

# IMPLEMENTASI SELF ORGANIZING MAPS (SOM) KLASIFIKASI PENDUDUK UNTUK MENENTUKAN KEPUTUSAN PEMBANGUNAN DAERAH PRIORITAS MISKIN (Studi Kasus Kota Makassar)

Asrul Azhari Muin

<sup>1</sup>Sistem Informasi Fakultas Sain Dan Teknik Uin Alauddin

E-mail: asrul.muin@uin-alauddin.ac.id

**Abstrak** –Indikator kemiskinan merupakan masalah yang terjadi di semua negara yang tidak pernah dapat di selesaikan secara tuntas. Dampak tidak langsung dari aktifitas pembangunan yang hanya berorientasi kepada pertumbuhan telah mengakibatkan terjadinya kesenjangan social. Sulitnya merancang program pengentasan kemiskinan apabila didasarkan pada skala kecil studi kualitatif , yang hasilnya tidak dapat dengan mudah divalidasi untuk kelompok yang lebih besar. *Self Organizing map (SOM)* jaringan saraf, disebut juga neural network Kohonen merupakan metode yang efektif untuk menganalisis data multidimensi. Jaringan ini dapat digunakan untuk analisis cluster sambil mempertahankan data struktur (topologi), SOM merupakan model atau metode yang tingkat akurat cukup baik untuk mengklasifikasi sebuah tempat, daerah, wilayah, benda. Hasil akhir dalam penelitian ini adalah sistem informasi klasifikasi tingkat kemiskinan yang menghasilkan informasi pemetaan penduduk miskin berdasarkan karakteristik demografi, pendidikan, ketenagakerjaan, perumahan dan membantu pengambilan kebijakan dalam pemerataan program kemiskinan sehingga dapat melakukan pembangunan daerah secara prioritas.

**Kata Kunci:** *Self Organizing Maps (SOM), Klasifikasi Penduduk Miskin, Prioritas Pembangunan*

## PENDAHULUAN

Luasnya negara kepulauan dan tidak meratanya penyebaran penduduk membuat Indonesia semakin banyak mengalami permasalahan terkait dengan hal pembangunan yang tidak lepas dari kependudukan, faktor geografi, tingkat migrasi, dan struktur kependudukan di Indonesia yang dapat membuat masalah kependudukan semakin kompleks serta menjadi hal yang perlu mendapatkan perhatian khusus untuk kepentingan pembangunan kesejahteraan (Masri dan Singarimbun, 2006). Pemerintah daerah sulit merancang program pengentasan kemiskinan apabila hanya berdasarkan melihat dari segi mata pencaharian, apabila didasarkan pada skala kecil studi kualitatif , yang hasilnya tidak dapat dengan mudah

divalidasi untuk kelompok yang lebih besar (Puri dan Sahay , 2003).

Kesejahteraan rakyat meliputi beberapa indikator seperti kependudukan, kesehatan dan gizi, pendidikan, ketenagakerjaan, taraf dan pola konsumsi, perumahan dan lingkungan, kemiskinan dan sosial lainnya. Indikator kemiskinan merupakan masalah yang terjadi di semua negara yang tidak pernah dapat di selesaikan secara tuntas. Dampak tidak langsung dari aktifitas pembangunan yang hanya berorientasi kepada pertumbuhan telah mengakibatkan terjadinya kesenjangan sosial (Supriyono, 2011).

Pentingnya pengurangan kemiskinan dalam agenda pembangunan dunia telah memotivasi lebih

besar dalam dimensi geografis kemiskinan dan ketahanan pangan (UNEP-GRID-Arendal, 1998). Pemetaan kemiskinan dapat meningkatkan pengetahuan kita tentang pola kesejahteraan dan Statistik spasial memberikan pemahaman tentang efek geografis dan lingkungan terhadap kemiskinan dan ketahanan pangan. Pengembangan kebijakan yang efektif memerlukan peningkatan kerjasama antar pemangku kepentingan, peneliti dan pembuat kebijakan dalam membangun dan menggunakan peta kemiskinan (Hyman dkk., 2005)

