Bobot Lama = [0.1 0.3]

Bobot Baru = [0.1 3.2]

#### 2. $X_2 = \text{Favorit 10}$

Bobot = [0.1 3.2]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (10-0.1)^2 = 98$$

$$D(2) = (10-3.2)^2 = 46.2 \rightarrow \text{Minimal}$$

Hitung bobot baru =  $3.2 + 0.3 (10-3.2) = 5.2$

Bobot Lama = [0.1 3.2]

Bobot Baru = [0.1 5.2]

#### 3. $X_3 = \text{Favorit 6}$

Bobot = [0.1 5.2]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (6-0.1)^2 = 34.8$$

$$D(2) = (6-5.2)^2 = 0.6 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 5.2 + 0.3 (6-5.2) = 5.4$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 5.2]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 5.4]$$

#### 4. $X_4 = \text{Favorit 7}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 5.4]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (7-0.1)^2 = 47.6$$

$$D(2) = (7-5.4)^2 = 2.6 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 5.4 + 0.3 (7-5.4) = 5.9$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 5.4]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 5.9]$$

#### 5. $X_5 = \text{Favorit 23}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 5.9]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (23-0.1)^2 = 524.4$$

$$D(2) = (23-5.9)^2 = 292.4 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 5.9 + 0.3 (23-5.9) = 11$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 5.9]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 11]$$

#### 6. $X_6 = \text{Favorit 39}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 11]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (39-0.1)^2 = 1513.2$$

$$D(2) = (39-11)^2 = 784 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 11 + 0.3 (39-11) = 19.4$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 11]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 19.4]$$

#### 7. $X_7 = \text{Favorit 11}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 19.4]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (11-0.1)^2 = 118.8$$

$$D(2) = (11-19.4)^2 = 70.6 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 19.4 + 0.3 (11-19.4) = 16.9$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 19.4]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 16.9]$$

#### 8. $X_8 = \text{Favorit 10}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 16.9]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (10-0.1)^2 = 98$$

$$D(2) = (10-16.9)^2 = 47.6 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 16.9 + 0.3 (10-16.9) = 14.8$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 16.9]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 14.8]$$

#### 9. $X_9 = \text{Favorit 11}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 14.8]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (11-0.1)^2 = 118.8$$

$$D(2) = (11-14.8)^2 = 14.4 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 14.8 + 0.3 (11-14.8) = 13.7$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 14.8]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 13.7]$$

#### 10. $X_{10}$ = Favorit 11

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 13.7]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (11-0.1)^2 = 118.8$$

$$D(2) = (11-13.7)^2 = 7.3 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 13.7 + 0.3 (11-13.7) = 12.9$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 13.7]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 12.9]$$

**Tabel 12** Matriks Temporary Data Favorit dengan Learning Rate  
0.3

X	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>
X <sub>1</sub>	98	94.1
X <sub>2</sub>	98	46.2
X <sub>3</sub>	34.8	0.6
X <sub>4</sub>	47.6	2.6
X <sub>5</sub>	524.4	292.4
X <sub>6</sub>	1124.2	784

$X_7$	118.8	70.6
$X_8$	98	47.6
$X_9$	118.8	14.4
$X_{10}$	118.8	7.3

### Training Data Tingkat Favorit dengan Learning Rate 0.15

#### 1. $X_1 = \text{Favorit 10}$

Random Bobot = [0.1 0.3]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (10-0.1)^2 = 98$$

$$D(2) = (10-0.3)^2 = 94.1 \rightarrow \text{Minimal}$$

Hitung bobot baru =  $0.3 + 0.15 (10-0.3) = 1.8$

Bobot Lama = [0.1 0.3]

Bobot Baru = [0.1 1.8]

#### 2. $X_2 = \text{Favorit 10}$

Bobot = [0.1 1.8]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (10-0.1)^2 = 98$$

$$D(2) = (10-1.8)^2 = 67.2 \rightarrow \text{Minimal}$$

Hitung bobot baru =  $1.8 + 0.15 (10-1.8) = 3$

Bobot Lama = [0.1 1.8]

Bobot Baru = [0.1 3]

#### 3. $X_3 = \text{Favorit 6}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 3]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (6-0.1)^2 = 34.8$$

$$D(2) = (6-3)^2 = 9 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 3 + 0.15 (6-3) = 3.5$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 3]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 3.5]$$

#### 4. $X_4 = \text{Favorit 7}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 3.5]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (7-0.1)^2 = 47.6$$

$$D(2) = (7-3.5)^2 = 12.3 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 3.5 + 0.15 (7-3.5) = 4$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 3.5]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 4]$$

#### 5. $X_5 = \text{Favorit 23}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 4]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (23-0.1)^2 = 524.4$$

$$D(2) = (23-4)^2 = 361 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 4 + 0.15 (23-4) = 6.9$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 4]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 6.9]$$

