

IMPLEMENTASI SOM DALAM CLUSTERING HASIL IKAN LAUT KABUPATEN PEKALONGAN

Bagus Nur Bakti Aji[#], Nur Nafi'iyah^{*}, Miftahus Sholihin[#]

[#] Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Lamongan, Jalan Veteran Nomor 53A, Lamongan, 62211, Indonesia
E-mail: bagusajirasa@gmail.com, miftah.sholihin@gmail.com

^{*} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Lamongan, Jalan Veteran Nomor 53A, Lamongan, 62211, Indonesia
E-mail: mynaff26@gmail.com

Abstract— Data from sea fish in Pekalongan Regency can be processed, one of which is clustered. Clusters are grouping data based on the same criteria. The purpose of doing clustering is to be able to help in sorting and dividing a situation based on the same criteria. Clustering of marine fish products in Pekalongan Regency will be grouped into three groups, namely: a small group of marine fish products, a medium group of marine fish products, and a large group of marine fish products. The clustering process uses the SOM algorithm, and the data is taken from the website data.go.id/dataset. Data is processed in order to show which fish yields are small, medium and large. The processing process uses variable types of fish, years and results of sea fish that are stored in Excel files and then processed using Matlab. The results show that there are fish species that are classified as low and moderate clusters, namely shrimp, squid, serimping, grouper, turmeric, and ray species. The types of fish that enter the cluster and many are Tigawaja. The types of fish that enter the medium cluster are Beloso, Pihi, Pepetek, and those who enter the low cluster are 18 fish species, while those who enter the low, medium and many clusters are Petek.

Keywords— marine fish products, cluster SOM.

Abstrak—Data hasil dari ikan laut di kabupaten Pekalongan dapat diolah salah satunya dicluster. Cluster adalah mengelompokkan data berdasarkan kriteria yang sama. Tujuan melakukan clustering agar dapat membantu dalam memilah dan membagi suatu keadaan berdasarkan kriteria yang sama. Clustering hasil dari ikan laut di kabupaten Pekalongan akan dikelompokkan menjadi tiga kelompok, yaitu: kelompok sedikit hasil ikan lautnya, kelompok sedang hasil ikan lautnya, dan kelompok banyak hasil ikan lautnya. Proses clustering menggunakan algoritma SOM, dan data diambil dari website data.go.id/dataset. Data diolah agar dapat menampilkan mana hasil ikan laut yang sedikit, sedang dan banyak. Proses pengolahan menggunakan variabel jenis ikan, tahun dan hasil ikan laut yang disimpan di file Excel kemudian diolah menggunakan Matlab. Hasilnya menunjukkan bahwa ada jenis ikan yang masuk cluster rendah dan sedang, yaitu jenis ikan Udang, Cumi-cumi, Serimping, Kerapu, Kuniran, dan Pari. Jenis ikan yang masuk cluster dan banyak adalah Tigawaja. Jenis ikan yang masuk cluster sedang adalah Beloso, Pihi, Pepetek, dan yang masuk cluster rendah sebanyak 18 jenis ikan, sedangkan yang masuk cluster rendah, sedang dan banyak adalah Petek.

Kata kunci— hasil ikan laut, cluster SOM.

I. PENDAHULUAN

Dari penelitian sebelumnya terkait clustering hasil panen ikan laut adalah cluster sektor perikanan laut dengan fuzzy k-means oleh Farizi Rachman. Di mana proses clustering menjadi 4 cluster, studi tempat sektor perikanan laut di propinsi Jawa Timur. Hasil clusternya terdiri dari cluster 1 terdapat 9 kabupaten di Jawa Timur, yaitu Pacitan, Trenggalek, Malang, Jember, Situbondo, Probolinggo, Pasuruan, Bangkalan,

Sampang. Di mana cluster 2 adalah kabupaten hasil perikanan laut yang terendah terdapat 23 kabupaten. Cluster 3 merupakan kabupaten tertinggi hasil perikanan laut. Sedangkan cluster 4 terdapat 3 kabupaten, yaitu: Gresik, Pamekasan, Mojokerto[1]. Penelitian Farizi Rachman melakukan clustering berdasarkan tempat perikanan laut di Jawa Timur, dan membagi cluster menjadi 4.