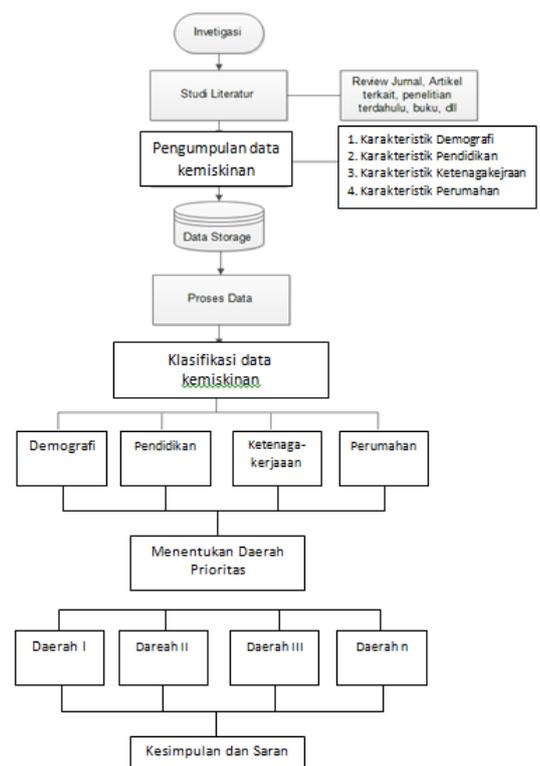
*Self Organizing map (SOM)* jaringan saraf, disebut juga neural network Kohonen merupakan alat yang efektif untuk analisis data multidimensi. Jaringan ini dapat digunakan untuk analisis cluster sambil mempertahankan data struktur (topologi) sedemikian rupa karena masukan yang sama (data) tetap dekat bersama-sama di lapisan output jaringan. Penelitian sebelumnya mempunyai persepsi bahwa penggunaan metode *Self Organizing Map (SOM)* merupakan model atau metode yang tingkat akurat cukup baik untuk mengklasifikasi sebuah tempat, daerah, wilayah, benda, dll (Karami., 2011)

Berdasarkan latar belakang dapat dirumuskan, apakah metode SOM dapat mengklasifikasi penduduk berdasar tingkat kemiskinan di Makasar. Hasil akhir dalam penelitian ini adalah sistem informasi klasifikasi tingkat kemiskinan yang menghasilkan informasi pemetaan penduduk miskin berdasarkan karakteristik demografi, pendidikan, ketenagakerjaan, perumahan dan membantu pengambilan kebijakan dalam pemerataan program kemiskinan sehingga dapat melakukan pembangunan daerah secara prioritas.

## METODOLOGI PENELITIAN

Untuk mengumpulkan data yang akurat, relevan, valid reliable maka dalam penelitian ini dilakukan dengan metode observasi yang dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat secara sistematis gejala-gejala yang diselidiki dan pencatatan pada Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Makasaar. Observasi dilakukan sehingga dapat diulangi kembali oleh peneliti dan hasil observasi memberikan kemungkinan untuk ditafsirkan secara ilmiah.

Dalam penelitian yang akan dilakukan perlu disusun langkah-langkah prosedur penelitian untuk mencapai tujuan yang maksimal dan sistematis agar penelitian lebih terarah dan terstruktur dengan baik



Gambar. Prosudur penelelitian

Indikator dalam menentukan sebuah penduduk miskin dilihat dari empat variabel yaitu karakteristik demografi, karakteristik ketenagakerjaan, karakteristik pendidikan dan karakteristik perumahan (BPS, 2011). Variabel tersebut dapat diklasifikasi

menjadi beberapa kluster. Dalam membangun jaringan Self Organizing Map digunakan data random untuk menguji keberhasilan algoritma. Berikut data yang akan di uji.