### 6. $X_6 = \text{Favorit 39}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 6.9]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (39-0.1)^2 = 1513.2$$

$$D(2) = (39-6.9)^2 = 1030.4 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 6.9 + 0.15 (39-6.9) = 11.7$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 6.9]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 11.7]$$

### 7. $X_7 = \text{Favorit 11}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 11.7]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (11-0.1)^2 = 118.8$$

$$D(2) = (11-11.7)^2 = 0.5 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 11.7 + 0.15 (11-11.7) = 11.8$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 11.7]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 11.8]$$

### 8. $X_8 = \text{Favorit 10}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 11.8]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (10-0.1)^2 = 98$$

$$D(2) = (10-11.8)^2 = 3.2 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 11.8 + 0.15 (10-11.8) = 12$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 11.8]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 12]$$

### 9. $X_9 = \text{Favorit 11}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 12]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (11-0.1)^2 = 118.8$$

$$D(2) = (11-12)^2 = 1 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 12 + 0.15 (11-12) = 12.1$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 12]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 12.1]$$

### 10. $X_{10} = \text{Favorit 11}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 12.1]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (11-0.1)^2 = 118.8$$

$$D(2) = (11-12.1)^2 = 1.2 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 12.1 + 0.15 (11-12.1) = 11.9$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 12.1]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 11.9]$$

**Tabel 13** Matriks Temporary Data Favorit dengan Learning Rate 0.15

X	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>
---	----------------	----------------

$X_1$	98	94.1
$X_2$	98	67.2
$X_3$	34.8	9
$X_4$	47.6	12.3
$X_5$	524.4	361
$X_6$	1124.2	1030.4
$X_7$	118.8	0.5
$X_8$	98	3.2
$X_9$	118.8	1
$X_{10}$	118.8	1.2

### Training Data Tingkat Favorit dengan Learning Rate 0.075

#### 1. $X_1 = \text{Favorit 10}$

Random Bobot = [0.1 0.3]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (10-0.1)^2 = 98$$

$$D(2) = (10-0.3)^2 = 94.1 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 0.3 + 0.075 (10-0.3) = 1$$

Bobot Lama = [0.1 0.3]

Bobot Baru = [0.1 1]

#### 2. $X_2 = \text{Favorit 10}$

Bobot = [0.1 1]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (10-0.1)^2 = 98$$

$$D(2) = (10-1)^2 = 81 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 1 + 0.075 (10-1) = 1.7$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 1]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 1.7]$$

### 3. $X_3 = \text{Favorit 6}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 1.7]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (6-0.1)^2 = 34.8$$

$$D(2) = (6-1.7)^2 = 18.5 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 1.7 + 0.075 (6-1.7) = 2$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 1.7]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 2]$$

### 4. $X_4 = \text{Favorit 7}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 2]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (7-0.1)^2 = 47.6$$

$$D(2) = (7-2)^2 = 25 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 2 + 0.075 (7-2) = 6.9$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 2]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 6.9]$$

### 5. $X_5 = \text{Favorit 23}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 6.9]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (23-0.1)^2 = 524.4$$

$$D(2) = (23-6.9)^2 = 16.1 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 6.9 + 0.075 (23-6.9) = 8.1$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 6.9]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 8.1]$$

#### 6. $X_6 = \text{Favorit 39}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 8.1]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (39-0.1)^2 = 1513.2$$

$$D(2) = (39-8.1)^2 = 30.9 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 8.1 + 0.075 (39-8.1) = 10.4$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 8.1]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 10.4]$$

#### 7. $X_7 = \text{Favorit 11}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 10.4]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (11-0.1)^2 = 118.8$$

$$D(2) = (11-10.4)^2 = 0.4 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 10.4 + 0.075 (11-10.4) = 10.4$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 10.4]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 10.4]$$

#### 8. $X_8 = \text{Favorit 10}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 10.4]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (10-0.1)^2 = 98$$

$$D(2) = (10-10.4)^2 = 0.16 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 10.4 + 0.075 (10-10.4) = 10.43$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 10.4]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 10.43]$$

### 9. $X_9 = \text{Favorit 11}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 10.43]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (11-0.1)^2 = 118.8$$

$$D(2) = (11-10.43)^2 = 0.6 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 10.43 + 0.075 (11-10.43) = 10.4$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 10.43]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 10.4]$$

### 10. $X_{10} = \text{Favorit 11}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 10.4]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (11-0.1)^2 = 118.8$$

$$D(2) = (11-10.4)^2 = 0.16 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 10.4 + 0.075 (11-10.4) = 10.4$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 10.4]$$

Bobot Baru = [0.1 10.4]