Selain melakukan cluster dari hasil perikanan laut di Jawa Timur, penelitian lainnya terkait cluster adalah

melakukan cluster dari fasilitas dan sarana prasarana. Di mana yang diteliti adalah terkait mencluster dari fasilitas dan sarana prasarana tempat pelelangan ikan (TPI) di Jawa Timur. Hasil penelitiannya adalah beberapa tempat pelelangan ikan sudah mempunyai fasilitas dan sarana prasarana sesuai perundang-undangan Indonesia[8].

Dari beberapa penelitian terkait cluster perikanan laut, baik dari hasil perikanan maupun tempat pelelangan ikan. Maka kami melakukan penelitian terkait cluster hasil panen ikan laut di kabupaten Pekalongan. Cluster akan membagi 3 kelompok, hasil panen ikan laut rendah, sedang, dan banyak dengan metode SOM.

Data yang disediakan oleh <https://data.go.id> merupakan data hasil tangkapan ikan tahun 2014 sampai 2018 dengan jenis ikan sebanyak 30. Data tersebut dapat digunakan sebagai bahan acuan para nelayan atau petugas pelelangan ikan. Data dapat diolah dan disajikan sebagai informasi mengenai jumlah tangkapan ikan atau informasi kelompok ikan apa saja yang paling banyak sampai paling sedikit panen tangkapannya.

Tujuan penelitian ini adalah mengcluster hasil ikan laut kabupaten Pekalongan menjadi 3 kelompok, kelompok sedikit, sedang dan banyak. Cluster berdasarkan jenis ikan, tahun dan hasil ikan laut.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian terkait clustering adalah Clustering Keahlian Mahasiswa dengan SOM (Studi Khusus: Teknik Informatika UNISLA). Dalam penelitian ini data nilai mahasiswa dicluster menjadi 4 keahlian, yaitu logika/informatik, database, programmer, dan jaringan/infrastruktur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Lamongan banyak yang masuk dalam kelompok database. Di mana data yang digunakan mahasiswa tahun 2011 dengan jumlah mata kuliah sebanyak 20 beserta nilai mahasiswa[10].

Clustering merupakan teknik data mining pengelompokan data tanpa berdasarkan kelas data tertentu. Klasterisasi dapat dipakai untuk memberikan label pada kelas data yang belum diketahui. Prinsip dari klasterisasi adalah memaksimalkan kesamaan antar anggota satu kelas dan meminimumkan kesamaan antara kelas/klaster. Klasterisasi dapat juga dilakukan pada data yang memiliki beberapa atribut yang dipetakan sebagai ruang multidimensi. Cluster merupakan data item yang dikelompokkan menurut kategori tertentu[5].

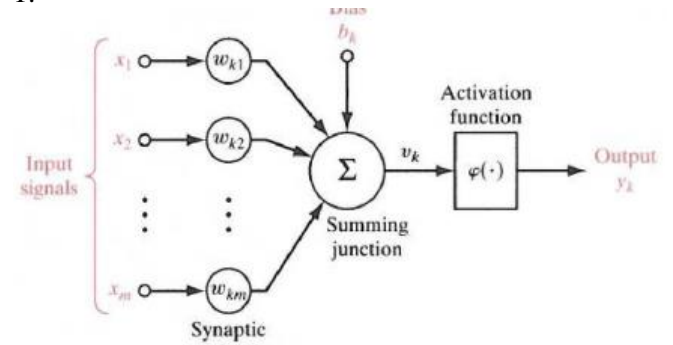
Clustering adalah teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi objek atau individu yang serupa dengan memperhatikan beberapa kriteria. Clustering yaitu analisis untuk mengelompokkan elemen yang

mirip sebagai objek penelitian menjadi kelompok (cluster) yang berbeda dan mutually exclusive. Definisi lain adalah upaya menemukan sekelompok objek yang mewakili suatu karakter yang sama atau hampir sama (similar) antar satu objek dengan objek lainnya pada suatu kelompok dan memiliki perbedaan (not similar) dengan objek-objek pada kelompok lainnya[5].

SOM (Self Organizing Maps) adalah clustering non hierarchical, data yang mempunyai karakteristik sama dijadikan satu cluster, dan data yang mempunyai karakteristik berbeda dimasukkan cluster lainnya. SOM adalah bagian algoritma Neural Network atau jaringan syaraf tiruan. Cara kerja dari SOM akan melakukan pembelajaran dari data atau training agar menghasilkan suatu bobot dan bias. Self-Organizing Map (SOM) Kohonen secara teoritis dapat diterapkan pada data dalam ruang vektorial yang dinormalkan. Di mana setiap inputan dijadikan dalam bentuk vektor atau array untuk ditraining, dan dilakukan update bobot[6].

