



TESIS - TE142599

**PEMETAAN AREA BISNIS USAHA MENGGUNAKAN  
METODE *KOHONEN SELF ORGANIZING MAPS***

DELPHINUS ODITYA LEKHENILA  
2214206722

DOSEN PEMBIMBING  
Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, ST., MT.  
Dr. Ir. Yoyon Kusnendar Suprpto, M.Sc

PROGRAM MAGISTER  
BIDANG KEAHLIAN TELEMATIKA CIO  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2017



## LEMBAR PENGESAHAN

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Magister Teknik (M.T)  
di  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
oleh:

Delphinus Oditya Lekhenila  
NRP. 2214206722

Tanggal Ujian : 06 Januari 2017  
Periode Wisuda: Maret 2017

Disetujui oleh:

1. Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, ST., MT. (Pembimbing I)  
NIP: 196806011995121009
2. Dr. Ir. Yoyon Kusnendar Suprpto, M.Sc (Pembimbing II)  
NIP: 195409251978031001
3. Dr. Ir. Achmad Affandi, DEA (Penguji)  
NIP: 196510141990021001
4. Dr. I Ketut Eddy Purnama, ST., MT (Penguji)  
NIP: 196907301995121001
5. Dr. Diah Ruspito Wulandari, ST., M.Sc (Penguji)  
NIP: 198012192005012001



*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **PERNYATAAN KEASLIAN TESIS**

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi keseluruhan Tesis saya dengan judul “**PEMETAAN AREA BISNIS USAHA MENGGUNAKAN METODE KOHONEN SELF ORGANIZING MAPS**” adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, Januari 2017

Delphinus Oditya Lekhenila  
NRP. 2214206722

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **PEMETAN AREA BISNIS USAHA MENGGUNAKAN METODE KOHONEN SELF ORGANIZING MAPS**

Nama mahasiswa : Delphinus Oditya Lekhenila  
NRP : 2214206722  
Pembimbing : 1. Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, ST., MT.  
2. Dr. Ir. Yoyon Kusnendar Suprpto, M.Sc

### **ABSTRAK**

Informasi untuk mendirikan usaha sangat dibutuhkan oleh pelaku usaha. Hal ini untuk efisiensi waktu, sumber daya manusia dan modal dalam mendirikan atau mengembangkan usaha. Dengan melakukan pemetaan usaha diharapkan bisa memberikan gambaran kondisi di lapangan yang sebenarnya. Adanya pemetaan usaha diharapkan bisa menghasilkan evaluasi/rekomendasi untuk perencanaan pendirian/pengembangan usaha.

Teknik yang digunakan adalah metode Kohonen SOM (Self-Organizing Maps) yang hasilnya divalidasi dengan metode DBI (Index Davies-Bouldin). Metode Kohonen SOM mampu mengelompokkan data yang berdekatan untuk dicari kemiripan berdasarkan pola. Dari penelitian ini digunakan data izin usaha yang diterbitkan Badan Pelayanan Perizinan Terpadu Kota Ambon dan penduduk dari Badan Pusat Statistik Kota Ambon. Proses pemetaan diawali dengan penormalan data, kemudian data itu dimasukan menjadi input pada metode yang digunakan. Hasil dari penelitian ini adalah lokasi usaha di Kota Ambon berdasarkan kepadatan penduduk, kemudahan akses dan berdasarkan kompetitor usaha.

Kata kunci: Pemetaan, Area Bisnis, Kohonen SOM

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



# **MAPPING BUSINESS AREAS USING KOHONEN SELF ORGANIZING MAPS METHOD**

By : Delphinus Oditya Lekhenila  
Student Identity Number : 2214206722  
Supervisor(s) : 1. Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, ST., MT.  
2. Dr. Ir. Yoyon Kusnendar Suprpto, M.Sc

## **ABSTRACT**

Information is needed to establish new businesses by entrepreneurs. It is for efficiency of time, human resources and capital in setting up or expand a business. By mapping effort is expected to be illustrate actual conditions in the field. their mapping business is expected to generate an evaluation / advice on planning establishment / development effort.

The technique used is the method Kohonen SOM (Self-Organizing Maps) whose results are validated with DBI method (Davies-Bouldin Index). Kohonen SOM method capable of classifying the data adjacent to sought similarity based pattern. This study used the data from the business license issued Licensing Service Agency Terpadau Ambon City Central Bureau of Statistics population of the city of Ambon. The mapping process begins by normalizing the data, then the data was entered into the input on the method used. The results of this study are the location of business in the City Ambon is based on population density, accessibility and popularity business competitors.

Key words: Mapping, Business Area, Kohonen SOM

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **KATA PENGANTAR**

Puji Syukur kepada Tuhan Yesus Kristus, yang telah memberikan kesempatan untuk menempuh pendidikan dan membantu menyelesaikan dengan waktunya. sehingga penulis berhasil menyelesaikan laporan Tesis yang berjudul “Pemetaan Area Bisnis Usaha Menggunakan Metode Kohonen Self Organizing Map”, Penulisan laporan Tesis ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan kelulusan Program Magister Bidang Keahlian Telematika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dan meraih gelar Magister Teknik (MT). Laporan Tesis ini telah diselesaikan dengan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. DEPKOMINFO bekerjasama dengan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya yang telah memberikan beasiswa sehingga penulis memiliki kesempatan untuk belajar di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
2. Bapak Dr. Adhi Dharma Wibawa, ST., MT., selaku koordinator pada bidang keahlian Telematika yang telah memberikan arahan, saran, dukungan dan motivasi selama menempuh studi.
3. Bapak Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, ST., MT, selaku dosen Wali dan Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, saran, dukungan dan motivasi selama menempuh studi.
4. Bapak Dr. Ir. Yoyon K. Suprpto, M.Sc., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, dukungan, motivasi, semangat dan kepercayaan selama menempuh studi.
5. Bapak Dr. Ir. Achmad Affandi, DEA, Dr. I Ketut Eddy Purnama, ST., MT., dan Ibu Dr. Diah Puspito Wulandari, ST., M.Sc selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, kritik dan masukan yang demi selesainya laporan ini.
6. Pemerintah Kota Ambon terutama rekan – rekan Badan Pelayanan Perizinan Terpadu Kota Ambon.
7. Rekan – rekan Mahasiswa S-2 Telematika angkatan 2014 yang telah saling membantu dan bersama – sama menyelesaikan studi.

8. Buat istri Jean Anastasia Manuputty yang memberikan dukungan doa, moral, material dan semangat.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang secara tulus ikhlas telah membantu dalam penyelesaian tesis ini.

Di dalam penulisan laporan Tesis ini tentunya masih terdapat kekurangan - kekurangan. Oleh karena itu dengan kekurangan yang ada pada laporan Tesis ini penulis berharap dapat bermanfaat bagi semua pihak yang telah membaca.

Surabaya, Januari 2017

Penulis,

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS .....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	ix
KATA PENGANTAR .....	xi
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR ISTILAH .....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Kontribusi .....	3
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA .....	5
2.1 Pemetaan .....	5
2.2 Google Map Service .....	5
2.3 Lokasi Usaha .....	6
2.4 Bisnis Usaha .....	14
2.5 Data Mining .....	15
2.6 Pengelompokan .....	17
2.7 Analisa Pengelompokan .....	18
2.8 Kohonen Self Organizing Maps .....	19
2.9 Validitas Internal .....	19
2.10 Davies-Bouldin Index (DBI) .....	20
2.11 Visualisasi Informasi .....	22
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....	23
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....	29
4.1 Persiapan Data .....	29
4.2 Pra Pengolahan Data .....	29
4.2.1 Pembersihan Data .....	29

4.2.2	Konversi Data.....	30
4.2.3	Normalisasi Data.....	30
4.3	Proses Pengelompokan (Clustering) .....	31
4.3.1	Pengelompokan Pada Variabel Kepadatan Penduduk dan Lokasi Usaha.....	32
4.3.2	Pengelompokan Pada Variabel Aksesibilitas.....	38
4.3.3	Pengelompokan Pada Variabel Kepadatan, Lokasi Usaha dan Jenis Usaha.....	43
4.4	Evaluasi (clustering) dengan SOM.....	50
BAB 5 KESIMPULAN .....		51
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....		53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Google Maps .....	6
Gambar 2.2	Mengukur Jarak Lokasi Usaha dengan Akses Kendaraan Umum .....	11
Gambar 2.3	Cara Mendapatkan Koordinat .....	12
Gambar 2.4	Proses KDD dalam Data mining .....	16
Gambar 2.5	Arsitektur SOM .....	19
Gambar 3.1	Alur Penelitian .....	23
Gambar 4.1	Visualisasi u-matrix variabel kepadatan penduduk dan lokasi usaha .....	35
Gambar 4.2	Peta sebaran usaha berdasarkan kepadatan penduduk dan lokasi usaha .....	36
Gambar 4.3	Visualisasi u-matrix variabel aksesibilitas .....	40
Gambar 4.4	Peta sebaran usaha berdasarkan aksesibilitas .....	41
Gambar 4.5	Visualisasi u-matrix variabel kepadatan penduduk, lokasi usaha dan jenis usaha .....	46
Gambar 4.6	Visualisasi u-matrix variabel kepadatan penduduk, lokasi usaha dan jenis usaha .....	47

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kepadatan Demografi Kecamatan Nusaniwe dari BPS Kota Ambon .....	9
Tabel 2.2	Kepadatan Demografi Leitimur Selatan Nusaniwe dari BPS Kota Ambon .....	9
Tabel 2.3	Kepadatan Demografi Sirimau Nusaniwe dari BPS Kota Ambon .....	10
Tabel 2.4	Kepadatan Demografi Teluk Ambon Nusaniwe dari BPS Kota Ambon .....	10
Tabel 2.5	Kepadatan Demografi Baguala Nusaniwe dari BPS Kota Ambon .....	11
Tabel 2.6	Jenis Usaha .....	13
Tabel 3.1	Contoh hasil konversi .....	25
Tabel 4.1	Contoh data awal .....	27
Tabel 4.2	Contoh data setelah dikonversi .....	28
Tabel 4.3	Contoh data setelah dinormalisasi .....	29
Tabel 4.4	Parameter jaringan SOM .....	30
Tabel 4.5	Contoh hasil clustering pada variabel kepadatan penduduk dan lokasi usaha .....	31
Tabel 4.6	Rekap jumlah data tiap cluster variabel kepadatan penduduk dan lokasi usaha .....	31
Tabel 4.7	Jumlah dan nilai input variabel kepadatan penduduk dan lokasi usaha tiap cluster .....	33
Tabel 4.8	Distribusi jenis usaha terhadap variabel kepadatan penduduk dan lokasi usaha .....	34
Tabel 4.9	Tabel Distribusi data dan nilai DBI.....	35
Tabel 4.10	Contoh hasil clustering pada variabel aksesibilitas .....	37
Tabel 4.11	Rekap jumlah data tiap cluster variabel aksesibilitas .....	37
Tabel 4.12	Jumlah dan nilai input variabel aksesibilitas tiap cluster .....	38
Tabel 4.13	Distribusi jenis usaha terhadap variabel aksesibilitas .....	39

Tabel 4.14	Tabel Distribusi data dan nilai DBI.....	40
Tabel 4.15	Contoh hasil clustering pada variabel kepadatan penduduk dan lokasi usaha dan jenis usaha .....	42
Tabel 4.16	Rekap jumlah data tiap cluster variabel kepadatan penduduk dan lokasi usaha dan jenis usaha .....	42
Tabel 4.17	Jumlah dan nilai input variabel kepadatan penduduk dan lokasi usaha dan jenis usaha tiap cluster .....	44
Tabel 4.18	Distribusi jenis usaha terhadap variabel kepadatan penduduk dan lokasi usaha dan jenis usaha .....	45
Tabel 4.14	Tabel Distribusi data dan nilai DBI.....	46

## DAFTAR ISTILAH

- SOM : Self Organizing Map
- SSW : Sum of square within cluster adalah metrik kohesi/kepadatan anggota cluster.
- $m_i$  : Jumlah data input yang berada dalam cluster ke- $i$
- $c_i$  : Centroid cluster ke- $i$
- SSB $_{ij}$  : Sum of square between cluster adalah mengukur jarak antara centroid /metrik bobot  $c_i$  dan  $c_j$ .
- R $_{ij}$  : Rasio nilai perbandingan antara cluster ke- $i$  dan cluster ke- $j$ .
- K : Jumlah cluster yang digunakan.
- DBI : Metrik Davies-Bouldin Index.
- X : Metrik set data N $\times$ r.
- N : Jumlah data, sedangkan
- r : Jumlah fitur W
- j : Metrik bobot
- d $_j$  : Nilai jarak untuk setiap j ( $j = 1,2,3,\dots,m$ )
- X $_i$  : Data masukan ( $i = 1,2,3,\dots$ )
- $\alpha$  : Laju Pembelajaran
- t : Banyaknya iterasi

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Informasi lokasi bisnis usaha dapat dijadikan landasan mengambil keputusan untuk memilih usaha yang akan didirikan. Kegiatan perekonomian di suatu tempat ditandai dengan berkembangnya beberapa kawasan pusat niaga atau industri yang berada di lokasi-lokasi yang sangat strategis. Untuk melihat ini dibutuhkan data tentang usaha usaha yang ada di sebuah daerah. Sehingga dengan hal tersebut kita dapat mengetahui potensi usaha yang dapat didirikan atau dikembangkan di daerah tersebut. Dari pihak pemerintah melalui informasi tersebut dapat memperbaiki atau menambah sarana dan prasarana penunjang di daerah usaha tersebut seperti jalan yang baik, ketersediaan listrik, tempat usaha yang representatif. Memberikan informasi yang cepat, akurat dan aktual kepada masyarakat dengan menginventarisasi lokasi-lokasi usaha dalam bentuk sistem informasi sudah menjadi tuntutan yang perlu segera dipenuhi. Hasilnya yaitu dapat memberikan kemudahan bagi pengguna dalam menentukan letak sentra usaha yang terbaik serta kemudahan dalam analisa investasi usaha di daerah.

Banyak faktor-faktor penting yang menjadi bahan pertimbangan manajemen atau pemilik usaha dalam penentuan lokasi dari industri/pabrik yang akan dijalankan. Faktor-faktor penentu tersebut berbeda-beda untuk masing-masing industri. Sebagian manajemen atau pemilik usaha (pengusaha) menjadikan faktor kedekatan dengan pasar mungkin faktor terpenting dalam pemilihan lokasi industri/pabrik, sebagian lagi menjadikan faktor kedekatan dengan sumber bahan baku, ketersediaan tenaga kerja, biaya transportasi, kemudahan akses pasar, ketersediaan infrastruktur yang memadai, sosial budaya masyarakat lokal dan lain-lain sebagainya yang dijadikan faktor penting dalam pemilihan lokasi industri/pabrik. Kesemuanya itu tergantung dari sudut pandang dari manajemen atau pemilik usaha (pengusaha) dalam memutuskan pilihannya demi kemajuan usaha yang dijalankan. Masalah lokasi merupakan penyeimbangan antara biaya dengan pendapatan yang dihadapkan pada suatu situasi ketidakpastian yang berbeda-beda. Dalam hal ini menekankan pada faktor-faktor jarak, aksesibilitas,

dan keuntungan aglomerasi sebagai hal yang utama dalam pengambilan keputusan lokasi.