**Tabel 14** Matriks Temporary Data Favorit dengan *Learning Rate* 0.075

<b>X</b>	<b>D<sub>1</sub></b>	<b>D<sub>2</sub></b>
X <sub>1</sub>	98	94.1
X <sub>2</sub>	98	81
X <sub>3</sub>	34.8	18.5
X <sub>4</sub>	47.6	25
X <sub>5</sub>	524.4	16.1
X <sub>6</sub>	1124.2	30.9
X <sub>7</sub>	118.8	0.36
X <sub>8</sub>	98	0.16
X <sub>9</sub>	118.8	0.6
X <sub>10</sub>	118.8	0.16

**Training Data Tingkat Favorit dengan *Learning Rate* 0.0375**

**1. X<sub>1</sub> = Favorit 10**

Random Bobot = [0.1 0.3]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (10-0.1)^2 = 98$$

$$D(2) = (10-0.3)^2 = 94.1 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 0.3 + 0.0375 (10-0.3) = 0.7$$

Bobot Lama = [0.1 0.3]

Bobot Baru = [0.1 0.7]

**2. X<sub>2</sub> = Favorit 10**

Bobot = [0.1 0.7]

Hitung nilai D :

$$D(1) = (10-0.1)^2 = 98$$

$$D(2) = (10-0.7)^2 = 86.5 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 0.7 + 0.0375 (10-0.7) = 1.04$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 0.7]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 1.04]$$

### 3. $X_3 = \text{Favorit 6}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 1.04]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (6-0.1)^2 = 34.8$$

$$D(2) = (6-1.04)^2 = 24.6 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 1.04 + 0.0375 (6-1.04) = 1.2$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 1.04]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 1.2]$$

### 4. $X_4 = \text{Favorit 7}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 1.2]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (7-0.1)^2 = 47.6$$

$$D(2) = (7-1.2)^2 = 33.6 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 1.2 + 0.0375 (7-1.2) = 1.4$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 1.2]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 1.4]$$

**5.  $X_5 = \text{Favorit 23}$** 

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 1.4]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (23-0.1)^2 = 524.4$$

$$D(2) = (23-1.4)^2 = 466.6 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 1.4 + 0.0375 (23-1.4) = 2.2$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 1.4]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 2.2]$$

**6.  $X_6 = \text{Favorit 39}$** 

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 2.2]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (39-0.1)^2 = 1513.2$$

$$D(2) = (39-2.2)^2 = 1354.2 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 2.2 + 0.0375 (39-2.2) = 3.6$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 2.2]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 3.6]$$

**7.  $X_7 = \text{Favorit 11}$** 

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 3.6]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (11-0.1)^2 = 118.8$$

$$D(2) = (11-3.6)^2 = 57.8 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 3.6 + 0.0375 (11-3.6) = 3.9$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 3.6]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 3.9]$$

### 8. $X_8 = \text{Favorit 10}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 3.9]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (10-0.1)^2 = 98$$

$$D(2) = (10-3.9)^2 = 37.2 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 3.9 + 0.0375 (10-3.9) = 4.1$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 3.9]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 4.1]$$

### 9. $X_9 = \text{Favorit 11}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 4.1]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (11-0.1)^2 = 118.8$$

$$D(2) = (11-4.1)^2 = 47.6 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 4.1 + 0.0375 (11-4.1) = 4.4$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \ 4.1]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \ 4.4]$$

### 10. $X_{10} = \text{Favorit 11}$

$$\text{Bobot} = [0.1 \ 4.4]$$

Hitung nilai D :

$$D(1) = (11-0.1)^2 = 118.8$$

$$D(2) = (11-4.4)^2 = 43.6 \rightarrow \text{Minimal}$$

$$\text{Hitung bobot baru} = 4.4 + 0.0375 (11-4.4) = 4.6$$

$$\text{Bobot Lama} = [0.1 \quad 4.4]$$

$$\text{Bobot Baru} = [0.1 \quad 4.6]$$

**Tabel 15** Matriks Temporary Data Favorit dengan *Learning Rate* 0.0375

<b>X</b>	<b>D<sub>1</sub></b>	<b>D<sub>2</sub></b>
$X_1$	98	94.1
$X_2$	98	86.5
$X_3$	34.8	24.6
$X_4$	47.6	33.6
$X_5$	524.4	466.6
$X_6$	1124.2	1354.2
$X_7$	118.8	57.8
$X_8$	98	37.2
$X_9$	118.8	47.6
$X_{10}$	118.8	43.6