SOM adalah cluster dengan penentuan sub kelompok dataset menggunakan metodologi statistik. SOM merupakan algoritma jaringan syaraf tiruan yang unggul dapat meningkatkan efektivitas keputusan dan penelitian berdasarkan pengelompokan data[6].

Jaringan Syaraf Tiruan merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran otak manusia tersebut. Jaringan Syaraf Tiruan tercipta sebagai suatu generalisasi model matematis dari pemahaman manusia (human cognition)[6]. Adapun arsitektur jaringan syaraf tiruan seperti dalam Gambar 1.



Gambar 1. Model Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan[6]

Pemetaan Swa Organisasi Kohonen (Kohonen Self Organizing Maps, SOM) merupakan model pemetaan dari jaringan syaraf tiruan di mana 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 vector bobot paling cocok dengan pola input (memiliki jarak yang paling dekat) akan terpilih sebagai pemenang. Selanjutnya, neuron yang menjadi pemenang beserta

neuron-neuron tetangganya akan memperbaiki bobot-bobotnya masing-masing[6].

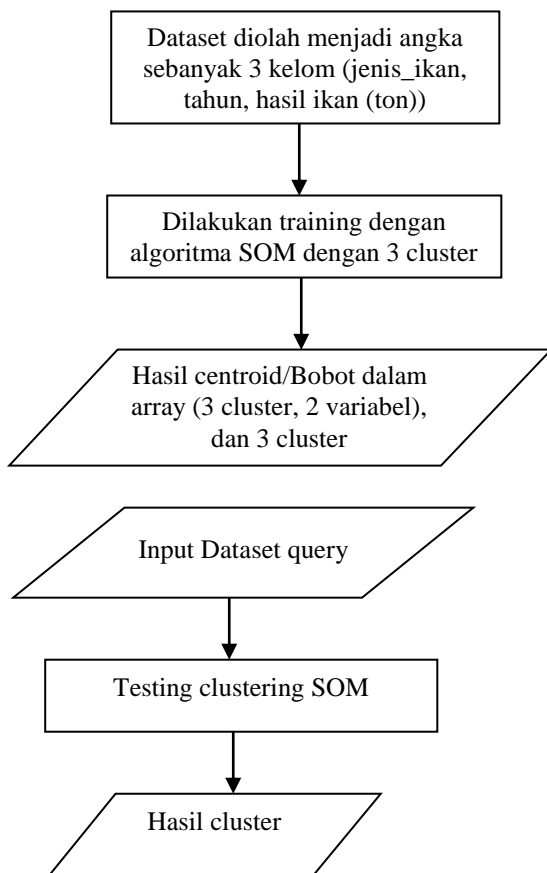
Algoritma SOM, yaitu[6][11]:

- a. Langkah-0 inialisasi bobot wij
Tetapkan parameter cluster (m) dan parameter laju pelatihan (α).
- b. Langkah-1 selama syarat berhenti salah, lakukan langkah-langkah di bawah ini:
 - i. Untuk setiap vector masukan x, lakukan beberapa langkah di bawah ini:
 - Untuk setiap j hitunglah:

$$D(j) = \sum_{ij}^n (w_{ij} - x_i)^2$$
 - Cari indeks j sedemikian sehingga D(j) minimum
 - Untuk semua unit j di dalam ketetanggaan j, dan untuk semua i, hitunglah:

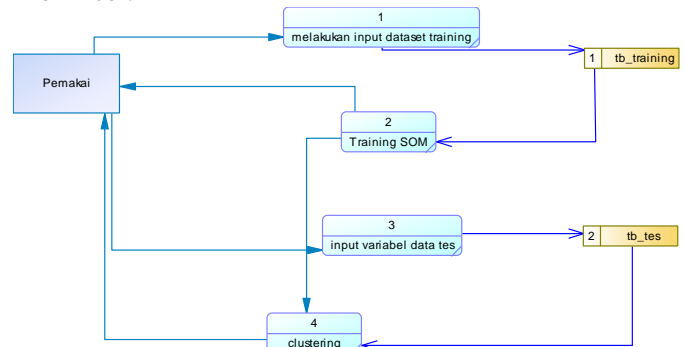
$$W_{ij(bar)} = w_{ij(lama)} + \alpha(x_i - w_{ij(lama)})$$
 - ii. Perbarui laju belajar
 - iii. Kurangi jari-jari ketetanggaan topologis dengan pencacahan tertentu
 - iv. Uji syarat berhenti. Bila benar, maka berhenti