Tidak ada sebuah teori tunggal yang bisa menetapkan dimana lokasi suatu kegiatan usaha atau industri itu sebaiknya dipilih. Untuk menetapkan lokasi suatu industri diperlukan gabungan dari berbagai pengetahuan dan disiplin ilmu. Berbagai kriteria yang ikut dipertimbangkan dalam menentukan lokasi antara lain ketersediaan lahan, bahan baku, energi, aksesibilitas, transportasi, upah buruh, jaminan keamanan, daya serap pasar lokal, stabilitas politik, dan sarana penunjang lainnya. Beberapa teori lokasi secara umum memakai pendekatan meminimisasi biaya, memaksimalkan laba, pendekatan pasar, daya tarik atau gravitasi. Berdasarkan beberapa teori lokasi tersebut maka kebijakan terkait dengan keputusan pemilihan lokasi suatu kegiatan usaha diperlukan gabungan dari berbagai ilmu pengetahuan dan disiplin ilmu serta dilakukan kajian terlebih dahulu secara komprehensif, karena keputusan pemilihan suatu lokasi dipengaruhi oleh multi kriteria dan multi faktor.

Untuk mengetahui sebaran usaha, digunakan data Surat Izin Usaha Perdagangan (SIUP) yang diterbitkan oleh Badan Pelayanan Perizinan Terpadu (BP2T) Kota Ambon, data daftar usaha perindustrian dari Dinas Perdagangan dan Perindustrian Kota Ambon dan data kepadatan demografi dari Badan Pusat Statistik Kota Ambon. Pemetaan data dapat menggambarkan sekumpulan data dalam suatu kelompok yang terbentuk, sehingga diketahui posisi data itu di dalam kelompok. Data-data yang dipetakan harus diolah secara khusus dalam sebuah area pemetaan. Inilah arti penting dari suatu pemetaan data. Barangkali orang awam memahami istilah pemetaan sebatas pada melakukan atau membuat denah semacam peta. Itulah pengertian umum pemetaan, namun arti lain dari pemetaan adalah melakukan pengumpulan berbagai hal yang ada di suatu wilayah/daerah yang dibatasi. Pengumpulan berbagai data ini untuk mempermudah dilakukan pengelompokan sesuai yang diperlukan untuk pemetaan tersebut.

Pada penelitian ini peneliti tertarik untuk mengolah data menurut lapangan usaha menggunakan metode pengolahan data mining. Data mining sendiri merupakan metode pengolahan berbasis data dengan beberapa teknik pengolahan untuk mendapatkan informasi. Dalam penelitian ini teknik yang akan

digunakan adalah analisis cluster menggunakan metode Kohonen Self Organizing Maps (SOM), Metode Kohonen SOM berfungsi untuk mengelompokkan data yang memiliki kedekatan/kemiripan akan dikelompokkan menjadi satu. Data akan dikelompokkan berdasarkan demografi, aksesibilitas dan pesaing usaha. Akhir dari penelitian ini diharapkan mendapatkan informasi untuk pelaku usaha yang bisa dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam mendirikan usaha.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bisnis usaha di Kota Ambon belum teridentifikasi dan terpetakan secara jelas.

## **1.3 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengelompokkan dan memetakan potensi usaha dengan menggunakan metode Self Organizing Map (SOM) sehingga diperoleh informasi mengenai pengelompokan potensi.

## **1.4 Batasan Masalah**

Batasan Masalah Penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini menggunakan data di Kota Ambon
2. Metode pengelompokkan menggunakan Kohonen Self Organizing Maps.

## **1.5 Kontribusi**

Kontribusi penelitian ini adalah

1. Sebagai sarana dokumentasi bagi BP2T Kota Ambon untuk mengetahui penyebaran usaha dan memetakan jenis usaha dalam suatu kawasan
2. Dapat dijadikan media informasi bagi pelaku usaha tentang potensi suatu usaha yang dapat dilakukan atau bahkan dikembangkan
3. Dapat dijadikan informasi bagi pelaku usaha untuk memilih lokasi usaha

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## **BAB 2**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pemetaan**

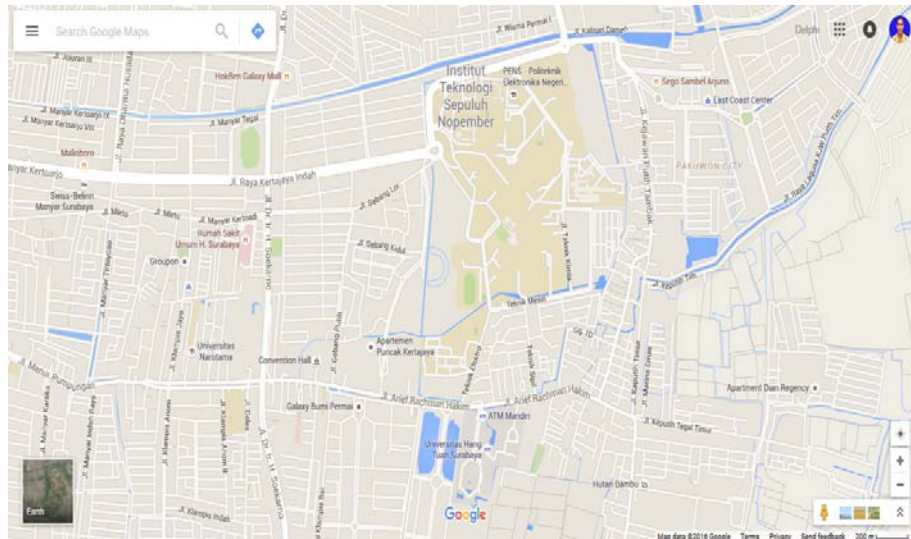
Definisi pemetaan yang dirumuskan dalam kamus bahasa Indonesia menekankan ungkapan perasaan dalam bentuk gambar, tulisan, peta, dan grafik. Definisi ini menekankan produk atau output dari peta. Sedangkan (Spasser, 1997) lebih menekankan proses kegiatan pemetaan. Kedua pendapat ini tidak berbeda melainkan saling melengkapi, karena sebuah produk atau output pemetaan dihasilkan melalui proses.

Sehingga dapat dinyatakan bahwa pemetaan merupakan sebuah proses yang memungkinkan seseorang mengenali elemen pengetahuan serta konfigurasi, dinamika, ketergantungan timbal balik dan interaksinya. Pemetaan pengetahuan digunakan untuk keperluan manajemen teknologi, mencakup definisi program penelitian, keputusan menyangkut aktivitas yang berkaitan dengan teknologi, disain, struktur berbasis pengetahuan serta pemrograman pendidikan dan pelatihan. Output dari kegiatan pemetaan adalah gambar, tulisan, peta, dan grafik yang menunjukkan hubungan antar elemen pengetahuan.

#### **2.2 Google Map Service**

Google Map Service adalah sebuah jasa peta global virtual gratis dan online yang disediakan oleh perusahaan Google. Google Maps (GM) merupakan sebuah aplikasi online yang cukup populer. Pada Google Maps, titik koordinat suatu tempat ditunjukkan dengan sistem koordinat geografis. Google Maps dapat ditemukan di alamat <http://maps.google.com> .

Pada situs tersebut kita dapat melihat informasi geografis pada hampir semua wilayah di muka bumi. Layanan ini interaktif, karena di dalamnya peta dapat digeser sesuai keinginan pengguna, mengubah tingkat zoom, serta mengubah tampilan peta. Google maps juga menawarkan peta yang dapat diseret dan gambar satelit untuk seluruh dunia, serta menawarkan rute perjalanan.



Gambar 2.1 Google Maps

Google Maps dibuat dengan menggunakan kombinasi dari gambar peta, database, serta objek-objek interaktif yang dibuat dengan bahasa pemrograman HTML, Javascript, dan AJAX, serta beberapa bahasa pemrograman lainnya. Gambar-gambar peta yang muncul pada layar merupakan hasil komunikasi dari pengguna dengan database pada web server google untuk menampilkan gabungan dari potongan-potongan gambar yang diminta. Seluruh citra yang ada diintegrasikan ke dalam suatu database pada google server, yang nantinya akan dipanggil sesuai kebutuhan permintaan. Bagian-bagian gambar peta yang merupakan gabungan dari gambar-gambar yang berukuran 256 x 256 pixel. Tiap-tiap 256 x 256 tile mewakili gambar tertentu dalam longitude, latitude, dan zoom level tertentu.

### 2.3 Lokasi Usaha

Dalam strategi pemasaran, adanya pemilihan lokasi usaha yang strategis menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kesuksesan pemasaran dari sebuah usaha. Semakin strategis lokasi usaha yang dipilih, semakin tinggi pula tingkat penjualan dan berpengaruh terhadap kesuksesan sebuah usaha. Begitu juga sebaliknya, jika lokasi usaha yang dipilih tidak strategis maka penjualan pun juga tidak akan terlalu bagus.

Pengertian lokasi menurut (Swaatha, 2008) adalah tempat dimana suatu usaha atau aktivitas usaha dilakukan. Faktor penting dalam pengembangan suatu

usaha adalah letak lokasi terhadap daerah perkotaan, cara pencapaian dan waktu tempuh lokasi ke tujuan. Faktor lokasi yang baik adalah relatif untuk setiap jenis usaha yang berbeda.

Menurut (Kotler, 2000), "Salah satu kunci menuju sukses adalah lokasi, lokasi dimulai dengan memilih komunitas". Keputusan ini sangat bergantung pada potensi pertumbuhan ekonomis dan stabilitas, persaingan, iklim politik, dan sebagainya.

Memilih tempat atau lokasi yang baik merupakan keputusan yang penting, karena :

1. Tempat merupakan komitmen sumber daya jangka panjang yang dapat mengurangi fleksibilitas masa depan usaha.
2. Lokasi akan mempengaruhi pertumbuhan di masa depan. Area yang dipilih haruslah mampu untuk tumbuh dari segi ekonomi sehingga ia dapat mempertahankan kelangsungan hidup usaha.
3. Lingkungan setempat dapat saja berubah setiap waktu, jika nilai lokasi memburuk, maka lokasi usaha harus dipindahkan atau ditutup.

Lokasi menurut (Lupiyoadi, 2001), berhubungan dengan di mana perusahaan harus bermarkas dan melakukan operasi atau kegiatannya. Dalam hal ini ada tiga jenis interaksi yang mempengaruhi lokasi, yaitu:

1. Konsumen mendatangi pemberi jasa (perusahaan): apabila keadaannya seperti ini maka lokasi menjadi sangat penting. Perusahaan sebaiknya memilih tempat dekat dengan konsumen sehingga mudah dijangkau, dengan kata lain harus strategis.
2. Pemberi jasa mendatangi konsumen: dalam hal ini lokasi tidak terlalu penting, tetapi yang harus diperhatikan adalah penyampaian jasa harus tetap berkualitas.
3. Pemberi jasa dan konsumen tidak bertemu secara langsung: berarti penyedia jasa dan konsumen berinteraksi melalui sarana tertentu seperti telepon, komputer, atau surat. Dalam hal ini lokasi menjadi sangat tidak penting selama komunikasi antara kedua pihak terlaksana dengan baik.

Aksesibilitas adalah suatu faktor yang sangat mempengaruhi apakah suatu lokasi menarik untuk dikunjungi atau tidak. Tingkat aksesibilitas merupakan

tingkat kemudahan di dalam mencapai dan menuju arah suatu lokasi ditinjau dari lokasi lain disekitarnya. Tingkat aksesibilitas dipengaruhi oleh jarak, kondisi prasarana perhubungan, ketersediaan berbagai sarana penghubung termasuk frekuensinya dan tingkat keamanan serta kenyamanan untuk melalui jalur tersebut. Semakin tingkat kepadatan demografi di suatu lokasi, maka semakin besar pula potensi sebuah usaha.

Banyak teori lokasi yang digunakan untuk menentukan lokasi usaha. Pengambilan keputusan untuk memilih lokasi merupakan kerangka kerja yang prospektif bagi pengembangan suatu kegiatan yang bersifat komersil, yaitu pemilihan lokasi-lokasi yang strategis, artinya lokasi itu memiliki atau memberikan pilihan-pilihan yang menguntungkan dari sejumlah akses yang ada. Semakin strategis suatu lokasi untuk kegiatan usaha, berarti akan semakin besar peluang untuk meraih keuntungannya. Jadi, tujuan dari penentuan lokasi usaha yaitu untuk memperbesar keuntungan dengan menekan biaya produksi dan meraih pasar yang besar dan luas.

Dari teori - teori lokasi usaha, ada beberapa faktor yang dapat dijadikan variable untuk pemetaan usaha :

1. Demografi, tingkat kepadatan demografi di suatu daerah diperlukan, karena semakin besar jumlah demografi di daerah tersebut bisa menjadi calon konsumen. Data jumlah demografi dan kepadatan demografi dapat dari Badan Pusat Statistik Kota Ambon

Tabel 2.1. Kepadatan Demografi Kecamatan Nusaniwe dari Badan Pusat Statistik  
Kota Ambon

NO	DESA/KELURAHAN KECAMATAN NUSANIWE	LUAS/AREA (Km <sup>2</sup> )	DEMOGRAFI	
			JUMLAH	KEPADATAN TIAP Km <sup>2</sup>
1	Latuhalat	13,00	10.608	816
2	Seilale	2,41	1.731	717
3	Nusaniwe	16,00	3.619	226
4	Amahusu	8,00	5.735	717
5	Kel. Nusaniwe	0,16	10.736	67.100
6	Kel. Benteng	0,86	19.009	20.814
7	Kel. Wainitu	0,29	10.997	36.656
8	Kel. Kudamati	0,66	18.072	26.973
9	Urimesing	46,16	8.866	192
10	Kel. Mangga Dua	0,18	4.157	23.094
11	Kel. Urimesing	0,26	3.631	13.444
12	Kel. Waihaong	0,15	6.586	43.906
13	Kel. Seilale	0,18	4.473	24.600

Tabel 2.2. Kepadatan Demografi Kecamatan Leitimur Selatan dari Badan Pusat  
Statistik Kota Ambon

NO	DESA/KELURAHAN KECAMATAN LEITIMUR SELATAN	LUAS/AREA (Km <sup>2</sup> )	DEMOGRAFI	
			JUMLAH	KEPADATAN TIAP Km <sup>2</sup>
1	NAKU	5,00	825	165,00
2	KILANG	5,00	1.001	200,20
3	HUKURILA	7,50	720	96,00
4	EMA	3,00	848	282,67
5	HATALAE	5,00	1.234	246,80
6	HUTUMURI	15,00	4.893	326,20
7	RUTONG	5,00	940	188,00
8	LEAHARI	5,00	761	152,20

Tabel 2.3. Kepadatan Demografi Kecamatan Sirimau dari Badan Pusat Statistik  
Kota Ambon