#### Data Testing Kategori Tingkat Favorit

$$\text{Bobot Max Epoch} : [0.1 \quad 4.6]$$

$$X_1 : D(1) : (10-0.1)^2 = 98 \rightarrow \text{Klaster 2}$$

$$: D(2) : (10-4.6)^2 = 29.2 \rightarrow \text{Klaster 1}$$

$$X_2 : D(1) : (10-0.1)^2 = 98 \rightarrow \text{Klaster 2}$$

$$: D(2) : (10-4.6)^2 = 29.2 \rightarrow \text{Klaster 1}$$

$$X_3 : D(1) : (6-0.1)^2 = 34.8 \rightarrow \text{Klaster 2}$$

$$: D(2) : (6-4.6)^2 = 1.96 \rightarrow \text{Klaster 1}$$

$$X_4 : D(1) : (7-0.1)^2 = 47.6 \quad \rightarrow \text{Klaster 2}$$

$$: D(2) : (7-4.6)^2 = 5.8 \quad \rightarrow \text{Klaster 1}$$

$$X_5 : D(1) : (23-0.1)^2 = 524.4 \quad \rightarrow \text{Klaster 2}$$

$$: D(2) : (23-4.6)^2 = 338.6 \quad \rightarrow \text{Klaster 1}$$

$$X_6 : D(1) : (39-0.1)^2 = 1513.2 \quad \rightarrow \text{Klaster 2}$$

$$: D(2) : (39-4.6)^2 = 1183.4 \quad \rightarrow \text{Klaster 1}$$

$$X_7 : D(1) : (11-0.1)^2 = 118.8 \quad \rightarrow \text{Klaster 2}$$

$$: D(2) : (11-4.6)^2 = 40.9 \quad \rightarrow \text{Klaster 1}$$

$$X_8 : D(1) : (10-0.1)^2 = 98 \quad \rightarrow \text{Klaster 2}$$

$$: D(2) : (10-4.6)^2 = 29.2 \quad \rightarrow \text{Klaster 1}$$

$$X_9 : D(1) : (11-0.1)^2 = 118.8 \quad \rightarrow \text{Klaster 2}$$

$$: D(2) : (11-4.6)^2 = 40.9 \quad \rightarrow \text{Klaster 1}$$

$$X_{10} : D(1) : (11-0.1)^2 = 118.8 \quad \rightarrow \text{Klaster 2}$$

$$: D(2) : (11-4.6)^2 = 40.9 \quad \rightarrow \text{Klaster 1}$$

Berdasarkan nilai D minimal dari data testing pada masing-masing kategori, maka didapatkan hasil klasterisasi sebagai berikut :

1. Jarak Minimum	: 3329.3	}			
Tiket Minimum	: 0.16				
1119.5					
Favorit Minimum	: 29.2				
				$\frac{3329.3+0.16+29.2}{3}$	=
2. Jarak Minimum	: 2777.3	}			
Tiket Minimum	: 73.9				
				$\frac{2777.3+73.9+29.2}{3}$	= 960.1

Favorit Minimum	: 29.2		
3. Jarak Minimum	: 2275.3	}	$\frac{2275.3+12.9+1.96}{3} = 763.4$
Tiket Minimum	: 12.9		
Favorit Minimum	: 1.96		
4. Jarak Minimum	: 44.9	}	$\frac{44.9+0.49+5.8}{3} = 17.1$
Tiket Minimum	: 0.49		
Favorit Minimum	: 5.8		
5. Jarak Minimum	: 94.1	}	$\frac{94.1+73.9+338.6}{3} = 168.9$
Tiket Minimum	: 73.9		
Favorit Minimum	: 338.6		
6. Jarak Minimum	: 278.9	}	$\frac{278.9+556.9+1183.4}{3} =$
Tiket Minimum	: 556.9		
Favorit Minimum	: 1183.4		
7. Jarak Minimum	: 1.7	}	$\frac{1.7+1900.9+40.9}{3} = 647.9$
Tiket Minimum	: 1900.9		
Favorit Minimum	: 40.9		
8. Jarak Minimum	: 3102.5	}	$\frac{3102.5+1.9+29.2}{3} =$
Tiket Minimum	: 1.9		
Favorit Minimum	: 29.2		
9. Jarak Minimum	: 3564.1	}	$\frac{3564.1+12.9+40.9}{3} =$
Tiket Minimum	: 12.9		
Favorit Minimum	: 40.9		

Favorit Minimum	: 40.9	
10. Jarak Minimum	: 136.9	} $\frac{136.9+7.3+40.9}{3} = 61.7$
Tiket Minimum	: 7.3	
Favorit Minimum	: 40.9	

Berdasarkan hasil akhir perhitungan manual di atas, dapat disimpulkan bahwa urutan rekomendasi pemilihan destinasi wisata adalah sebagai berikut :

1. Sumber Sira
2. Sumber Maron
3. Pantai Lenggoksono
4. Coban Rondo
5. Hawaii WaterPark
6. Bromo Tengger Semeru
7. Pantai Ngliyep
8. Pantai Balekambang
9. Pantai Tiga Warna
10. Pantai Goa Cina