III. METODEOE PENELITIAN



Gambar 2. Proses Algoritma SOM

Sistem ini akan melakukan clustering data hasil perikanan laut kabupaten Pekalongan. Di mana clustering akan mengolah data perikanan ikan menjadi 3 cluster, yaitu hasil perikanan banyak, sedang, dan sedikit. Dalam mengolah data perikanan ikan kabupaten Pekalongan membutuhkan tool Matlab versi 2017b. Data yang akan diolah disimpan dalam bentuk file Excel.



Gambar 3. Diagram Flow Sistem

Sistem ini terkait mencluster hasil perikanan laut di kabupaten Pekalongan. Data yang digunakan bersumber dari <https://data.go.id/dataset/produksi-ikan-laut-di-kabupaten-pekalongan>. Clustering di sini membagi 3 kelompok, yaitu hasil perikanan laut rendah, sedang dan tinggi. Data ikan yang didapatkan dari website sebanyak 35 jenis ikan, yaitu dalam Tabel 1. Data hasil perikanan laut Pekalongan mulai dari tahun 2014-2018. Proses dari clustering adalah melakukan training dataset sebanyak 90 baris, hasil clustering berupa centroid, dan cluster 3 kelompok. Proses training clustering seperti dalam Flowchart Gambar 2 dan proses seluruh sistem seperti dalam diagram flow Gambar 3.

TABEL I

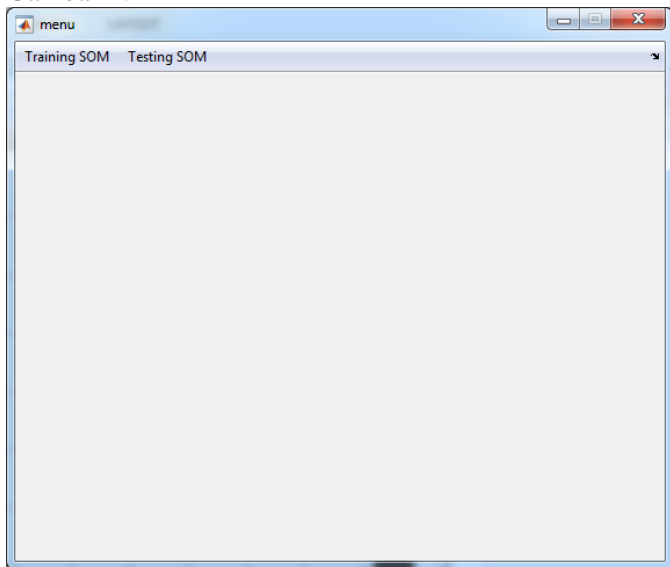
HASIL IKAN LAUT KABUPATEN PEKALONGAN

Jenis Ikan	2014	2015	2016	2017	2018
1. L a y a n g	0	0	0	0	0
2. B a w a l	0	0	0	4.65	0
3. K e m b u n g	0	0	0	0	109.37
4. S e l a r	0	0	0	47.46	95.71
5. T e m b a n g	0	0	0	0	0
6. U d a n g	27.5	29.65	67.46	146.62	346.15
7. T e r i	85.3	193.31	122.93	152.41	235.72
8. T o n g k o l	27.7	12.42	0	6.05	129.44
9. L e m u r u	0	0	0	0	0
10. C a k a l a n g	0	0	0	0	0
11. R e b o n	136	25.52	91.2	50.35	168.71
12. M a n y u n g	0	0	0	1.17	4.04
13. T e n g i r i	10.3	6.67	0	1.31	108.04

14. L a y u r	13.9	0	0	109.93	166.14
15. Cumi-cumi	235.1	226.55	194.29	151.52	333.06
16. C u c u t	0	0	0	81.92	64.11

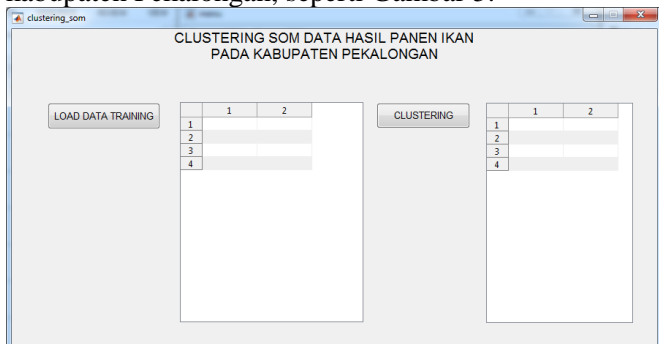
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi ini menyediakan informasi terkait hasil clustering perikanan laut kabupaten Pekalongan. Program ini menampilkan menu utama, yang terdiri dari menu training som dan testing som, seperti Gambar 4.