NO	DESA/KELURAHAN KECAMATAN SIRIMAU	LUAS/AREA (Km <sup>2</sup> )	DEMOGRAFI	
			JUMLAH	KEPADATAN TIAP Km <sup>2</sup>
1	SOYA	59,65	10.371	173,86
2	KEL. WAIHOKA	0,75	5.737	7.649,33
3	KEL. KARANG PANJANG	0,43	7.824	18.195,34
4	KEL. BATU MEJA	0,85	11.774	13.851,76
5	KEL. BATU GAJAH	0,45	8.246	18.324,44
6	KEL. AHUSEN	0,24	3.819	15.912,50
7	KEL. HONIPOPU	0,34	7.495	22.044,11
8	KEL. URITETU	0,35	5.567	15.905,71
9	KEL. RIJALI	0,28	8.267	29.525,00
10	KEL. AMANTELU	1,15	8.712	7.575,65
11	BATU MERAH	16,67	69.400	4.136,16
12	KEL. PANDAN KASTURI	4	7.298	1.824,50
13	HATIVE KECIL	1,53	10.953	7.158,82
14	GALALA	0,12	1.734	14.450,00

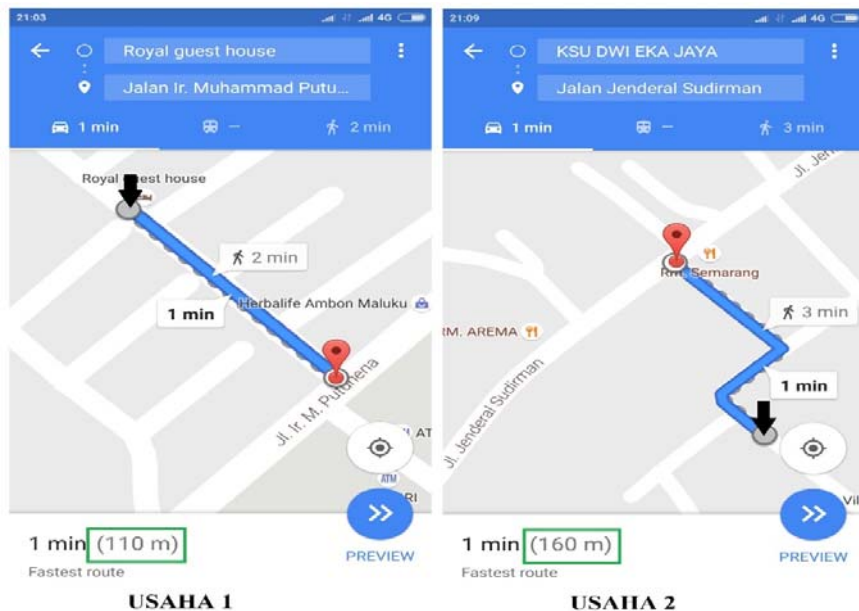
Tabel 2.4. Kepadatan Demografi Kecamatan Teluk Ambon dari Badan Pusat  
Statistik Kota Ambon

NO	DESA/KELURAHAN KECAMATAN TELUK AMBON	LUAS/AREA (Km <sup>2</sup> )	DEMOGRAFI	
			JUMLAH	KEPADATAN TIAP Km <sup>2</sup>
1	LAHA	17,00	6.411	377,12
2	TAWIRI	5,68	5.885	1.036,09
3	HATIVE BESAR	30,00	6.457	215,23
4	WAYAME	7,50	7.069	942,53
5	RUMAH TIGA	28,39	10.302	362,87
6	KEL. TIHU	0,33	925	2.803,03
7	POKA	2,78	5.547	1.995,32
8	HUNUTH/DP	2,00	3.302	1.651,00

Tabel 2.5. Kepadatan Demografi Kecamatan Baguala dari Badan Pusat Statistik Kota Ambon

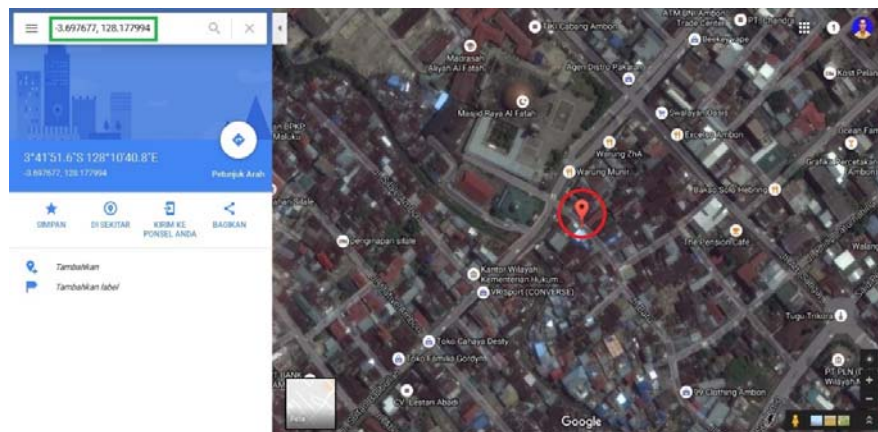
NO	DESA/KELURAHAN KECAMATAN BAGULA	LUAS/AREA (Km <sup>2</sup> )	DEMOGRAFI	
			JUMLAH	KEPADATAN TIAP Km <sup>2</sup>
1	WAIHERU	6,00	12.524	2.087,33
2	NANIA	0,12	4.461	37.175,00
3	NEGERI LAMA	4,50	2.387	530,44
4	PASSO	11,38	24.687	2.169,33
5	KEL. LATERI	2,01	6.187	3.078,11
6	HALONG	16,00	11.606	725,38
7	LATTA	0,10	1.979	19.790,00

2. Aksesibilitas, kemudahan terjangkaunya lokasi usaha dengan transportasi publik. Untuk mendapatkan data ini lokasi usaha di ukur jaraknya dengan jalan yang dilalui oleh kendaraan umum dengan bantuan aplikasi google maps. Panah Hitam yang terdapat pada Gambar 2.3 merupakan lokasi usaha, pin merah jalan yang dilalui kendaraan umum dan kotak hijau merupakan jarak antara lokasi usaha dengan jalan yang dilalui kendaraan umum dalam meter.



Gambar 2.2. Mengukur Jarak Lokasi Usaha dengan Akses Kendaraan Umum

Lokasi usaha, lingkungan usaha dibagi menjadi 3 yakni, pusat kota, pinggir kota dan jauh dari kota. Pembagian lokasi ini dengan menentukan terlebih dahulu titik koordinat pusat kota. Lokasi usaha didapatkan dari alamat usaha dari usaha yang telah diterbitkan dan dirubah ke dalam bentuk koordinat latitude dan longitude dengan bantuan aplikasi google maps. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.2, lingkaran merah dengan pinmerah merupakan lokasi usaha sedangkan persegi empat hijau merupakan koordinat usaha.



Gambar 2.3. Cara mendapatkan koordinat

3. Jenis usaha, dari 1207 data usaha yang telah diterbitkan ada 30 jenis usaha, jenis usaha ini berdasarkan kode Kamus Baku Lapangan usaha Industri yang digunakan pada Badan Pelayanan Perizinan Terpadu Kota Ambon dalam mengklasifikasikan jenis usaha yang akan didaftarkan. Daftar jenis usaha ini dapat dilihat pada Tabel 2.1. Tiap usaha diukur jaraknya untuk mendapatkan jumlah usaha disekitarnya dan menghitung berapa jenis usaha yang serupa atau sejenis.



Tabel 2.6. Jenis Usaha

No	Jenis Usaha	Kode
1	Pertanian tanaman, peternakan, perburuan dan kegiatan ybdi	1
2	Penangkapan pisces/ikan bersirip di laut	3
3	Aktivitas jasa penunjang pertambangan	9
4	Industri Makanan	10
5	Industri Minuman	11
6	Industri Tekstil	13
7	Industri Pakaian Jadi	14
8	Industri Pencetakan dan Reproduksi Media Rekaman	18
9	Industri Barang Galian Bukan Logam	23
10	Industri Alat Angkutan Lainnya	30
11	Industri furnitur	31
12	Industri Pengolahan Lainnya	32
13	Pengelolaan dan Daur Ulang Sampah	38
14	Perdagangan, Reparasi dan Perawatan Mobil dan Sepeda Motor	45
15	Perdagangan Besar, Bukan Mobil dan Sepeda Motor	46
16	Perdagangan Eceran, Bukan Mobil dan Motor	47
17	Pergudangan dan Aktivitas Penunjang Angkutan	52
18	Penyediaan Akomodasi	55
19	Penyediaan Makanan dan Minuman	56
20	Aktivitas Produksi Gambar Bergerak, Video dan Program Televisi, Perekaman Suara dan Penerbitan Musik	59
21	Aktivitas Penyiaran dan Pemrograman	60
22	Telekomunikasi	61
23	Aktivitas Jasa Keuangan, Bukan Asuransi dan Dana Pensiun	64
24	Aktivitas Profesional, Ilmiah dan Teknis Lainnya	74
25	Aktivitas Penyewaan dan Sewa Guna Usaha Tanpa Hak Opsi	77
26	Aktivitas Agen Perjalanan, Penyelenggara Tur dan Jasa Reservasi Lainnya	79
27	Aktivitas Kesehatan Manusia	86
28	Aktivitas Olahraga dan Rekreasi Lainnya	93
29	Reparasi Komputer dan Barang Keperluan Pribadi dan Perlengkapan Rumah Tangga	95
30	Aktivitas Jasa Perorangan Lainnya	96

## 2.4 Bisnis Usaha

Pengertian Usaha adalah setiap tindakan, kegiatan atau perbuatan apapun dalam bidang perekonomian yang dilakukan oleh setiap pengusaha untuk tujuan memperoleh keuntungan (laba). Jenis Jenis Usaha terbagi atas :

- a. Usaha Manufaktur
- b. Usaha Jasa
- c. Usaha Dagang

Pengertian Perusahaan adalah badan usaha yang menjalankan kegiatan di dalam bidang perekonomian (keuangan, industri dan perdagangan), yang dilakukan secara terus-menerus atau teratur, dengan terang-terangan dan dengan tujuan memperoleh keuntungan (laba).

Badan usaha yang dimaksud dapat dijalankan oleh perorangan, persekutuan atau badan hukum.

Menurut Hooper, Pengertian Bisnis ialah keseluruhan yang lengkap pada berbagai bidang seperti industri dan penjualan, industri dasar dan industri manufaktur dan jaringan, distribusi, perbankan, transportasi, asuransi dan lain sebagainya; yang kemudian melayani dan memasuki dunia bisnis secara menyeluruh.

Tujuan bisnis suatu perusahaan dapat kita lihat dari berbagai macam kepentingan, baik owner, pesaing, supplier, karyawan, konsumen, masyarakat umum, maupun pemerintah.

Pada umumnya tujuan bisnis didirikan tidak hanya profit oriented semata, namun secara keseluruhan tujuan bisnis didirikan meliputi :

- (1) Profit,
- (2) Pengadaan barang atau jasa,
- (3) Kesejahteraan bagi pemilik faktor produksi dan masyarakat,
- (4) Full employment,
- (5) Eksistensi perusahaan dalam jangka panjang (waktu yang lama),
- (6) Kemajuan dan pertumbuhan,
- (7) Prestise dan prestasi.

Bisnis terdiri dari berbagai jenis dan dapat dikelompokkan dengan cara yang berbeda. Salah satu dari banyak cara yang dapat digunakan adalah dengan

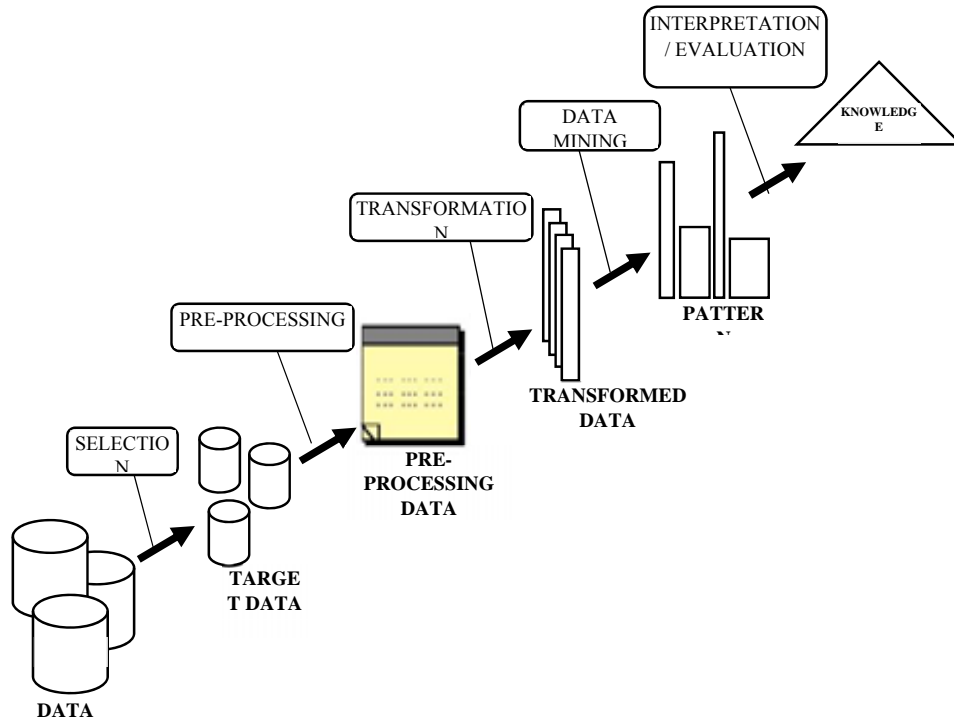
mengelompokkan kegiatan berdasarkan yang melakukan bisnis dalam menghasilkan keuntungan. Antara lain :

- Manufaktur adalah bisnis yang memproduksi produk yang berasal dari bahan baku atau komponen, kemudian dijual untuk mendapatkan keuntungan. Contoh manufaktur adalah perusahaan yang memproduksi barang fisik seperti mobil atau pipa.
- Bisnis jasa adalah bisnis yang menghasilkan barang intangible, dan mendapatkan keuntungan dengan cara meminta bayaran atas jasa yang mereka berikan. Contoh bisnis jasa adalah konsultan dan psikolog.
- Pengecer dan distributor adalah pihak yang berperan sebagai perantara antara produsen dengan konsumen. Kebanyakan toko dan perusahaan yang berorientasi-konsumen adalah distributor atau pengecer.
- Pertanian dan usaha pertambangan adalah bisnis yang memproduksi barang-barang mentah, seperti tanaman atau mineral.
- Bisnis finansial adalah bisnis yang mendapatkan keuntungan dari investasi dan pengelolaan modal.
- Informasi Bisnis adalah bisnis menghasilkan keuntungan terutama dari pejualan-kembali properti intelektual (intelelectual properti).
- Utilitas adalah bisnis yang mengoperasikan layanan publik, seperti listrik dan air, dan biasanya didanai oleh pemerintah.
- Bisnis real estate adalah bisnis yang menghasilkan keuntungan dengan menjual, menyewakan dan pengembangan properti, rumah, dan bangunan.
- Bisnis transportasi adalah keuntungan bisnis dengan memberikan barang atau individu dari sebuah lokasi yang lain.