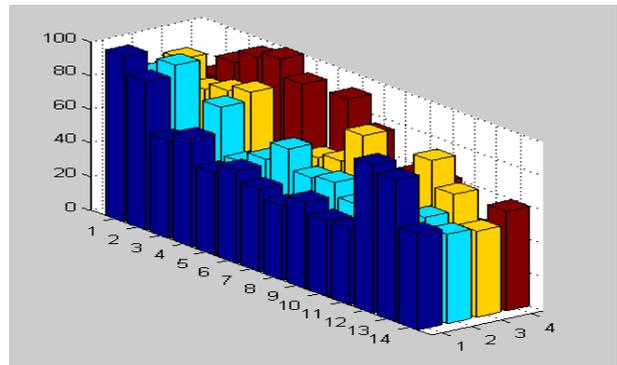
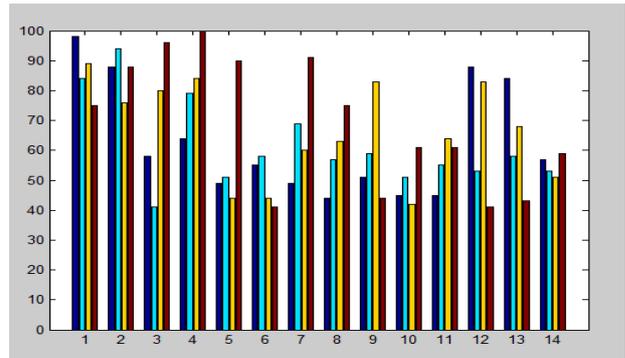
	X1	X2	X3	X4
1	98	87	89	75
2	88	94	76	88
3	58	41	80	96
4	64	79	84	100
5	49	51	44	90
6	55	58	44	41
7	49	69	60	91
8	44	57	63	75
9	51	59	83	44
10	45	51	42	61
11	45	55	64	61
12	88	53	83	41
13	84	58	68	43
14	57	53	51	59

Gambar : Data random

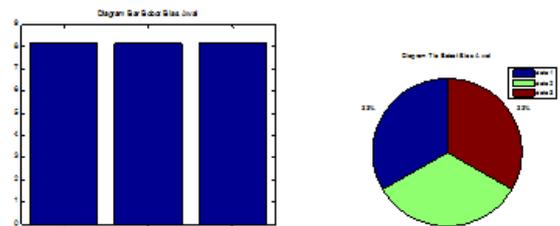
**Error! Reference source not found.** random diatas menunjukkan 14 parameter dan 4 indikator. Data tersebut selanjutnya akan dilakukan proses cluster menggunakan metode SOM untuk melihat kedekatan tiap parameter

Tahapan pemetaan dengan menggunakan Metode Self Organizing Map (SOM) akan di kluster menjadi tiga kelompok kemudian di kategorikan dalam berdasar tingkatannya.

Data random di atas yang meliputi empat variabel dan 14 indikator dijadikan input nilai pada jaringan yang dibangun. Selanjutnya suatu lapisan yang berisi neuron-neuron akan menyusun dirinya sendiri (Self Organizing Maps) berdasarkan nilai input tersebut dalam cluster yang telah ditentukan. Selama proses penyusunan diri, cluster yang memiliki vektor bobot paling cocok dengan pola input (memiliki jarak yang paling dekat) akan terpilih sebagai pemenang. Neuron yang menjadi pemenang beserta neuron-neuron tetangganya akan memperbaiki bobot-bobotnya.



Gambar : Data random



Gambar : bobot awal bias

Salah satu algoritma pembelajaran untuk SOM adalah algoritma pembelajaran kompetitif dengan metode Kohonen. Untuk keperluan melatih jaringan ini digunakan perintah *train* disertai dengan MaxEpoch yaitu 1000, dan toleransi *error* yaitu  $10^{-3}$

Salah satu algoritma pembelajaran untuk SOM adalah algoritma pembelajaran kompetitif dengan metode Kohonen. Untuk keperluan melatih jaringan ini digunakan perintah *train* disertai dengan MaxEpoch yaitu 1000, dan toleransi *error* yaitu  $10^{-3}$ , listing instruksi lengkapnya adalah

```
>> net.trainParam.epochs=1000;
>> net.trainParam.goal=0.001;
>> net=train(net,a);
```

Setelah *enter* maka menghasilkan:

*TRAINR, Epoch 0/1000*  
*TRAINR, Epoch 25/1000*  
*TRAINR, Epoch 50/1000*  
*TRAINR, Epoch 75/1000*  
*TRAINR, Epoch 100/1000*  
*TRAINR, Epoch 125/1000*  
*TRAINR, Epoch 150/1000*  
*TRAINR, Epoch 175/1000*  
*TRAINR, Epoch 200/1000*  
*TRAINR, Epoch 225/1000*  
*TRAINR, Epoch 250/1000*  
*TRAINR, Epoch 275/1000*  
*TRAINR, Epoch 300/1000*  
*TRAINR, Epoch 325/1000*  
*TRAINR, Epoch 350/1000*  
*TRAINR, Epoch 375/1000*  
*TRAINR, Epoch 400/1000*  
*TRAINR, Epoch 425/1000*  
*TRAINR, Epoch 450/1000*  
*TRAINR, Epoch 475/1000*  
*TRAINR, Epoch 500/1000*