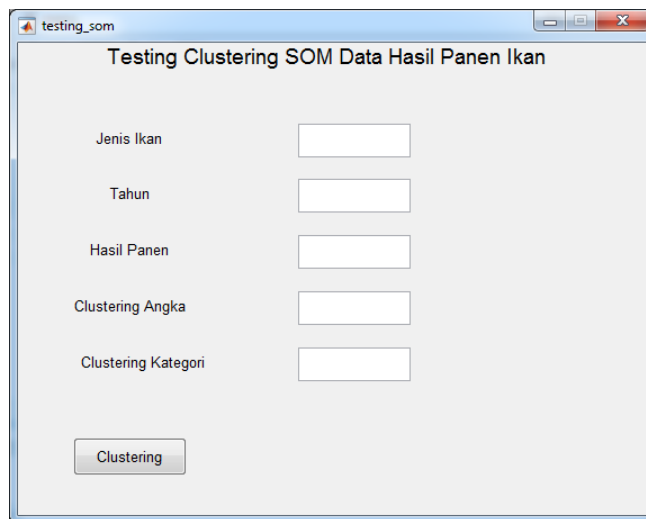
Gambar 4. Menu Utama Program

Menu di Gambar 4 melakukan training dan testing SOM, menu Training SOM melakukan proses training yang menghasilkan cluster data hasil perikanan laut kabupaten Pekalongan, seperti Gambar 5.



Gambar 5. Proses Training SOM

Gambar 5 ada button Load DATA TRAINING digunakan untuk mengambil file excel dataset, yang kemudian ditampilkan di tabel GUI. Dan button CLUSTERING digunakan untuk melakukan proses clustering SOM yang hasil clusternya ditampilkan di tabel GUI. Selanjutnya menu testing SOM melakukan ujicoba data baru yang hasil outputnya berupa cluster, seperti Gambar 6.



Gambar 6. Proses Testing SOM

Gambar 6 user dapat menginputkan data baru jenis ikan dalam number, tahun dalam number dan hasil panen dalam number. Selanjutnya user dapat mengklik button clustering maka akan menampilkan hasil cluster dalam number ataupun kategori.

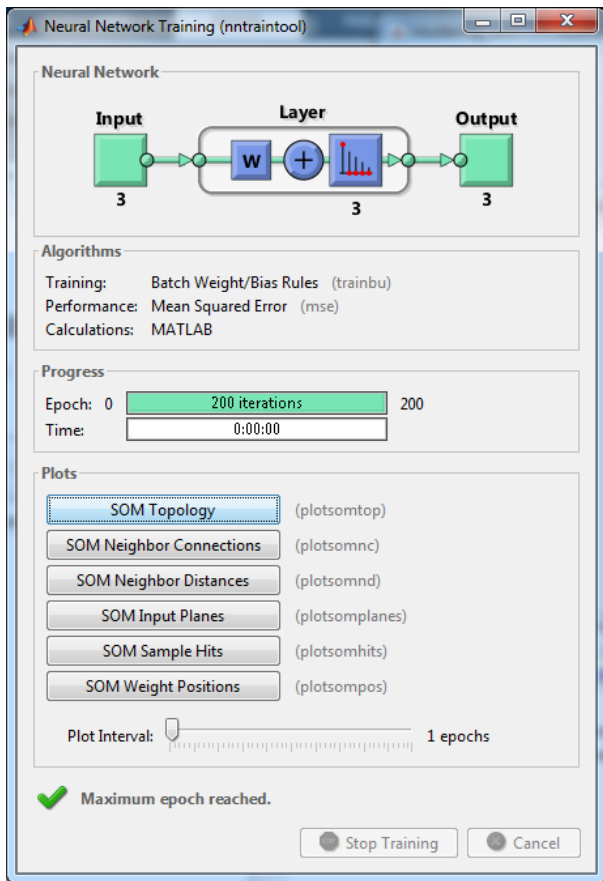
Clustering dalam aplikasi ini melakukan pengelompokkan hasil perikanan laut kabupaten Pekalongan. Di mana proses clustering di sini menggunakan algoritma SOM. SOM melakukan training data untuk mengcluster, tampilan clustering seperti dalam Gambar 7.