## **2.5 Data Mining**

Secara sederhana data mining adalah penambangan atau penemuan informasi baru dengan mencari pola atau aturan tertentu dari sejumlah data yang sangat besar (Davies, 2004). Data mining juga disebut sebagai serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu kumpulan data (Pramudiono, 2007). Data mining, sering juga disebut sebagai knowledge discovery in database (KDD). KDD adalah

kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data, historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar.



Gambar 2.4 Proses KDD dalam Data mining

Keterangan Gambar 2.4 adalah sebagai berikut :

1. Selection

Pemilihan (seleksi) data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai. Data hasil seleksi yang akan digunakan untuk proses data mining, disimpan dalam suatu berkas, terpisah dari basis data operasional.

2. Pre-processing

Sebelum proses data mining dapat dilaksanakan, perlu dilakukan proses cleaning pada data yang menjadi fokus KDD. Proses cleaning mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak (tipografi). Juga dilakukan proses enrichment, yaitu proses “memperkaya” data yang sudah ada dengan data atau

informasi lain yang relevan dan diperlukan untuk KDD, seperti data atau informasi eksternal.

### 3. Transformation

Coding adalah proses transformasi pada data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai untuk proses data mining. Proses coding dalam KDD merupakan proses kreatif dan sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam basis data

### 4. Data Mining

Data mining adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik, metode, atau algoritma dalam data mining sangat bervariasi. Pemilihan metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan

### 5. Interpretation/ Evaluation

Pola informasi yang dihasilkan dari proses data mining perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan. Tahap ini merupakan bagian dari proses KDD yang disebut dengan interpretation. Tahap ini mencakup pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesa yang ada sebelumnya.

## **2.6 Pengelompokan**

Pengelompokan adalah proses mengelompokkan objek berdasarkan informasi yang diperoleh dari data yang menjelaskan hubungan antar objek dengan prinsip untuk memaksimalkan kesamaan antar anggota satu kelas dan meminimumkan kesamaan antar kelas/cluster. Tujuannya menemukan kelompok yang berkualitas dalam waktu yang layak. Pengelompokan dalam data mining berguna untuk menemukan pola distribusi di dalam sebuah data set yang berguna untuk proses analisa data.

Pengelompokan melakukan pemisaan/pemecahan/segmentasi data ke dalam sejumlah kelompok (cluster) menurut karakteristik tertentu yang diinginkan. Dalam pekerjaan pengelompokan label dari setiap data belum diketahui, dan

dengan pengelompokan diharapkan dapat diketahui kelompok data untuk kemudian diberi label sesuai dengan keinginan (Prasetyo, 2014).

Ada beberapa pendekatan yang digunakan dalam mengembangkan metode pengelompokan. Dua pendekatan utama adalah pengelompokan dengan pendekatan partisi dan pengelompokan dengan pendekatan hirarki. Pengelompokan dengan pendekatan partisi atau sering disebut dengan *partition-based clustering* mengelompokkan data dengan memilah-milah data yang dianalisa ke dalam kelompok-kelompok yang ada. Pengelompokan dengan pendekatan hirarki atau sering disebut dengan *hierarchical clustering* mengelompokkan data dengan membuat suatu hirarki berupa dendogram dimana data yang mirip akan ditempatkan pada hirarki yang berdekatan dan yang tidak pada hirarki yang berjauhan. Di samping kedua pendekatan tersebut, ada juga pengelompokan dengan pendekatan *automatic mapping (Self-Organising Map/SOM)*.

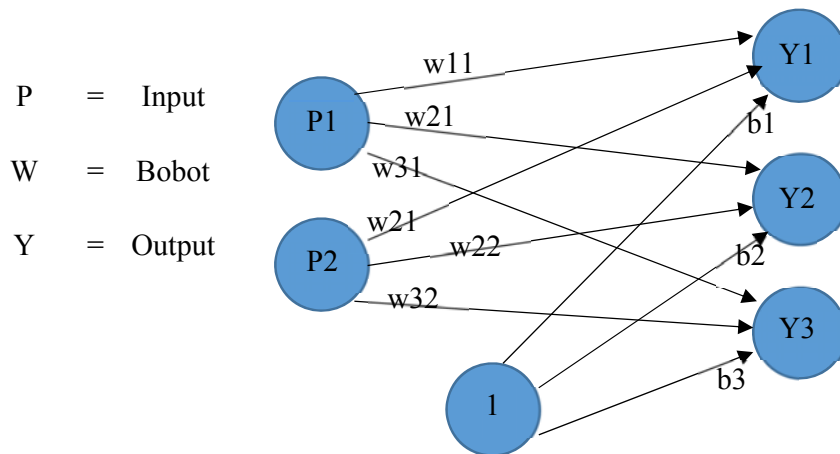
Kohonen *Self-Organising Map (SOM)* merupakan suatu tipe *Artificial Neural Networks* yang dilatih secara *unsupervised*. SOM menghasilkan map yang terdiri dari output dalam dimensi yang rendah (2 atau 3 dimensi). Map ini berusaha mencari property dari input data. Komposisi input dan output dalam SOM mirip dengan komposisi dari proses *feature scaling (multidimensional scaling)*.

## **2.7 Analisa Pengelompokan**

Pengelompokan adalah sebuah metode berdasarkan karakteristik masing-masing data pada kelompok-kelompok yang ada. Analisis kelompok adalah pekerjaan mengelompokkan data (objek) yang didasarkan hanya pada informasi yang ditemukan dalam data yang menggambarkan objek tersebut dan hubungan diantaranya. Tujuannya adalah agar objek-objek yang bergabung dalam sebuah kelompok merupakan objek-objek yang mirip (atau berhubungan) satu sama lain dan berbeda (atau tidak berhubungan) dengan objek dalam kelompok yang lain. Pengelompokan merupakan metode data mining yang sifatnya tanpa proses pembelajaran (*unsupervised*), metode ini diterapkan tanpa adanya latihan (*training*) serta tidak memerlukan target output.

## 2.8 Kohonen Self Organizing Maps

Kohonen Self Organizing Map (SOM) atau Jaringan Kohonen pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Teuvo Kohonen pada tahun 1982. SOM merupakan salah satu metoda dalam Jaringan Saraf Tiruan (Neural Network) yang menggunakan pembelajaran tanpa pengarahan (unsupervised learning). Pada jaringan ini, suatu lapisan yang berisi neuron-neuron akan menyusun dirinya sendiri berdasarkan input nilai tertentu dalam suatu kelompok yang dikenal dengan istilah cluster. Selama proses penyusunan diri, cluster yang memiliki vektor bobot paling cocok dengan pola input (memiliki jarak paling dekat) akan terpilih sebagai pemenangnya. Neuron yang menjadi pemenang beserta neuron neuron tetangganya akan memperbaiki bobot-bobotnya.



Gambar 2.5 Arsitektur SOM

Arsitektur SOM terdiri dari 1 lapisan input dan 1 lapisan output. Setiap unit pada lapisan input (P) dihubungkan dengan semua unit di lapisan output (Y) dengan suatu bobot keterhubungan  $w_{ij}$ . Ilustrasi yang lebih jelas tentang arsitektur SOM diberikan pada Gambar 2.5.

## 2.9 Validitas Internal

Banyak sekali metrik yang digunakan untuk mengukur validitas cluster pada metode pengelompokan berbasis partisi didasarkan pada nilai kohesi dan separasi. Kohesi dalam pengelompokan berbasis partisi didefinisikan sebagai

jumlah dari kedekatan data terhadap centroid dari cluster yang diikutinya. Sedangkan separasi diantara dua cluster dapat diukur dengan kedekatan dua centroid cluster.

### 2.10 Davies-Bouldin Index (DBI)

Metrik Davies-Bouldin Index (DBI) diperkenalkan oleh David L. Davies dan Donald W. Bouldin (1979) yang digunakan untuk mengevaluasi cluster. Validitas internal yang dilakukan adalah seberapa baikah clustering yang sudah dilakukan, yaitu dengan menghitung kuantitas dan fitur turunan dari set data. Sum of square within cluster (SSW) sebagai metrik kohesi dalam sebuah cluster ke-I dirumuskan oleh persamaan (2.1).

$$SSW = \frac{1}{m_i} \sum_{j=1}^{m_i} d(x_j, c_i) \dots\dots\dots 2.1$$

Keterangan :

$SSW$  = Sum of square within cluster

$m_i$  = jumlah data input yang berada dalam cluster ke- $i$

$c_i$  = centroid cluster ke- $i$  dalam pengujian SOM adalah matrik bobot

$d$  = dalam rumus ketidak miripan

Hal ini biasanya disesuaikan dengan rumus ketidak miripan (jarak) yang di gunakan ketika proses pengelompokannya sehingga validasi yang diberikan juga mempunyai maksud yang sama terhadap proses pengelompokannya.

Sementara metrik untuk separasi antara dua *cluster*, misalnya *cluster i* dan *j*, digunakan rumus *sum of square between cluster* (SSB) dengan mengukur jarak antara *centroid* / metrik bobot  $c_i$  dan  $c_j$ . Seperti pada persamaan 2.2:

$$SSB_{i,j} = d(c_j, c_i) \dots\dots\dots 2.2$$

Keterangan :

$SSB$  = sum of square between cluster

$d$  = jarak

$c_j, c_i$  = metric bobot



Kemudian  $R_{ij}$  adalah rasio nilai perbandingan antara cluster ke- $i$  dan cluster ke- $j$ . Nilai didapatkan dari komponen kohesi dan separasi. Cluster yang baik adalah yang mempunyai kohesi yang sekecil mungkin dan separasi yang sebesar mungkin mungkin.  $R_{i,r}$  dirumuskan oleh persamaan 2.3:

$$R_{i,j} = \frac{SSW_i + SSW_j}{SSB_{i,j}} \dots\dots\dots 2.3$$

Keterangan :

$R_{i,j}$  : Rasio nilai perbandingan antara cluster ke- $i$  dan cluster ke- $j$

$SSW$  : Sum of square within cluster

$SSB$  : Sum of square between cluster

Sifat- sifat yang dimiliki  $R_{ij}$  sebagai berikut:

1.  $R_{ij} \geq 0$
2.  $R_{ij} = R_{j,i}$
3. Jika  $SSW_j \geq SSW_r$  dan  $SSB_{i,j} = SSB_{i,r}$  maka  $R_{ij} = R_{i,r}$
4. Jika  $SSW_j = SSW_r$  dan  $SSB_{i,j} = SSB_{i,r}$  maka  $R_{ij} > R_{i,r}$

Nilai Davies-Bouldin Index (DBI) didapatkan dari persamaan 2.4:

$$DBI = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^K \max_{i \neq j} (R_{i,j}) \dots\dots\dots 2.4$$

$K$  adalah jumlah cluster yang digunakan.

Jadi nilai DBI di dapat dari nilai rata-rata dari  $R_{ij}$ . Dari syarat-syarat perhitungan yang didefinisikan di atas, dapat diamati bahwa semakin kecil nilai SSW maka hasil clustering yang didapat juga semakin baik. Secara esensial, DBI menginginkan nilai sekecil (non-negatif  $\geq 0$ ) mungkin untuk menilai baiknya cluster yang didapat. Indeks tersebut didapat dari rata-rata semua indeks cluster, dan nilai yang didapat bisa digunakan sebagai pendukung keputusan untuk menilai jumlah cluster yang paling cocok digunakan dan menilai cluster yang bagus.

Penjelasan parameter-parameter yang digunakan :

X : X adalah metrik set data  $N \times r$ . N adalah jumlah data, sedangkan r adalah jumlah fitur.

C : C adalah metrik bobot ideal  $K \times r$ . K adalah jumlah cluster

DBI : DBI adalah nilai skalar DBI yang didapatkan.

R : R adalah matrik  $K \times l$  yang berisi nilai maksimum DBI pada setiap cluster

### **2.11 Visualisasi Informasi**

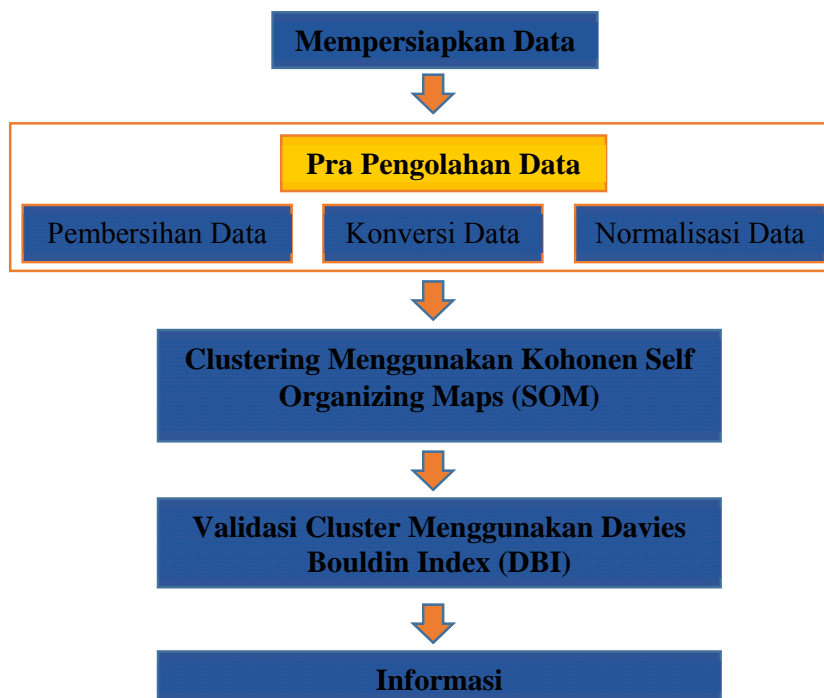
Visualisasi Informasi adalah suatu metode penggunaan komputer untuk menemukan metode terbaik dalam menampilkan data untuk mengingat informasi dengan cara alami manusia serta memberikan cara untuk melihat data yang sulit dilihat dengan pemikiran sehingga peneliti bisa mengamati simulasi dan komputasi, juga memperkaya proses penemuan ilmiah dan mengembangkan pemahaman yang lebih dalam dan tak terduga.

## **BAB 3**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tahap-tahap cara kerja dan metode penelitian yaitu untuk mengetahui sebaran usaha di Kota Ambon. Diharapkan hasil penelitian ini bisa digunakan sebagai bahan pertimbangan oleh pengusaha untuk mendirikan usaha.

#### **3.1 Alur Penelitian**



Gambar 3.1 Alur Penelitian

#### **3.2 Persiapan Data**

Data yang digunakan adalah data izin usaha yang diterbitkan oleh Badan Pelayanan Perizinan Terpadu dan Dinas Perdagangan dan Perindustrian Kota Ambon data Demografi dari Badan Pusat Statistik Kota Ambon.

Parameter yang digunakan dalam pemetaan usaha ini adalah kepadatan penduduk, aksesibilitas dan pesaing usaha.