Setelah jaringan dilatih, maka untuk melihat bobot akhir digunakan instruksi:

```
>> net.IW{1,1}
```

Setelah *enter* menghasilkan:

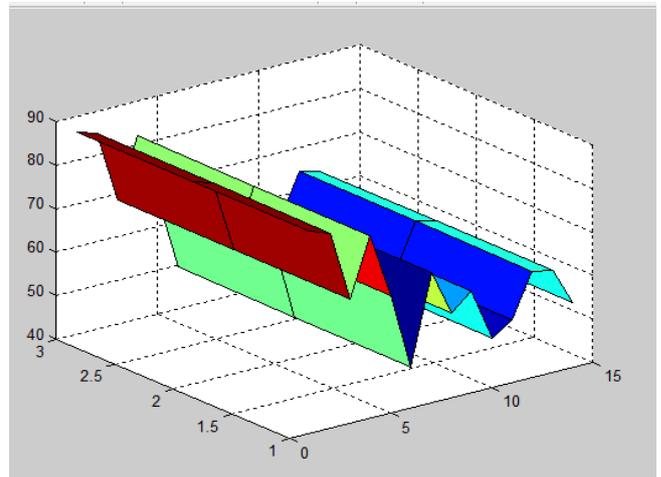
ans =

Columns 1 through 9

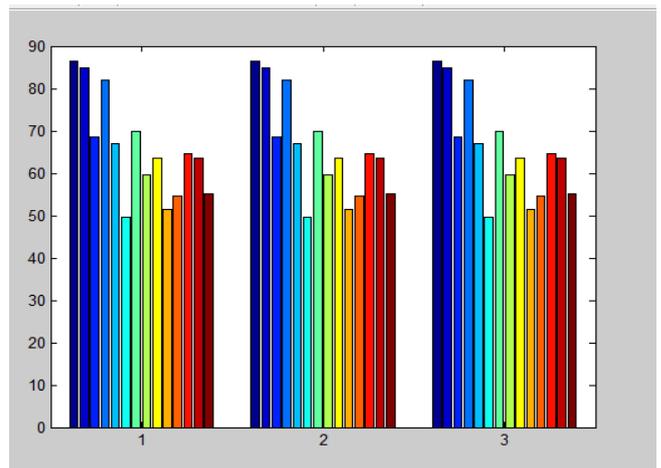
```
86.5000 85.0000 68.5000 82.0000 67.0000
49.5000 70.0000 59.5000 63.5000
86.5000 85.0000 68.5000 82.0000 67.0000
49.5000 70.0000 59.5000 63.5000
86.5000 85.0000 68.5000 82.0000 67.0000
49.5000 70.0000 59.5000 63.5000
```

Columns 10 through 14

```
51.5000 54.5000 64.5000 63.5000 55.0000
51.5000 54.5000 64.5000 63.5000 55.0000
51.5000 54.5000 64.5000 63.5000 55.0000
```



Gambar..Surf Bobot Akhir Input Bias



Gambar. Diagram Bobot Akhir Input dan Bias

Untuk melihat hasil akhir yaitu berupa *clustering* seluruh data input, digunakan instruksi *sim*, dengan listing instruksi dan hasil adalah:

Berdasarkan out put hasil di atas, maka hasil *clustering* ke-14 kecamata secara keseluruhan ditunjukkan oleh tabel berikut

No		Cluster	Kategori
1	1	2	Sedang
2	2	1	Rendah
3	3	3	Tinggi
4	4	3	Tinggi
5	5	2	Sedang
6	6	1	Rendah
7	7	2	Sedang
8	8	1	Rendah
9	9	3	Tinggi