Di mana proses training di sini untuk menghasilkan bobot serta mengcluster data. Inisialisasi bobot awal diberikan secara random atau acak. Dan SOM mempunyai arsitektur jaringan, seperti Gambar 8.

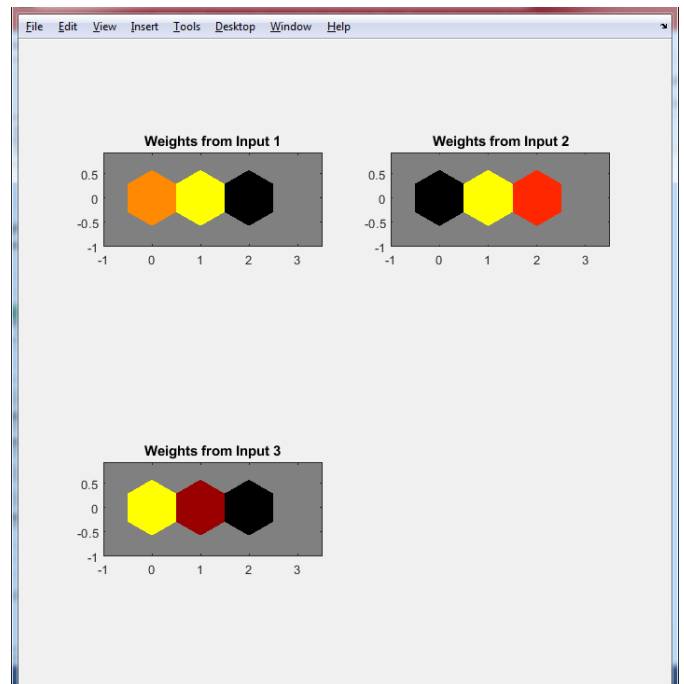
Dari Gambar 8 menjelaskan bahwa terdapat layer input yang terdapat 3 node input variabel. Dan layer topologi untuk menentukan 3 cluster yang akan menampilkan ke layer output. Adapun layer topologi terdapat 3 bagian atau cluster seperti Gambar 9.

Dari proses training SOM akan menghasilkan cluster berdasarkan connected tetangga terdekat yang sama dan sesuai data input. Adapun bobot clustering seperti dalam Gambar 10.

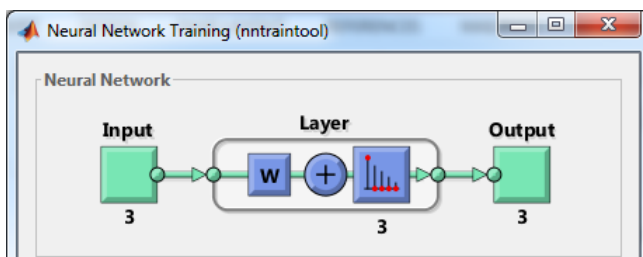
Adapun hasil training berupa clustering terdapat 3 cluster, yaitu hasil perikanan laut banyak, sedang dan sedikit. Dapat dilihat dalam Tabel 2 dan Gambar 11 hasil clustering dari proses training.



Gambar 7. Proses Training SOM



Gambar 10. Bobot Masing-masing Cluster



Gambar 8. Arsitektur Jaringan SOM

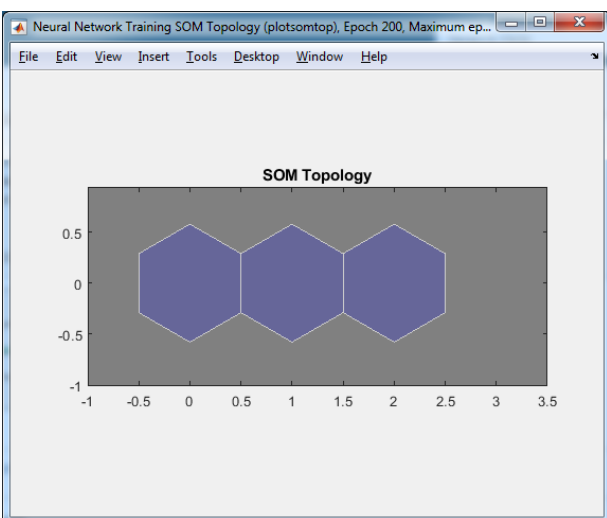
CLUSTERING SOM DATA HASIL PANEN IKAN PADA KABUPATEN PEKALONGAN