### **3.2.1 Kepadatan Penduduk**

Dalam menentukan lokasi usaha faktor kepadatan penduduk sangat dipertimbangkan. Semakin besar tingkat kepadatan penduduk maka semakin besar pula potensi pasar sebuah usaha. Parameter kepadatan penduduk yang digunakan diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kota Ambon.

### **3.2.2 Aksesibilitas**

Lokasi usaha/bisnis harus mudah di jangkau oleh para konsumen. Lokasi usaha/ bisnis yang ideal adalah yang dapat di akses/dijangkau dengan angkutan umum. Parameter Aksesibilitas yang digunakan adalah lokasi usaha dan jarak lokasi usaha dengan jalan yang dilalui angkutan umum.

### **3.2.3 Pesaing Usaha**

Semakin banyak usaha/bisnis di di sekitar lokasi, maka konsumen yang datang ke lokasi tersebut juga semakin ramai. Karena di lokasi tersebut terdapat berbagai macam usaha/bisnis yang menyediakan produk uang berbeda pula, sehingga para konsumen lebih tertarik datang ke lokasi yang terdapat berbagai macam usaha/bisnis. Kompetisi dengan usaha/bisnis yang sejenis juga harus diperhatikan, kompetisi yang baik jika kompetisi di lokasi tersebut sedikit. Parameter yang digunakan dalam persaingan usaha adalah jumlah usaha pendukung di sekitar lokasi usaha dan jumlah usaha yang sejenis dalam lokasi usaha tersebut.

## **3.3 Pra Pengolahan Data**

Pada tahap pra pengolahan adalah melakukan serangkaian tahap-tahap pengolahan data sebelum masuk kepada proses pengelompokan, yaitu meliputi pembersihan data dan normalisasi data. Tujuannya adalah agar data yang digunakan untuk proses pengelompokan bisa lebih akurat.

### **3.3.1 Pembersihan Data**

Proses pembersihan data ini dilakukan untuk membuang record yang keliru dan kosong, mengendalikan data yang hilang dan melakukan validasi dari setiap record terhadap duplikasi data. Data-data yang tidak konsisten mengandung noise dan banyak kekeliruan membuat hasil pengelompokkan data tidak akurat.

### 3.3.2 Konversi Data

Konversi data dilakukan agar data dapat beradaptasi pada program yang akan dijalankan.

### 3.3.3 Normalisasi Data

Normalisasi data dilakukan sehingga derajat keanggotaan yang baru mempunyai nilai minimal 0 dan tidak lebih dari 1. Dengan demikian data tersebut dapat diolah dan diproses untuk mendapatkan sebuah hasil. Data hasil nilai skor yang diperoleh dari pembobotan skor indikator pada tiap parameter dilakukan konversi data input pada semua data. Contoh nilai konversi data kepadatan demografi adalah pusat kota = 3, pinggir kota = 2 dan jauh dari kota = 1. Pada Tabel 3.1 merupakan contoh hasil konversi pada lokasi sebagai data input.

Tabel 3.1 Contoh hasil konversi

Lokasi Usaha	Konversi	Normalisasi
Pusat Kota	3	1,00
Pinggir Kota	2	0,50
Jauh dari kota	1	0,00

### 3.4 Indikator Pengelompokkan

1. kepadatan penduduk pada lokasi usaha.
2. Kemudahan akses, kemudahan lokasi usaha di jangkau konsumen yang tidak memiliki kendaraan dengan angkutan umum dan lokasi usaha.
3. Pesaing Usaha.

### 3.5 Clustering Menggunakan SOM

Algoritma pembelajaran tanpa supervise pada Jaringan Kohonen SOM untuk diterapkan dalam pengelompokan data (clustering data) adalah sebagai berikut :

1. Langkah 1: Neuron pada lapisan input (neuron input) sebanyak  $n$  dinotasikan sebagai  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  dan neuron pada lapisan output (neuron output) sebanyak  $m$  dinotasikan sebagai  $y_1, y_2, y_3, \dots, y_m$ . Bobot koneksi antara neuron input dan output dinotasikan sebagai  $W_{ij}$ .
2. Langkah 2: Menentukan bobot  $W_{ij}$  dengan menggunakan Persamaan (3.1):

$$W_{ij} = \frac{MinP_i + MaxP_i}{2} \dots\dots\dots(3.1)$$

dimana  $MinP_i$  nilai terkecil pada variabel input ke-I dan  $MaxP_i$  nilai terbesar pada variabel input ke-i

3. Langkah 3: Ulangi langkah empat sampai langkah enam.
4. Langkah 4: Hitung jarak vektor input terhadap bobot koneksi di untuk masing-masing neuron output dengan menggunakan rumus:

$$d_j = \sqrt{\sum_{i=1}^n (W_{ij} - x_i)^2} \dots\dots\dots(3.2)$$

Dimana :

$d_j$  : jarak vektor input terhadap koneksi ke output. Semakin kecil angka pada  $d_j$ , maka itu berarti jarak antara input dengan output akan semakin pendek.

$W_{ij}$  : bobot koneksi antara neuron input dan output

$X$  : input

5. Langkah 5: Menentukan indeks j sedemikian hingga  $d_j$  minimum
6. Langkah 6: Melakukan perbaikan nilai  $W_{ji}$  untuk setiap unit j disekitar J dengan menggunakan Persamaan (3.3):

$$w_{ji}^{baru} = w_{ij}^{lama} + \alpha(x_i - w_{ij}^{lama}) \dots\dots\dots(3.3)$$

Dimana :

$w_{ji}^{baru}$  : bobot koneksi yang baru

$w_{ij}^{lama}$  : bobot koneksi yang lama

$x_i$  : input

7. Langkah 8: Memodifikasi laju pembelajaran  $\alpha$  pada saat iterasi ke t (t = 1,2,3,...) dengan Persamaan (3.4):

$$\alpha(t+1) = 0.5 \alpha(t) \dots\dots\dots(3.4)$$

Dimana :

$\alpha$  : laju pembelajaran

t : iterasi

8. Uji kondisi penghentian

### **3.6 Validasi Cluster Menggunakan DBI**

Penelitian ini menggunakan metode evaluasi kelompok dengan mengukur seberapa baik kelompok yang dihasilkan. Untuk menentukan berapa jumlah kelompok yang baik menggunakan metode Davies-Bouldin Index (DBI). Semakin kecil nilai DBI maka kelompok dianggap optimal dengan nilai sekecil mungkin  $\geq 0$ .

### **3.7 Penentuan Jumlah Cluster Terbaik**

Jumlah cluster terbaik ditentukan berdasarkan nilai DBI yang dihasilkan dari masing-masing percobaan pengelompokan. Semakin kecil nilai DBI maka cluster yang dihasilkan semakin baik.

### **3.8 Informasi dan Pengetahuan**

Pada tahap ini, hasil dari pengelompokan akan dianalisa untuk mendapatkan informasi dan pengetahuan sehingga nantinya dapat diambil kesimpulan untuk mendukung tujuan penelitian.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menjelaskan hasil penelitian dan pembahasannya sesuai dengan metodologi penelitian yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

#### 4.1 Persiapan Data

Data usaha diperoleh dari Badan Pelayanan Perizinan Terpadu (BP2T). Data ini merupakan daftar perizinan yang diterbitkan oleh BP2T dan Dinas Perdagangan dan Perindustrian.

Tabel 4.1 Tabel Contoh Data Awal

No Usaha	Kepadatan Pddk/km	Kedekatan dengan Jalan Utama (meter)	Lokasi Usaha	Jenis Usaha yang sama
1	2.087,33	300	1	1
2	7.158,82	160	2	18
3	22.044,11	2	3	18
4	22.044,11	2	3	126
5	22.044,11	2	3	126
6	36.656,00	2	3	39
7	22.044,11	2	3	126
8	22.044,11	2	3	126
9	15.912,50	2	3	193
10	7.158,82	210	2	18

#### 4.2 Pra Pengolahan Data

Sebelum langsung dimasukan pada proses pengolahan data, terlebih dahulu dilakukan proses pra pengolahan data diantaranya pembersihan data konversi data dan normalisasi data.

##### 4.2.1 Pembersihan Data

Proses pembersihan data ini dilakukan untuk membuang *record* yang keliru dan kosong, mengendalikan data yang hilang dan melakukan validasi dari

setiap *record* terhadap duplikasi data. Data-data yang tidak konsisten mengandung *noise* dan banyak kekeliruan membuat hasil pengelompokkan data tidak akurat.

#### 4.2.2 Konversi Data

Selanjutnya data awal di konversi seperti pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Tabel Contoh Data Setelah Dikonversi

No Usaha	Kepadatan Pddk/km	Kedekatan dengan Jalan Utama (meter)	Lokasi Usaha	Jumlah Jenis Usaha yang sama
1	1	3	1	3
2	1	3	2	3
3	1	3	3	3
4	1	3	3	2
5	1	3	3	2
6	2	3	3	3
7	1	3	3	2
8	1	3	3	2
9	1	3	3	1
10	1	3	2	3

#### 4.2.3 Normalisasi Data

Normalisasi data diperlukan untuk mendapatkan peta jaringan SOM yang baik. Proses ini diperlukan untuk menjamin bahwa data masukan mempunyai nilai yang terbentang pada kisaran nol sampai dengan 1. Pada proses normalisasi perlu diperhatikan bahwa dengan melakukan proses tersebut tidak mengurangi nilai dari data masukan yang sesungguhnya. Nilai konversi = 4 maka nilai normalisasinya adalah 1, nilai konversi = 3 maka nilai normalisasinya adalah 0,67, nilai konversi = 2 maka nilai normalisasinya 0,33 dan nilai konversi = 1 maka nilai normalisasinya adalah 0. Contoh hasil normalisasi pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Tabel Contoh Data Setelah Dinormalisasi

No Usaha	Kepadatan Pddk/km	Aksesibilitas	Lokasi Usaha	Jumlah Jenis Usaha yang sama
1	0,67	0,33	0,00	1,00
2	0,67	0,67	0,50	1,00
3	1,00	1,00	1,00	1,00
4	1,00	1,00	1,00	0,33
5	1,00	1,00	1,00	0,33
6	1,00	1,00	1,00	1,00
7	1,00	1,00	1,00	0,33
8	1,00	1,00	1,00	0,33
9	0,67	1,00	1,00	0,00
10	0,67	0,67	0,50	1,00

### 4.3 Proses Pengelompokan (Clustering)

Setelah dilakukan normalisasi data selanjutnya dilakukan pengelompokan data. Proses pengelompokan (clustering) pada penelitian ini menggunakan cara kerja algoritma SOM dengan menggunakan pemrograman Matlab untuk clustering dan memvisualisasikan pengelompokan. Pada proses pengelompokan SOM dimulai dengan pembentukan peta jaringan SOM dan pembentukan peta ini didasari dari data input yang menjadi masukan terhadap sistem yang dibuat. Kemudian dilakukan proses pembelajaran dengan menggunakan beberapa kali iterasi untuk menghasilkan matrik bobot yang ideal. Matrik bobot ideal inilah yang nantinya dipakai untuk memetakan data input tersebut ke dalam kelompok data output. Proses pembelajaran SOM untuk membentuk peta jaringan dikenal dengan nama proses learning. Proses learning ini didasari dari jarak antara data input dengan matrik bobot. Tabel 4.4 adalah parameter yang harus didefinisikan sebelum memulai proses training.

Tabel 4.4 Parameter jaringan SOM

Jenis parameter	Keterangan
Inisialisasi	Random
Algoritma training	Batch
Bentuk jaringan	Shape
Bentuk topologi jaringan	Hexa
Jumlah neuron jaringan	100
Unit map	10 x 10
Iterasi maksimal	200 kali
Learning rate	0,6

Jaringan SOM yang sudah diinisialisasi kemudian dilakukan proses training. Berikut proses pengelompokan data input menggunakan SOM pada masing-masing parameter.

#### 4.3.1 Pengelompokan Pada Variabel Kepadatan Penduduk dan Lokasi

##### Usaha

Proses pertama diawali dengan menyiapkan data input nilai variabel kepadatan penduduk dan lokasi usaha yang sudah dinormalisasi sebelumnya. Jaringan SOM yang sudah diinisialisasi kemudian dilakukan proses training. Dari data input dilakukan pembobotan awal untuk mencari metrik bobot yang ideal melalui 4 cluster capaian kelas. Pembobotan awal dilakukan perhitungan jarak antar data input terhadap data metrik bobot jaringan SOM, dengan menggunakan fungsi jarak Euclidean kemudian dilakukan pengujian dengan mencari nilai jarak terkecil dari ke empat bobot dan jarak terkecil dilakukan update bobot. Dari pengujian tersebut dihasilkan sampai iterasi mencapai maksimal. Selanjutnya dilakukan pengujian kembali tanpa update bobot dengan menggunakan fungsi jarak Euclidean dan membandingkan kembali ke empat nilai jarak dengan mencari nilai jarak yang paling kecil untuk dilakukan identifikasi. Data hasil clustering pada variabel kepadatan penduduk dan lokasi usaha disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Contoh hasil clustering pada variabel kepadatan penduduk dan lokasi usaha

Jarak1	Jarak2	Jarak3	Jarak4	Terdekat
0	0	0	1	Cluster4
0	0	1	0	Cluster3
0	1	0	0	Cluster2
1	0	0	0	Cluster1
1	0	0	0	Cluster1
1	0	0	0	Cluster1
1	0	0	0	Cluster1
1	0	0	0	Cluster1
0	1	0	0	Cluster2
0	0	1	0	Cluster3

Dari perhitungan jarak ecludian dan identifikasi cluster pada Tabel 4.5 menggunakan SOM diperoleh informasi jumlah data dan nilai data input yang masuk pada masing-masing cluster. Jumlah data yang masuk ke masing-masing cluster disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Rekap jumlah data tiap cluster variabel kepadatan penduduk dan lokasi usaha

Cluster1	Cluster2	Cluster3	Cluster4
444	367	146	250

Pada Tabel 4.6 diperoleh informasi hasil clustering dengan jumlah data keseluruhan sebanyak 1207 data dengan jumlah 444 data masuk di cluster 1, 367 data masuk di cluster 2 dan 146 data masuk di cluster 3 dan 250 data masuk ke cluster 4. Jumlah cluster 1 adalah cluster dengan anggota data input yang paling dominan terhadap cluster yang lain. Dari jumlah data yang masuk ke masing-masing cluster diperoleh informasi nilai data input yang masuk ke masing-masing cluster. Nilai data input pada Tabel 4.7 cluster 1 dengan jumlah 86 data nilai input bernilai 0,67 pada lokasi 1, nilai 1 pada lokasi 0,5 jumlah data 2 dan nilai 1 pada lokasi 1 jumlah data 356, pada cluster 2 dengan jumlah 5 data nilai input 0 pada lokasi 1, nilai input 0,67 pada lokasi 1 jumlah 275 data dan nilai input 1 pada lokasi 1 jumlah 87 data, pada cluster 3 dengan jumlah 7 data pada nilai input 0,33 pada

lokasi 0,5, nilai input 0,67 pada lokasi 0,5 jumlah data 95 dan nilai input 1 pada lokasi 0,5 jumlah data 44 dan pada cluster 4 nilai input 0 pada lokasi 0 jumlah data 36, nilai input 0,5 pada lokasi 0,5 jumlah data 9, nilai input 0,33 pada lokasi 0 jumlah data 43, nilai input 0,67 pada lokasi 0 jumlah data 155 dan nilai input 1 pada lokasi 0 jumlah data 7. Pada Tabel 4.7 dapat di analisis bahwa cluster 1 yang memiliki nilai input terbesar adalah nilai input 1 pada lokasi 1, berarti kriteria cluster satu adalah cluster penduduk sangat sangat padat di pusat kota dengan persentase 80%, cluster 2 yang memiliki nilai input terbesar adalah nilai input 0,67 pada lokasi 1, berarti kriteria cluster 2 adalah cluster penduduk padat di pusat kota dengan presentase 75%, cluster 3 yang memiliki nilai input terbesar adalah nilai input 0,67 pada lokasi 0,5, berarti kriteria cluster 3 adalah cluster penduduk padat di pinggir kota dengan presentase 65% dan cluster 4 yang memiliki nilai input terbesar adalah nilai 0,67 pada lokasi 0, berarti kriteria cluster 4 adalah cluster penduduk padat lokasi yang jauh dari pusat kota dengan presentase 62%.