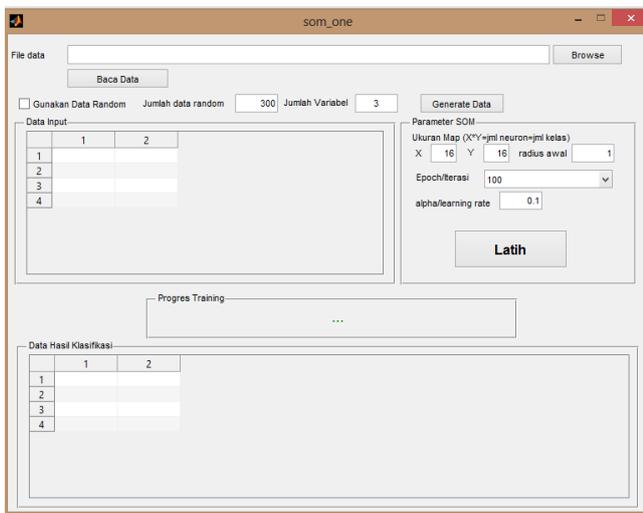
No		Cluster	Kategori
10	10	2	Sedang
11	11	1	Rendah
12	12	2	Sedang
13	13	1	Rendah
14	14	1	Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Didalam pengujian algoritma dan Software ini menggunakan beberapa data sampel dalam pengujian, untuk melihat apakah hasil sudah sesuai dan berjalan dengan baik yang dapat menentukan kluster sesuai keinginan neuron yang di bentuk dan yang diperlukan. Adapun data sampel yang digunakan dalam pengujian sistem tersebut adalah data Iris, data random, data persentase penguasaan materi ujian nasional (UN), data BPS Indeks Pembangunan Manusia (IPM)

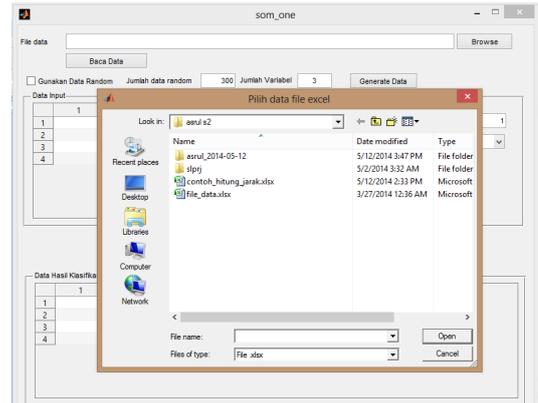
### User Interface Aplikasi Sistem

Tampilan halaman utama terdapat beberapa menu yaitu browse, baca data, train, dan lihat peta. Tampilan halaman awal dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar.4 Tampilan Awal Gui

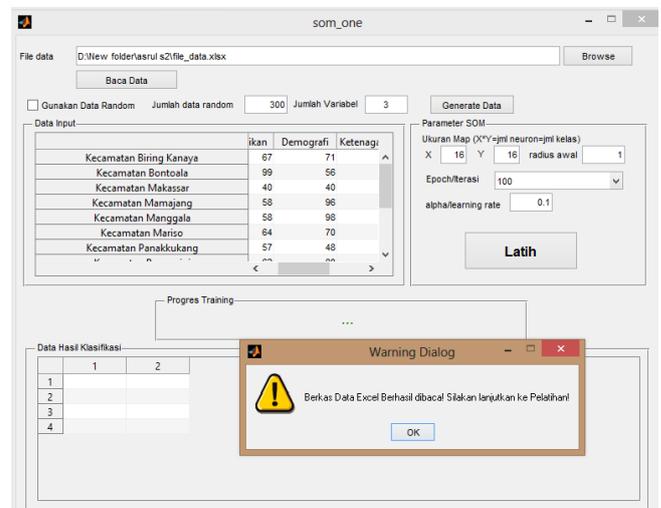
### 1) User Interface Browse Data



Gambar. Antar Muka Browse

### 2) User Interface Baca Data

Setelah data dipilih pada menu browse maka data yang ada diproses dengan menu baca data sehingga tampil seperti pada gambar 4.3 yang berisi keterangan baca data excel berhasil dibaca! Silahkan lanjutkan ke pelatihan. Dan apabila data tidak bisa dibaca tidak akan muncul perintah atau keterangan untuk melanjutkan pelatihan selanjutnya. Dapat dilihat pada gambar 4.3.

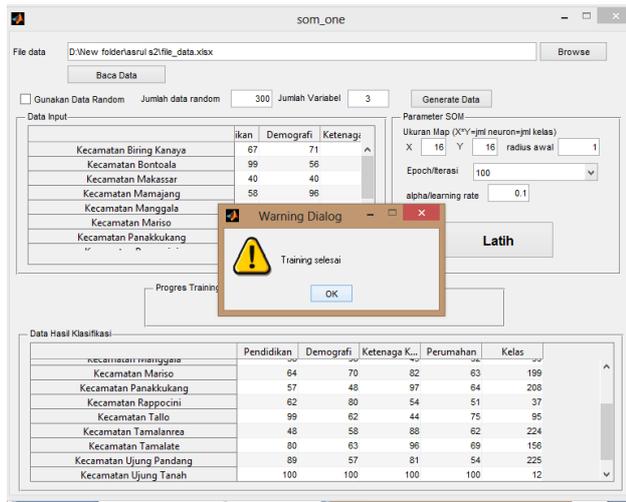


Gambar.4 Baca Data

### 3) User Interface Data Train

Tampilan pada pelatihan data train ini memperlihatkan hasil dari proses train klasifikasi SOM