LOAD DATA TRAINING			CLUSTERING	
1	2	3	7/4	1
1	jenis_ikan	tahun	hasil_pan	
2	2	2017	4.65	2
3	3	2018	109.37	2
4	4	2017	47.46	2
5	4	2018	95.71	3
6	6	2014	27.50	2
7	6	2015	29.65	3
8	6	2016	67.46	3
9	6	2018	346.15	3
10	7	2014	85.30	3
11	7	2015	193.31	3
12	7	2016	122.93	3
13	7	2017	152.87	2
14	7	2018	235.88	1
15	8	2014	97.75	2

Gambar 11. Hasil Training Data Hasil Perikanan Laut

TABEL II
HASIL TRAINING DALAM 3 CLUSTER

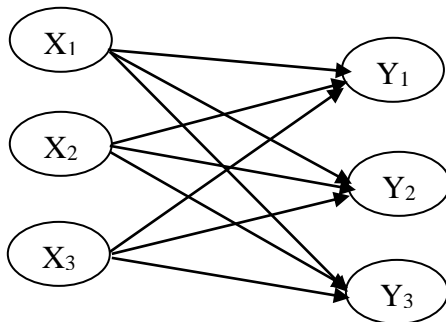
Jenis ikan	tahun	Hasil panen (ton)	Cluster	Kategori
2	2017	4.65	3	Rendah
3	2018	109.37	3	Rendah
4	2017	47.46	3	Rendah
4	2018	95.71	3	Rendah
6	2014	27.50	3	Rendah
6	2015	29.65	3	Rendah
6	2016	67.46	3	Rendah
6	2017	146.62	3	Rendah
6	2018	346.15	2	Sedang
7	2014	85.30	3	Rendah
7	2015	193.31	3	Rendah
7	2016	122.93	3	Rendah



Gambar 9. Topologi Layer

7	2017	152.41	3	Rendah
7	2018	235.72	3	Rendah
8	2014	27.70	3	Rendah
8	2015	12.42	3	Rendah
8	2017	6.05	3	Rendah
8	2018	129.44	3	Rendah
11	2014	136.00	3	Rendah
11	2015	25.52	3	Rendah

Terdapat arsitektur jaringan SOM dalam Gambar 12.



Gambar 12. Arsitektur Jaringan SOM Penelitian

Di mana ada 3 input, yaitu jenis ikan, tahun, dan hasil perikanan laut. Dan diclusterkan menjadi 3, yaitu hasil perikanan laut banyak, sedang, dan sedikit. Adapun ilustrasi dalam training sebagai berikut:

Algoritma SOM

1. Inisialisasi bobot, laju learning rate, faktor penurunnya
2. Selama kondisi penghenti bernilai salah, lakukan langkah 3-8
3. Untuk semua vektor masukan x, lakukan langkah 4-6
4. Hitung

$$D(j) = \sum_i (w_{ij} - x_i)^2$$

5. Tentukan indeks sedemikian hingga D(j) minimum
6. Untuk setiap unit j di sekitar J modifikasi bobot:

$$w_{ij}(baru) = w_{ij}(lama) + \alpha(x_i - w_{ij}(lama))$$

7. Modifikasi laju learning rate
8. Uji kondisi berhenti

Iterasi ke-1	7	2016	122.93
Learning rate	0.6		
	x1	x2	x3
cluster 1	0.3	0.4	0.5
cluster 2	0.2	0.1	0.2
cluster 3	0.1	0.1	0.1

Menentukan Jarak

$$D(1) = \sqrt{(0.3-7)^2+(0.4-2016)^2+(0.5-122.93)^2}$$

$$D(2) = \sqrt{(0.2-7)^2+(0.1-2016)^2+(0.2-122.93)^2}$$

$$D(3) = \sqrt{(0.1-7)^2+(0.1-2016)^2+(0.1-122.93)^2}$$

Jarak terminimum pada D(1)

Perubahan bobot pada cluster 1

	x1	x2	x3	
cluster 1	3.72	1209.16	116.186	
cluster 2	0.2	0.1	0.2	
cluster 3	0.1	0.1	0.1	
Iterasi ke-2		3	2018	109.37