Anggota terbanyak ada pada cluster 1 dengan anggota sebesar 444 data, dengan pemilihan sangat direkomendasikan. Hal ini menunjukkan bahwa daerah dengan kepadatan penduduk tinggi dan berada di pusat kota menjadi pilihan terbaik dengan variabel kepadatan penduduk dan lokasi usaha.

Tabel 4.7 Jumlah dan nilai input Variabel kepadatan penduduk dan lokasi usaha tiap cluster

Cluster 1	Lokasi	Jumlah Data	Persentase
Nilai 0,67	1,00	86	0,19
Nilai 1	0,50	2	0,00
Nilai 1	1,00	356	0,80
Cluster 2	Lokasi	Jumlah Data	Persentase
Nilai 0	1,00	5	0,01
Nilai 0,67	1,00	275	0,75
Nilai 1	1,00	87	0,24
Cluster 3	Lokasi	Jumlah Data	Persentase
Nilai 0,33	0,50	7	0,05
Nilai 0,67	0,50	95	0,65
Nilai 1	0,50	44	0,30
Cluster 4	Lokasi	Jumlah Data	Persentase
Nilai 0,00	0,00	36	0,14
Nilai 0,5	0,50	9	0,04
Nilai 0,33	0,00	43	0,17
Nilai 0,67	0,00	155	0,62
Nilai 1,00	0,00	7	0,03

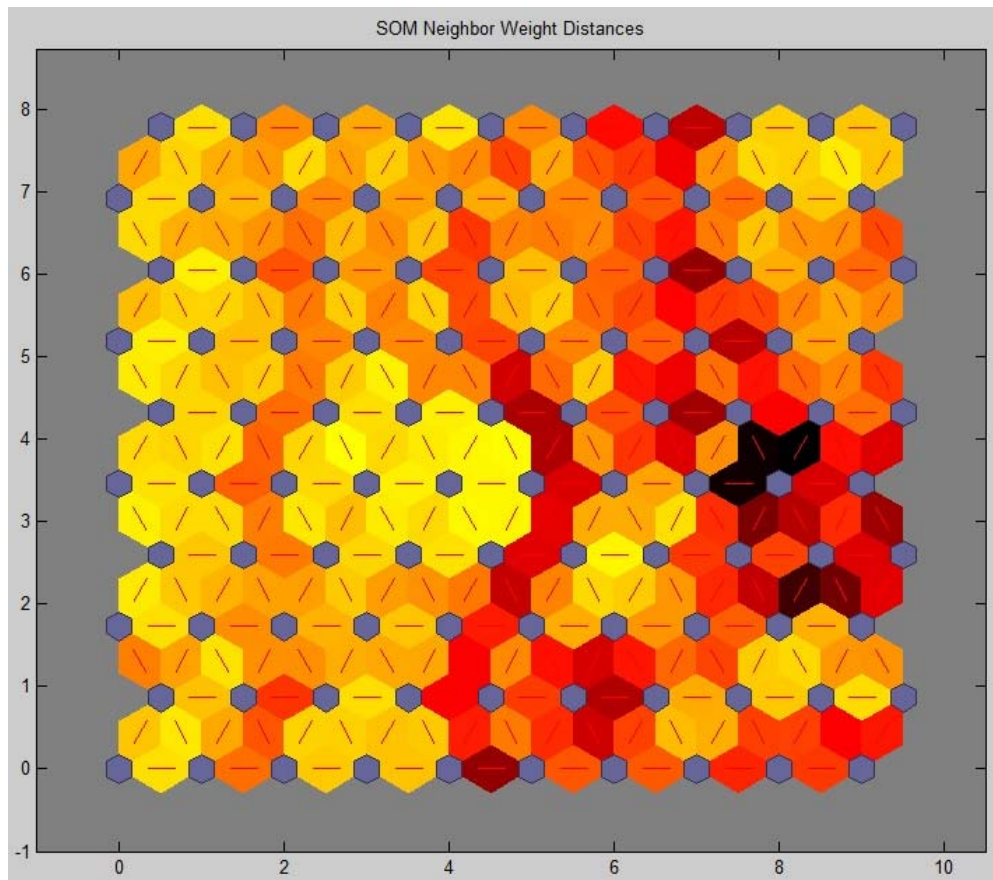
Distribusi jenis usaha terhadap variabel kepadatan penduduk dan lokasi usaha seperti pada Tabel 4.8. Karakteristik jenis usaha pada cluster 1,2,3 dan cluster 4 adalah jenis kode usaha 47 yaitu Perdagangan Eceran, Bukan Mobil dan Motor dan kode usaha 56 yaitu Penyedia Makanan dan Minuman.

Tabel 4.8 Distribusi Jenis Usaha terhadap Variabel Kepadatan Penduduk dan Lokasi Usaha

No Usaha	Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3		Cluster 4	
	Jenis Usaha	Jumlah	Jenis Usaha	Jumlah		Jenis Usaha	Jumlah	Jenis Usaha
1	47	97	47	96	47	21	47	49
2	56	81	56	46	31	18	56	20
3	55	35	46	27	56	9	23	16
4	96	27	10	23	10	7	45	14
5	46	25	55	21	23	7	10	8

Pada Gambar U-matrix segi enam biru mewakili neuron. Garis merah melambangkan hubungan neuron dengan tetangganya. Warna dalam ruang garis merah menunjukkan jarak antar neuron. Warna yang lebih gelap menunjukkan jarak yang jauh antar neuron, sedangkan yang lebih terang menunjukkan jarak yang dekat antar neuron. Hasil dari pengelompokan (clustering) bisa juga dilakukan visualisasi ke dalam peta u-matrik. Diantara bagian-bagian dari peta u-matrik terdapat warna yang berbeda-beda dengan warna daerah sekitarnya. Warna yang sama menunjukkan hubungan yang kuat atau dengan kata lain bahwa warna yang sama adalah anggota data pada cluster yang sama. Warna yang berbeda nantinya akan menjadi pembatas antar cluster data satu dengan cluster data yang lain.





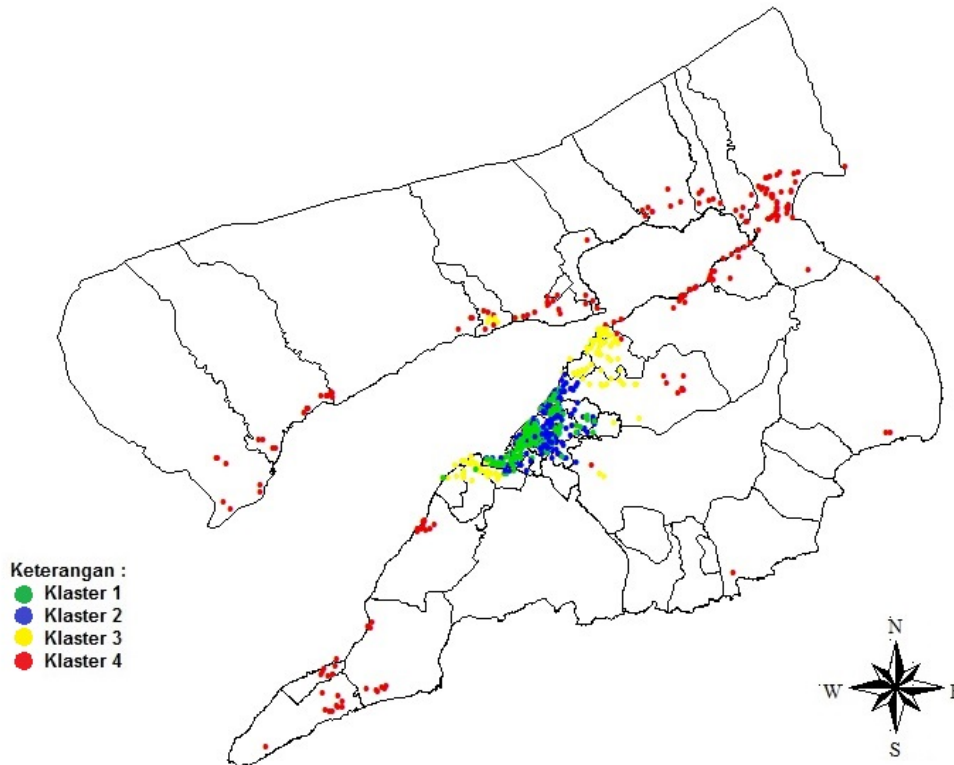
Gambar 4.1 Visualisasi u-matrik variabel kepadatan penduduk dan lokasi usaha

Tabel 4.9 Tabel Distribusi Data dan Nilai DBI

Cluster	Distribusi Data	Ratio	DBI
1	444	1,2070	1,1218
2	367	1,2070	
3	146	1,0367	
4	250	1,0367	

Hasil pengelompokan data pada variable kepadatan penduduk dan lokasi usaha 4 cluster dan sebaran data pada masing-masing *cluster* diperlihatkan pada Tabel 4.9. Usaha masuk yang ke dalam *cluster* 1 sebanyak 444 dengan nilai rasio sebesar 1,207, *cluster* 2 sebanyak 367 dengan nilai rasio sebesar 1,207, *cluster* 3 sebanyak 146 dengan nilai rasio 1,0367 dan cluster 4 dengan nilai rasio sebesar 1,0367. Nilai

DBI dihitung dari rata-rata rasio dibagi jumlah *cluster* yang dibentuk. Berdasarkan Tabel 4.9 nilai DBI 3 *cluster* sebesar 1,1218.



Gambar 4.2 Peta sebaran usaha berdasarkan kepadatan dan Lokasi Usaha

Gambar 4.2 menunjukkan peta sebaran usaha menurut variable kepadatan penduduk dan lokasi usaha yang dibentuk dengan 4 cluster. Dari Gambar 4.2 ada 4 titik yaitu hijau, kuning, kuning tua dan merah menunjukkan klaster klaster yang telah dibentuk dan kepadatan penduduk tiap daerah dibedakan dengan warna merah muda, biru, abu-abu dan putih. Dari gambar 4.2 ditunjukkan cluster 1 yang diwakili dengan titik warna hijau dan tersebar di daerah dengan kepadatan penduduk sangat padat yang diwakili dengan warna merah muda dan daerah dengan kepadatan penduduk padat yang diwakili warna biru.

#### 4.3.2 Pengelompokan Pada Variabel Aksesibilitas

Proses pertama diawali dengan menyiapkan data input nilai variabel aksesibilitas yang sudah dinormalisasi sebelumnya. Jaringan SOM yang sudah diinisialisasi kemudian dilakukan proses training. Dari data input dilakukan pembobotan awal untuk mencari metrik bobot yang ideal melalui 3 cluster capaian

kelas. Pembobotan awal dilakukan perhitungan jarak antar data input terhadap data metrik bobot jaringan SOM, dengan menggunakan fungsi jarak Euclidean kemudian dilakukan pengujian dengan mencari nilai jarak terkecil dari ke empat bobot dan jarak terkecil dilakukan update bobot. Dari pengujian tersebut dihasilkan sampai iterasi mencapai maksimal. Selanjutnya dilakukan pengujian kembali tanpa update bobot dengan menggunakan fungsi jarak Euclidean dan membandingkan kembali ke empat nilai jarak dengan mencari nilai jarak yang paling kecil untuk dilakukan identifikasi. Data hasil clustering pada variabel demografi disajikan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Contoh hasil clustering pada Variabel Aksesibilitas

Jarak1	Jarak2	Jarak3	Terdekat
1	0	0	Cluster1
0	1	0	Cluster2
0	0	1	Cluster3
0	0	1	Cluster3
0	0	1	Cluster3
1	0	0	Cluster1
0	0	1	Cluster3
0	0	1	Cluster3
0	0	1	Cluster3
0	1	0	Cluster2

Dari perhitungan jarak ecludian dan identifikasi cluster pada Tabel 4.10 menggunakan SOM diperoleh informasi jumlah data dan nilai data input yang masuk pada masing-masing cluster. Jumlah data yang masuk ke masing-masing cluster disajikan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Rekap jumlah data tiap cluster Variabel Aksesibilitas

Cluster1	Cluster2	Cluster3
602	207	398

Pada Tabel 4.11 diperoleh informasi hasil clustering dengan jumlah data keseluruhan sebanyak 1207 data dengan jumlah 602 data masuk di cluster1, 207 data masuk di cluster 2 dan 398 data masuk di cluster 3. Jumlah cluster 1 adalah cluster dengan anggota data input yang paling dominan terhadap cluster yang lain. Dari

jumlah data yang masuk ke masing-masing cluster diperoleh informasi nilai data input yang masuk ke masing-masing cluster. Nilai data input pada Tabel 4.12 cluster 1 dengan jumlah 602 data yang bernilai 0,50 sebanyak 1 dan data yang bernilai 1 sebanyak 601, pada cluster 2 dengan jumlah 207 data yang bernilai 1 sebanyak 207, dan pada cluster 3 dengan jumlah 398 data yang bernilai 0 sebanyak 2 data yang bernilai 0,5 sebanyak 4 data dan yang bernilai 1 sebanyak 392 data. Pada Tabel 4.12 dapat di analisis bahwa cluster 1 dengan pemilihan usaha sangat direkomendasikan mencapai presentase 99% dan pemilihan usaha direkomendasikan mencapai presentase 0,002%. Cluster 2 pemilihan usaha sangat direkomendasikan mencapai presentase 100%. cluster 3 dengan pemilihan usaha sangat direkomendasikan mencapai presentase 98%, pemilihan usaha direkomendasikan mencapai presentase 0,01% dan pemilihan usaha tidak direkomendasikan mencapai presentase 0,005.