dengan membagi menjadi tiga kelas yang diberi sesuai dengan keterangan tinggi, sedang dan rendahnya. Seperti yang di tunjukan pada gambar 4.4 data train



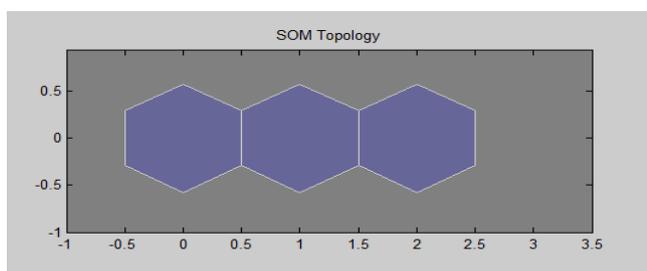
Gambar.4 Data Train

#### 4) User Interface Plot Jaringan Self Organizing Map (SOM)

Pada dasarnya dari hasil olahan algoritma Self Organizing Map (SOM) pada Matlab mempunyai beberapa plot untuk menampilkan hasil akhir yaitu SOM topologi, SOM Neighbor Connections, SOM Form Input, SOM sample Hits, SOM Weight Position dari cluster yang dibentuk seperti pada gambar di bawah

##### a) User Interface SOM Topologi

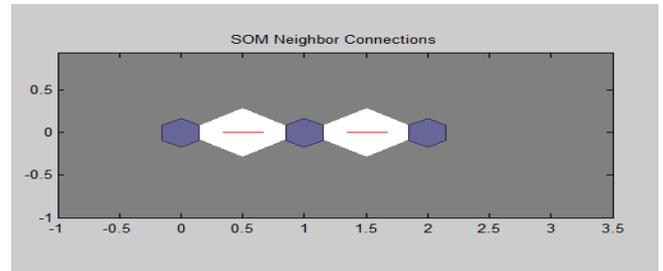
Tampilan SOM Topologi menggambarkan pada hasil proses cluster yang di hasilkan terdapat tiga kelas, seperti pada gambar 4.5 terdapat tiga bentuk persegi enam sejajar.



Gambar.Topologi SOM

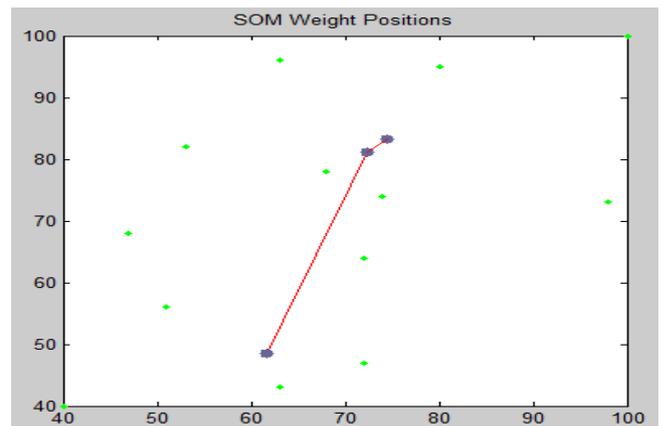
##### b) User Interface SOM Neighbor Connection

Tampilan SOM Topologi menggambarkan pada hasil proses cluster yang di hasilkan terdapat tiga kelas, seperti pada gambar 4.5 terdapat tiga bentuk persegi enam sejajar di antara dua persegi enam berwarna putih yang menandakan berbeda kelas



Gambar.SOM Neighbor Connection

Tampilan SOM sample hits input menggambarkan dalam bentuk grafik dari hasil grafik dari hasil olahan SOM yang dapat dilihat pada gambar 4.9 SOM Weight Position



Gambar.SOM Weight Position

#### KESIMPULAN

Pada Bab ini dijelaskan kesimpulan dari pembahasan bab sebelumnya diatas dalam pengolahan data dengan menggunakan metode *Self Organizing Map (SOM)*, maka dapat disimpulkan bahwa :

- a. Berdasarkan hasil analisis Metode *Self Organizing Map (SOM)* baik digunakan dalam kluster data yang jumlah besar khususnya data statistik untuk

menganalisa hasil dari visualisasi untuk mendapatkan informasi baru.