Menentukan Jarak

$$D(1) = \sqrt{(3.72-3)^2+(1209.16-2018)^2+(116.186-109.37)^2}$$

$$D(2) = \sqrt{(0.2-3)^2+(0.1-2018)^2+(0.2-109.37)^2}$$

$$D(3) = \sqrt{(0.1-3)^2+(0.1-2018)^2+(0.1-109.37)^2}$$

Jarak terminimum pada D(1)

Perubahan bobot pada cluster 1

	x1	x2	x3	
cluster 1	3.288	1694.46	112.096	
cluster 2	0.2	0.1	0.2	
cluster 3	0.1	0.1	0.1	

V. KESIMPULAN

- Penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:
1. Sistem yang dibangun dalam penelitian ini menggunakan aplikasi Matlab dan bahasa matlab. Dataset diambil dari website <https://data.go.id/dataset/produksi-ikan-laut-di-kabupaten-pekalongan>. Data terlebih dahulu diolah sehingga menjadi 3 variabel input, yaitu jenis ikan, tahun, dan hasil perikanan laut. Data disimpan dalam excel, dan selanjutnya diolah di Matlab menggunakan fungsi yang ada di Matlab.
 2. Penelitian ini melakukan clustering dengan menggunakan algoritma SOM, di mana terdapat 3 cluster, yaitu hasil perikanan laut banyak, sedang, kecil. Fungsi yang digunakan dalam Matlab adalah selforgmap dan untuk melakukan training menggunakan fungsi train(net,x). Hasil training menunjukkan bahwa data jenis ikan ada yang masuk 2 cluster, yaitu jenis ikan Udang, Cumi-cumi, Serimping, Kerapu, Kuniran, Pari, masuk dalam cluster Rendah dan Sedang. Jenis ikan yang

masuk 2 cluster rendah dan banyak adalah Tigawaja. Sedangkan jenis ikan yang masuk hasil perikanan laut sedang adalah Beloso, Pih, Pepetek. Adapun jenis ikan yang masuk cluster rendah saja sebanyak 18. Dan jenis ikan yang masuk 3 cluster rendah, sedang dan banyak adalah Petek.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Farizi Rachman, R.A. Norromadani Yuniati, "Analisis Cluster Sektor Perikanan Laut dengan Menggunakan Fuzzy K-Means," in *Seminar MASTER*, Surabaya, 2017.
- [2] Tb. Ai Munandar, Wahyu Oktri Widyarto, Harsiti, "Clustering Data Nilai Mahasiswa untuk Pengelompokan Konsentrasi Jurusan Menggunakan Fuzzy Cluster Means," in *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*, Yogyakarta, 2013.
- [3] Cary Lineker Simbolon, Nilamsari Kusumastuti, Beni Irawan, "CLUSTERING LULUSAN MAHASISWA MATEMATIKA FMIPA UNTAN PONTIANAK MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY C-MEANS," *Bimaster*, pp. 21-26, 2013.
- [4] Charu C Aggarwal, Chandan K Reddy, *Data Clustering: Algorithms and Applications*, Boca Raton: Chapman and Hall/CRC, 2014.
- [5] Budi Santoso, *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis Teori dan Aplikasi*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007.
- [6] Arief Hermawan, *Jaringan Saraf Tiruan Teori dan Aplikasi*, Yogyakarta: Andi, 2006.
- [7] Sutojo, Edy Mulyanto, Vincent Suhartono, *Kecerdasan Buatan*, Yogyakarta: Andi, 2011.
- [8] Dhini Nadia, Suning, "STUDI PENATAAN SARANA PRASARANA TEMPAT PELELANGAN IKAN (TPI) JUANDA BERBASIS CLUSTER," *Jurnal Teknik Waktu*, pp. 1-11, 2014.
- [9] A. N. Khomarudin, "Teknik Data Mining: Algoritma K-Means Clustering," *Ilmu Komputer*, 2016.
- [10] N. Nafi'iyah, "Clustering Keahlian Mahasiswa dengan SOM (Studi Khusus: Teknik Informatika Unisla)," in *SNATIKA*, Malang, 2015.
- [11] A. P. Windarto, "Penerapan Data Mining Pada Ekspor Buah-Buahan Menurut Negara Tujuan Menggunakan K-Means Clustering," *Jurnal Teknologi Informasi*, pp. 348-357, 2017.