Anggota cluster terbesar pada variable aksesibilitas adalah cluster 1 dengan jumlah anggota 602 data. Semua jenis usaha tiap - tiap cluster memilih lokasi usaha yang memiliki kemudahan akses untuk menjalankan usahanya dan usaha yang memiliki aksesibilitas kurang baik jumlahnya juga sangat sedikit .

Tabel 4.12 Jumlah dan nilai input Variabel Aksesibilitas tiap cluster

Cluster 1	Jumlah Data	Persentase
Nilai 0.50	1	0,002%
Nilai 1	601	99,000%
Cluster 2	Jumlah Data	Persentase
Nilai 1	207	100%
Cluster 3	Jumlah Data	Persentase
Nilai 0	2	0,005%
Nilai 0.50	4	0,010%
Nilai 1	392	98,000%

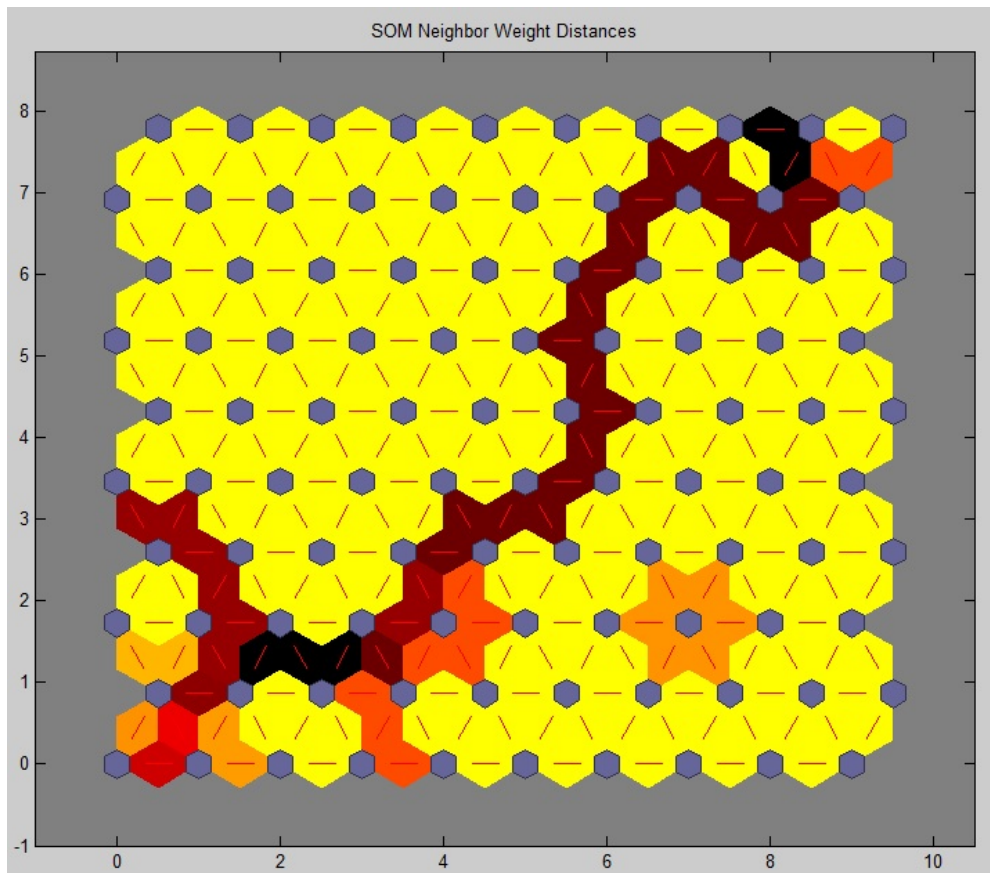
Distribusi jenis usaha terhadap variabel aksesibilitas seperti pada Tabel 4.13. Karakteristik jenis usaha pada cluster 1,2 dan cluster 3 adalah jenis kode usaha 47 yaitu Perdagangan Eceran, Bukan Mobil dan Motor yang paling dominan

dan kode usaha 56 yaitu Penyedia Makanan dan Minuman, karakteristik pada cluster 2 adalah jenis kode usaha 55 yaitu Penyediaan Akomodasi yang tidak dimiliki cluster 1 dan cluster 3.

Tabel 4.13 Distribusi Jenis Usaha terhadap Variabel Aksesibilitas

No	Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3	
	Jenis Usaha	Jumlah	Jenis Usaha	Jumlah	Jenis Usaha	Jumlah
1	47	135	47	59	47	98
2	56	110	46	23	45	44
3	55	48	56	17	23	38
4	96	38	45	17	56	34
5	46	29	96	15	31	33

Pada Gambar U-matrix segi enam biru mewakili neuron. Garis merah melambangkan hubungan neuron dengan tetangganya. Warna dalam ruang garis merah menunjukkan jarak antar neuron. Warna yang lebih gelap menunjukkan jarak yang jauh antar neuron, sedangkan yang lebih terang menunjukkan jarak yang dekat antar neuron. Hasil dari pengelompokan (clustering) bisa juga dilakukan visualisasi ke dalam peta u-matrik. Diantara bagian-bagian dari peta u-matrik terdapat warna yang berbeda-beda dengan warna daerah sekitarnya. Warna yang sama menunjukkan hubungan yang kuat atau dengan kata lain bahwa warna yang sama adalah anggota data pada cluster yang sama. Warna yang berbeda nantinya akan menjadi pembatas antar cluster data satu dengan cluster data yang lain.

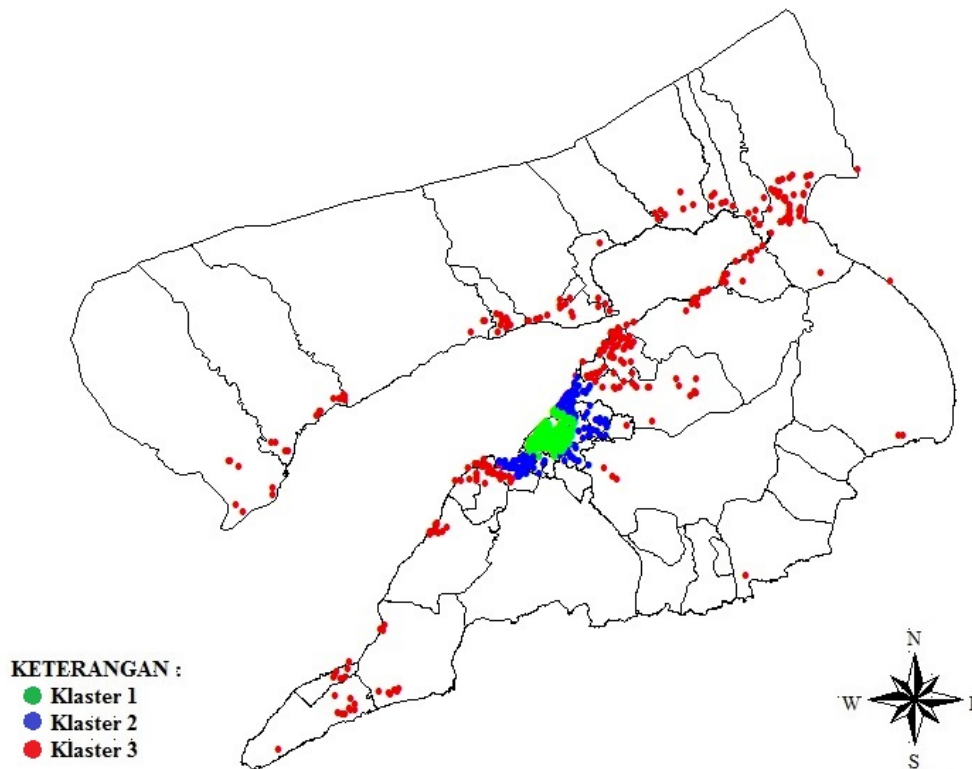


Gambar 4.3 Visualisasi u-matrik variabel aksesibilitas

Tabel 4.14 Tabel Distribusi Data dan Nilai DBI

Cluster	Distribusi Data	Ratio	DBI
1	602	0,307	0,4879
2	207	0,579	
3	398	0,579	

Hasil pengelompokan data pada variable aksesibilitas 3 cluster dan sebaran data pada masing-masing *cluster* diperlihatkan pada Tabel 4.14. Usaha masuk yang ke dalam *cluster* 1 sebanyak 602 dengan nilai rasio sebesar 0.307, *cluster* 2 sebanyak 207 dengan nilai rasio sebesar 0,579 dan *cluster* 3 sebanyak 398 dengan nilai rasio 0.579. Nilai DBI dihitung dari rata-rata rasio dibagi jumlah *cluster* yang dibentuk. Berdasarkan Tabel 4.14 nilai DBI 3 *cluster* sebesar 0,4879.



Gambar 4.4 Peta sebaran usaha berdasarkan aksesibilitas

Gambar 4.4 menunjukkan peta sebaran usaha menurut variable aksesibilitas yang dibentuk dengan 3 cluster. Dari Gambar 4.4 ada 3 titik yaitu hijau, kuning dan merah menunjukkan klaster klaster yang telah dibentuk dan kepadatan penduduk tiap daerah dibedakan dengan warna merah muda, biru, abu-abu dan putih. Dari gambar 4.4 ditunjukkan cluster 1 yang diwakili dengan titik warna hijau dan tersebar di daerah pusat kota daerah pusat kota memiliki akses yang sangat baik, cluster 2 yang diwakili titik warna kuning tersebar di pusat kota dan pinggir kota sedangkan cluster 3 yang diwakili dengan warna merah menjauh dari pusat kota.

#### 4.3.3 Pengelompokan Pada Variabel Kepadatan, Lokasi Usaha dan Jenis Usaha

Proses pertama diawali dengan menyiapkan data input nilai variabel jenis usaha yang sudah dinormalisasi sebelumnya. Jaringan SOM yang sudah diinisialisasi kemudian dilakukan proses training. Dari data input dilakukan pembobotan awal untuk mencari metrik bobot yang ideal melalui 4 cluster capaian kelas. Pembobotan awal dilakukan perhitungan jarak antar data input terhadap data

metrik bobot jaringan SOM, dengan menggunakan fungsi jarak Euclidean kemudian dilakukan pengujian dengan mencari nilai jarak terkecil dari ke empat bobot dan jarak terkecil dilakukan update bobot. Dari pengujian tersebut dihasilkan sampai iterasi mencapai maksimal. Selanjutnya dilakukan pengujian kembali tanpa update bobot dengan menggunakan fungsi jarak Euclidean dan membandingkan kembali ke empat nilai jarak dengan mencari nilai jarak yang paling kecil untuk dilakukan identifikasi. Data hasil clustering pada variabel kepadatan, lokasi usaha dan jenis usaha disajikan pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Contoh hasil clustering pada variabel kepadatan, lokasi usaha dan jenis usaha

Jarak1	Jarak2	Jarak3	Jarak4	Terdekat
0	0	0	1	Cluster4
0	0	1	0	Cluster3
0	1	0	0	Cluster2
1	0	0	0	Cluster1
1	0	0	0	Cluster1
0	2	0	0	Cluster2
1	0	0	0	Cluster1
1	0	0	0	Cluster1
1	0	0	0	Cluster1
0	0	1	0	Cluster3

Dari perhitungan jarak ecludian dan identifikasi cluster pada Tabel 4.15 menggunakan SOM diperoleh informasi jumlah data dan nilai data input yang masuk pada masing-masing cluster. Jumlah data yang masuk ke masing-masing cluster disajikan pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Rekap jumlah data tiap cluster variabel kepadatan, lokasi usaha dan jenis usaha

Cluster1	Cluster2	Cluster3	Cluster 4
321	489	147	250

Pada Tabel 4.16 diperoleh informasi hasil clustering dengan jumlah data keseluruhan sebanyak 1207 data dengan jumlah 321 data masuk di cluster 1, 489 data masuk di cluster 2, 147 data masuk ke cluster 3 dan 250 data masuk di cluster



4. Jumlah cluster 2 adalah cluster dengan anggota data input yang paling dominan terhadap cluster yang lain. Dari jumlah data yang masuk ke masing-masing cluster diperoleh informasi nilai data input yang masuk ke masing-masing cluster. Nilai data input pada Tabel 4.17 cluster 1 dengan jumlah 321 data dengan nilai input 0 pada lokasi 1 jumlah 1 data, data dengan nilai input 0,67 pada lokasi 1 jumlah 141 data, data dengan nilai input 1 pada lokasi 0,5 jumlah 1 data dan nilai input 1 pada lokasi 1 jumlah 265 data, cluster 2 dengan 489 data, data dengan nilai input 0 pada lokasi 1 jumlah 4 data, data dengan nilai input 0,67 pada lokasi 1 jumlah 220 dan nilai input 1 pada kawasan 1 jumlah 265, cluster 3 nilai input 0,33 pada lokasi 0,5 jumlah 7 data, nilai input 0,67 pada lokasi 0,5 jumlah 95 data dan nilai input 1 pada lokasi 0,5 jumlah 45. Pada Tabel 4.17 dapat di analisis bahwa cluster 1 yang memiliki nilai input terbesar adalah nilai input 1 pada lokasi 1, berarti kriteria cluster satu adalah cluster penduduk sangat sangat padat di pusat kota dengan persentase persaingan usaha 55%, cluster 2 yang memiliki nilai input terbesar adalah nilai input 1 pada lokasi 1, berarti kriteria cluster 2 adalah cluster penduduk padat di pusat kota dengan presentase persaingan 54%, cluster 3 yang memiliki nilai input terbesar adalah nilai input 0,67 pada lokasi 0,5, berarti kriteria cluster 3 adalah cluster penduduk padat di pinggir kota dengan presentase persaingan 65% dan cluster 4 yang memiliki nilai input terbesar adalah nilai 0,67 pada lokasi 0, berarti kriteria cluster 4 adalah cluster penduduk padat lokasi yang jauh dari pusat kota dengan presentase 62%.

Anggota terbanyak ada pada cluster 2 dengan anggota sebesar 489 data, dengan cluster sangat tidak direkomendasikan karena persaingan di daerah dengan kepadatan penduduk sangat padat dan di berada pusat kota mempunyai persaingan usaha yang sangat besar. Hal ini menunjukkan bahwa daerah dengan kepadatan penduduk tinggi dan berada di pusat kota menjadi pilihan tidak direkomendasikan dengan variabel kepadatan penduduk, lokasi usaha dan jumlah usaha sejenis.