- b. Dalam penelitian ini menggunakan variabel kemiskinan dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Makassar, dengan SOM dapat mengelompokkan tiap kecamatan berdasarkan kedekatan karakteristiknya dari masing masing variabel
- c. SOM baik digunakan untuk pengolahan data untuk hasil dalam dua dimensi dan tiga dimensi
- d. Hasil visualisasi dari SOM dapat dianalisis untuk dijadikan bahan pertimbangan keputusan dari setiap kelas dan variabel yang di bentuk.

## DAFTAR PUSTAKA

- Beale M., Hagan M., dan Demuth H., 2013. Neural Network Toolbox, User Guide Matlab. MathWorks
- Bacao, F., Lobo, V., dan Painho, M., 2008. Applications of different selforganising map variants to geographical information science problems, *Chichester Hunter-gatherers grasp geometry Science* (311)5759- 317
- Bullinaria J.A., 2004. Self Organizing Maps Fundamentals. *Intruduction To Neural Networks Lecture* (16) 16-16
- Bhimo R.,2007. Keterkaitan Akses Sanitasi dan Tingkat Kemiskinan. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*,vol 12 No.3.
- De Melo,V., Botazzo, D., 2012, Investigating Smart Sampling as A Population Initialization, *Method For Differential Evolution In Continuous Problems / Information Sciences* (193) 36–53
- F. Bac-año., 2005. The self-organizing map, the Geo-SOM,and relevant variants for geosciences, *Computers & Geosciences* (31) 155–163
- Ghozali I. dan Castellan J., 2002, Statistik Non-Parametrik, Badan Penerbit undip, Semarang.
- Grassie P., baumann H., 2005. UML 2.0 In Action, A project Based Tutorial., Pack Publishing
- Hair J.F., Black W.,C., dan Babin B., J., 2010, *Multivariat Data Analysis*, Pearson Prentice Hall.
- Han dan Kamber.,2006. Data Mining concepts dan techniques. Univessity of Illinois at urbana champaign.
- Irawan F,A.,2002. Pemograman MATLAB.Penerbit MediaKom.
- Janson, C. G., 1980. Factorial social ecology: An attempt at summary and evaluation. *Annual Review of Sociology* (6) 433–456.
- Johnston, R. J.,1976. Residential area characteristics: Research methods for identifying urban sub areas – social area analysis and factorial ecology. *Social Areas*, Vol. I , issue 3, 193–235
- Katalog BPS., 2011. Statistik sosial dan kependudukan, Hasil Susenas Badan Pusat Statistik.
- Kementrian Komunikasi Dan Informatika., 2011. Program Penanggulangan Kemiskinan Kabinet Indonesia Bersatu II. Penerbit Direktorat Jendral Komunikasi Dan Infomasi Publik
- Katalog BPS., 2011. Indikator Kesejahteraan Rakyat , Statistik Indonesia.
- Kusumadewi S., 2004. Jaringan Saraf Tiruan, Penerbit Graha Ilmu.
- Kaski, S., dan Kohonen, T., 1996. Exploratory data analysis by the selforganizing map: Structures of welfare and poverty in the world, *Neural Networks in Financial Engineering Singapore: World Scientific*, Vol I, Issue I, 498–507.
- Ghaseminezhad, M., Karami, A., 2011. A novel self-organizing map (SOM) neural network for discrete. *groups of data clustering Applied Soft Computing* (11) 3771–3778.
- Siang J,J., 2009, Jaringan Saraf Tiruan & Pemograman Menggunakan MATLAB. Penerbit Andi

Spielman, E., Thill, J., 2008, Social Area Analysis Data Mining and GIS, *Computers, Environment and Urban Systems* (32) 110–122

Seret, A., 2012. A new SOM-based method for profile generation: Theory and an application in direct marketing. *European Journal of Operational Research*, (220) 199–209.

Vesanto J., Himberg J., Alhoniemi E., dan Parhangkangas J., 2000. SOM Toolbox For MALTB. Helsinki University Of Technology Finland.

Wrigley, E.A., 2004. Poverty Progres And Population. Cambridge University press.