Tabel 4.17 Jumlah dan nilai input Variabel kepadatan, lokasi usaha dan jenis usaha

Cluster 1	Lokasi	Jumlah Data	Persentase
Nilai 0	1,00	1	0,00
Nilai 0,67	1,00	141	0,44
Nilai 1	0,50	1	0,00
Nilai 1	1,00	178	0,55
Cluster 2	Lokasi	Jumlah Data	Persentase
Nilai 0	1,00	4	0,01
Nilai 0,67	1,00	220	0,45
Nilai 1	1,00	265	0,54
Cluster 3	Lokasi	Jumlah Data	Persentase
Nilai 0,33	0,50	7	0,05
Nilai 0,67	0,50	95	0,65
Nilai 1	0,50	44	0,30
Cluster 4	Lokasi	Jumlah Data	Persentase
Nilai 0	0,00	36	0,14
Nilai 0,5	0,50	9	0,04
Nilai 0,33	0,00	43	0,17
Nilai 0,67	0,00	155	0,62
Nilai 1	0,00	7	0,03

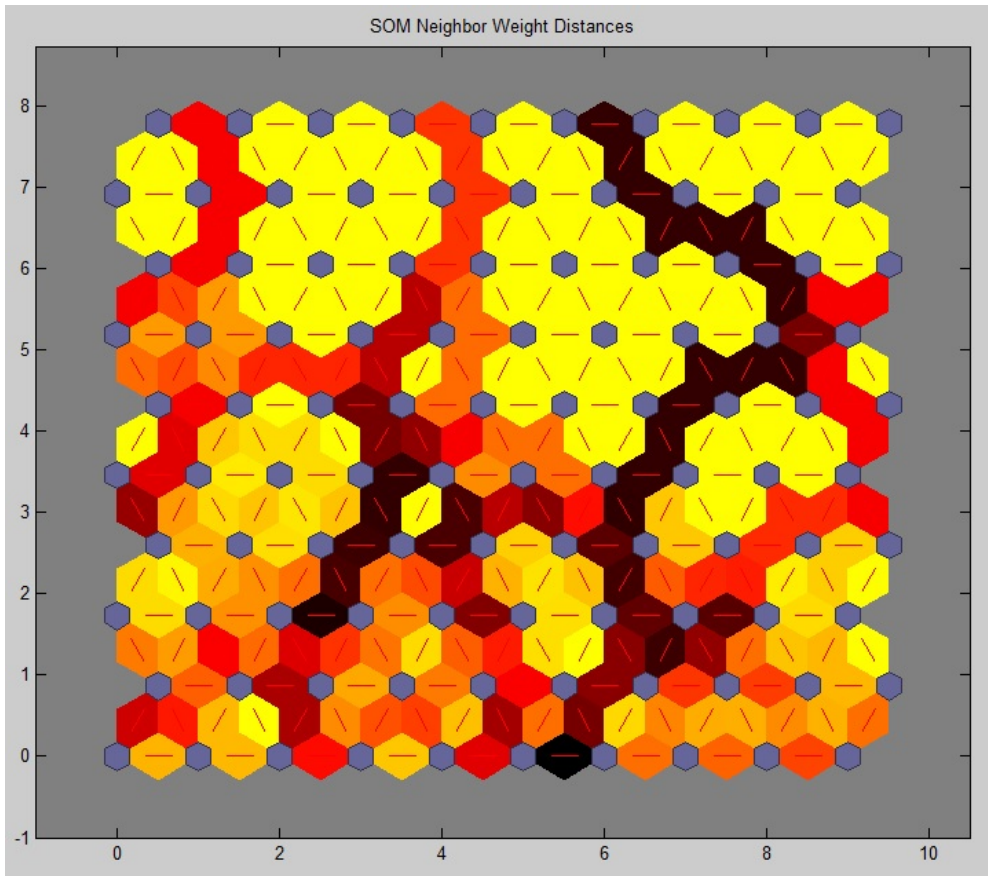
Distribusi jenis usaha terhadap variabel kepadatan, lokasi usaha dan jenis usaha seperti pada Tabel 4.18. Karakteristik jenis usaha yang sejenis pada cluster 1 adalah kode 47 yaitu Perdagangan Eceran, Bukan Mobil dan Motor dan kode 56 yaitu Penyedia Makanan dan Minuman, karakteristik jenis usaha yang sejenis pada cluster 2 adalah kode 55 yaitu Penyediaan Akomodasi, kode 96 yaitu Aktifitas Jasa Perorangan Lainnya, kode 45 yaitu Perdagangan, Reparasi dan Perawatan Mobil dan Sepeda Motor dan kode 14 Industri Pakaian Jadi, karakteristik jenis usaha yang sejenis pada cluster 3 adalah kode 47 yaitu Perdagangan Eceran, Bukan Mobil dan Motor, kode 31 yaitu Industri Furniture dan kode 56 yaitu Penyedia Makanan dan Minuman, karakteristik jenis usaha yang sejenis pada cluster 4 adalah kode 47 yaitu Perdagangan Eceran, Bukan Mobil dan Motor, kode 56 yaitu Penyedia Makanan

dan Minuman, kode 23 Industri Barang Galian Bukan Logam dan kode 45 yaitu Perdagangan, Reparasi dan Perawatan Mobil dan Sepeda Motor.

Tabel 4.18 Distribusi Jenis Usaha terhadap Variabel kepadatan, lokasi usaha dan jenis usaha

No Usaha	Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3		Cluster 4	
	Jenis Usaha	Jumlah	Jenis Usaha	Jumlah	Jenis Usaha	Jumlah	Jenis Usaha	Jumlah
1	47	97	55	35	47	21	47	49
2	56	81	96	27	31	18	56	20
3	1	0	46	25	56	9	23	16
4	3	0	45	23	10	7	45	14
5	9	0	14	18	23	7	10	8

Pada Gambar U-matrix segi enam biru mewakili neuron. Garis merah melambangkan hubungan neuron dengan tetangganya. Warna dalam ruang garis merah menunjukkan jarak antar neuron. Warna yang lebih gelap menunjukkan jarak yang jauh antar neuron, sedangkan yang lebih terang menunjukkan jarak yang dekat antar neuron. Hasil dari pengelompokan (clustering) bisa juga dilakukan visualisasi ke dalam peta u-matrik. Diantara bagian-bagian dari peta u-matrik terdapat warna yang berbeda-beda dengan warna daerah sekitarnya. Warna yang sama menunjukkan hubungan yang kuat atau dengan kata lain bahwa warna yang sama adalah anggota data pada cluster yang sama. Warna yang berbeda nantinya akan menjadi pembatas antar cluster data satu dengan cluster data yang lain.



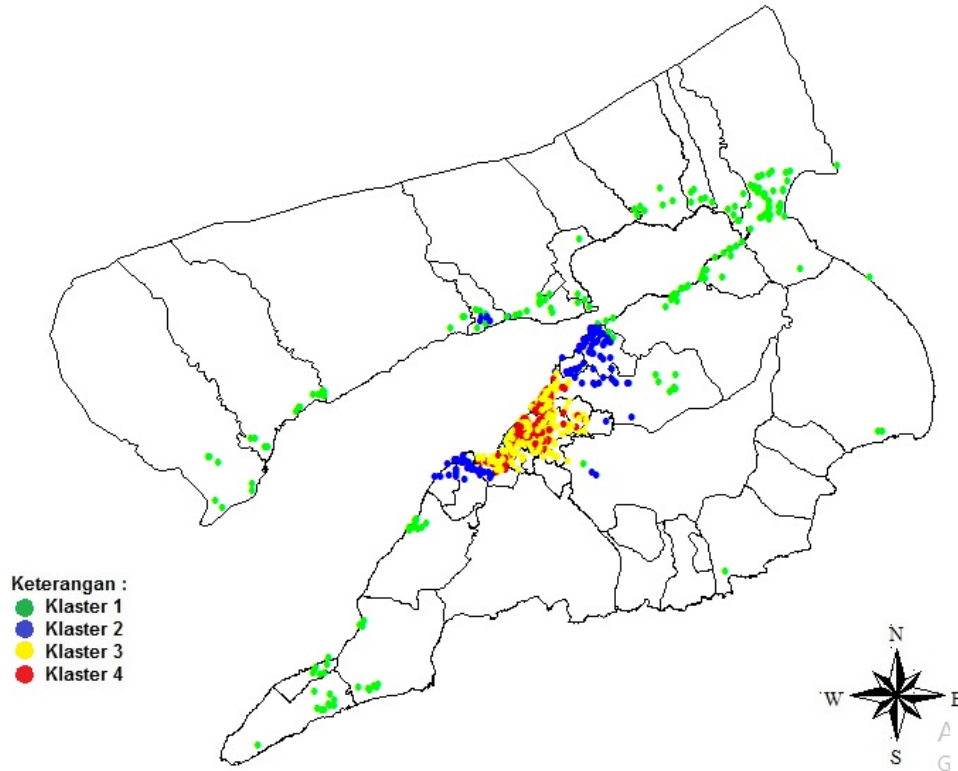
Gambar 4.5 Visualisasi u-matrik variabel kepadatan, lokasi usaha dan jenis usaha

Tabel 4.19 Tabel Distribusi Data dan Nilai DBI

Cluster	Distribusi Data	Ratio	DBI
1	321	0,5795	0,6956
2	489	0,7271	
3	147	0,7379	
4	250	0,7379	

Hasil pengelompokan data pada variable kepadatan, lokasi usaha dan jenis usaha 4 cluster dan sebaran data pada masing-masing *cluster* diperlihatkan pada Tabel 4.19. Data masuk yang ke dalam *cluster* 1 sebanyak 321 dengan nilai rasio sebesar 0,5795, *cluster* 2 sebanyak 489 dengan nilai rasio sebesar 0.7271, *cluster* 3 sebanyak 147 dengan nilai rasio 0,7379 dan cluster 4 sebanyak 250 dengan nilai

ratio 0,7379. Nilai DBI dihitung dari rata-rata rasio dibagi jumlah *cluster* yang dibentuk. Berdasarkan Tabel 4.19 nilai DBI 3 *cluster* sebesar 0,6956.



Gambar 4.6 Peta sebaran usaha berdasarkan kepadatan, lokasi usaha dan jenis usaha

Gambar 4.6 menunjukkan peta sebaran usaha menurut variabel kepadatan, lokasi usaha dan jenis usaha yang dibentuk dengan 4 cluster. Dari Gambar 4.6 ada 4 titik yaitu hijau, biru, kuning dan merah menunjukan klaster klaster yang telah dibentuk. Dari gambar 4.6 ditunjukkan cluster 1 yang diwakili dengan titik warna hijau jauh dari pusat kota. Cluster 2 diwakili warna biru dekat dengan pusat kota. cluster 3 warna kuning dan cluster 4 warna merah berada pada pusat kota. Persaingan usaha di daerah dengan tingkat kepadatan penduduk sangat padat dan tingkat penduduk padat dan berada di pusat kota atau pinggir kota. Kepadatan usaha di pusat kota dan daerah dekat dengan kota membuat persaingan usaha semakin besar tetapi daerah yang jauh dari kota mempunyai tingkat persaingan yang rendah.

#### 4.4 Evaluasi (clustering) dengan SOM

Dalam evaluasi clustering dilakukan menggunakan pengujian validitas Davies-Bouldin Index (DBI). Dengan menggunakan source code Matlab diperoleh hasil nilai R dan DBI sebagai berikut.

Tabel 4.20 Tabel Validitas dengan Davies-Bouldin Index

Hasil Clustering	R Max	DBI
Kepadatan Penduduk & Jenis Usaha	1,2070	1,1218
	1,2070	
	1,0367	
	1,0367	
Aksesibilitas	0,3070	0,4879
	0,5790	
	0,5790	
Kepadatan Penduduk, Lokasi Usaha & Jenis Usaha Sejenis	0,5795	0,6965
	0,7271	
	0,7379	
	0,7379	

Dari tabel 4.20 terlihat bahwa nilai DBI yang didapatkan dari tiap – tiap variabel bernilai kecil (mendekati nilai 0) sehingga disimpulkan bahwa pengelompokan (clustering) pada penelitian ini sudah bagus, karena nilai kerapatan/koehsi jarak tiap data didalam cluster sangat kecil. Dari syarat-syarat perhitungan yang didefinisikan sebelumnya, dapat diamati bahwa semakin kecil nilai DBI sehingga hasil clustering yang didapat juga semakin baik.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa Metode clustering Self-Organizing Map dapat menampilkan clustering dan visualisasi pemetaan area bisnis usaha secara efektif dengan 4 cluster secara baik.

Hasil dari cluster variabel kepadatan penduduk dan lokasi usaha adalah cluster 1 lokasi di pusat kota dengan kepadatan penduduk sangat padat, cluster 2 lokasi di pusat kota dengan kepadatan penduduk padat, cluster 3 lokasi di pinggir kota dengan kepadatan penduduk padat dan cluster 4 lokasi jauh dari kota dengan kepadatan penduduk padat.

Hasil dari cluster variabel aksesibilitas adalah cluster 1 lokasi di pusat kota dengan tingkat kemudahan sangat mudah di jangkau, cluster 2 lokasi di pinggir kota dengan tingkat kumudahan sangat mudah di jangkau dan cluster 3 berada jauh dari kota dengan tingkat kumudahan sangat mudah di jangkau.

Hasil dari cluster variabel Kepadatan Penduduk, Lokasi Usaha & Jenis Usaha Sejenis adalah pusat kota dan pinggir kota persaingan usaha sangat besar daripada daerah yang jauh dari kota.

#### **5.2 Saran**

Mengingat pentingnya informasi usaha untuk memacu investasi daerah, maka perlu penelitian selanjutnya tentang hubungan sumber daya manusia dan sumber daya alam dengan pusat usaha agar informasi dapat bermanfaat bagi para penanam modal dapat dijadikan landasan dalam mengambil keputusan yang baik.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## DAFTAR PUSTAKA

Davies, and Paul Beynon, 2004. *Database Systems Third Edition*”, Palgrave Macmillan, New York.

Kotler, Philip, 2000. *Marketing Management, The Milenium Edition, Ten edition*, USA : Prentice Hall, Inc.

Lupiyoadi, Rambat, 2001. *Manajemen Pemasaran Jasa Teori dan Praktik*. Salemba Empat, Jakarta.

Pramudiono, I. 2007. *Pengantar Data Mining : Menambang Permata Pengetahuan di Gunung Data*.

Prasetyo, Eko, 2014. *Data Mining Mengolah Data Menjadi Informasi menggunakan MATLAB*. Yogyakarta : ANDI.

Spasser. 1997. *Mapping the Terrain of Pharmacy: co-classification analysis of the international pharmaceutical abstracts database*. *Scientometrics*, 39:77-97.

Swaatha, Basu dan Irawan. 2008. *Manajemen Pemasaran Modern*. Yogyakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Gajah Mada.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## BIOGRAFI PENULIS



Penulis lahir di Surabaya pada tanggal 13 Agustus 1979, anak pertama dari tiga bersaudara. Orang tua penulis adalah Bapak Petrus Lekhenila, dulu adalah pensiunan BUMN dan Ibu Dwi Ken Hariyani. Pendidikan yang telah dilaluinya adalah : SD 009 Padang Bulan Pekanbaru, SMP Kristen Kalam Kudus, SMUN 1 Dumai dan Teknik Informatika Sekolah Tinggi Informatika Komputer Indonesia Malang yang diselesaikan pada tahun 2003. Pada Tahun 2009 mengabdikan pada Kantor Pelayanan Publik Kota Ambon sebagai pegawai negeri sipil sampai sekarang.

Sejak Agustus 2014 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Pascasarjana Bidang Keahlian Telematika (Konsentrasi CIO) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dengan Tesis berjudul “Pemetaan Area Bisnis Usaha Menggunakan Metode Self Organizing Maps”.