

KLASIFIKASI UNGGAS/BURUNG (AVES) MENGGUNAKAN ALGORITMA GREY SELF-ORGANIZING FEATURE MAPS

Luky Agus Hermanto, ST. MT

Jurusan Sistem Komputer – Fakultas Teknologi Informasi - Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Jl. Arif Rahman Hakim 100 Surabaya
Telp. (031)5945043 ext 146
e-mail : luky_a_hermanto@yahoo.com

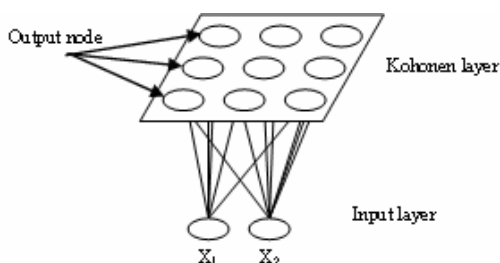
ABSTRAK

Salah satu metode yang digunakan untuk analisis data adalah pengelompokan data itu sendiri. Dengan pengelompokan data maka akan didapatkan informasi yang dikehendaki dari data tersebut. Dalam beberapa tahun belakangan, beberapa metodologi telah berhasil dikembangkan untuk melakukan proses pengelompokan pada pola-pola. Setiap metode pengelompokan data (data clustering) memiliki teknik, mode, pendekatan atau tujuan khusus tertentu. Tujuan dari makalah ini adalah menjelaskan bagaimana merancang perangkat lunak untuk menyelesaikan masalah pengelompokan data unggas/burung (aves) dengan menggunakan algoritma Grey Self-Organizing Feature Maps. Dalam eksperimen metode atau algoritma ini berhasil mengelompokkan unggas/burung (aves) menjadi beberapa kelas dengan benar.

Kata kunci : data clustering, Grey Self-Organizing Feature Maps

PENDAHULUAN

Pengelompokan data merupakan salah satu dari tugas utama data mining [1]. Dengan pengelompokan data maka akan dapat diperoleh informasi tertentu. Penerapan pengelompokan data dalam kehidupan cukup banyak, misalnya dibidang biologi, kependudukan, lingkungan dan lain-lain. Salah satu metode untuk mengelompokkan data adalah dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan. Beberapa metode jaringan syaraf tiruan dapat digunakan untuk proses clustering pattern *input* ke dalam cluster tertentu karena jaringan syaraf tiruan tertentu mempunyai kemampuan belajar unsupervised. Contohnya algoritma Self Organizing Feature Maps (SOFM). Bentuk model dasar dari jaringan SOFM ditunjukkan pada Gambar 1 [2].



Gambar 1. Jaringan SOFM (Self-Organizing Feature Map)

Kohonen yang pertama kali mengusulkan algoritma pembelajaran *Self-Organizing Feature Maps* (SOFM) pada tahun 1984 [3] dan sejak itu telah bertindak sebagai suatu alat kuat untuk sebuah aplikasi-aplikasi yang bervariasi, yang dimasukkan untuk memecahkan masalah di dalam pengenalan pola dan pemrosesan gambar.

SOFM (Self-Organizing Feature Map) terdiri dari dua lapisan, yaitu lapisan *input* dan lapisan *output*. Setiap *neuron output* mempunyai bobot untuk masing-masing *neuron input*. Proses pembelajaran dilakukan dengan melakukan penyesuaian terhadap setiap bobot pada *neuron output*. Setiap *input* yang diberikan dihitung jarak Euclidean dengan setiap *neuron output*, kemudian dicari *neuron output* yang mempunyai jarak minimum. *Neuron* yang mempunyai jarak yang paling kecil disebut *neuron* pemenang atau *neuron* yang paling sesuai dengan *input* yang diberikan.

$$o_i = (d_i)^2 = \|x - w_i\|^2 = \sum_{j=1}^n (x_j - w_{ij})^2; 1 \leq i \leq m \quad (1)$$

dimana:

d_i : jarak Euclidean

w_{ij} : bobot *neuron* ke-*i*

x : *input* vektor

Setelah mendapatkan *neuron* pemenang maka nilai bobot *neuron* pemenang dan tetangganya di *update* dengan perhitungan sebagai berikut:

$$w_{ij} = w_{ij} + \Delta w_{ij} \eta (x_j - w_{ij}), i \in \Lambda_{i^*}, 1 \leq j \leq n \quad (2)$$

dimana η adalah learning rate, berapa jauh *neuron* tetangga dari *neuron* pemenang yang diambil [4].

Analisa relational *grey* adalah suatu metoda yang dapat menemukan hubungan antara satu urutan utama dan urutan yang lain didalam sistem ditentukan. Dengan urutan acuan $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ dan deret pembanding $w_i = (w_{i1}, w_{i2}, \dots, w_{in}) (1 \leq i \leq m)$ dengan bentuk yang dinormalisasi, *Grey Relational Coefficient* ξ_{ij} antara x_j dan $w_{ij} (1 \leq i \leq m)$ dapat dihitung :

$$\xi_{ij} = \frac{\Delta_{\min} + \rho \Delta_{\max}}{\Delta_{ij} + \rho \Delta_{\max}} \quad (3)$$

di mana ρ adalah koefisien diskriminatif ($0 \leq \rho \leq 1$), dan pada umumnya $\rho = 0,5$ dan

$$\Delta_{\min} = \min_i \min_j |x_j - w_{ij}|, 1 \leq i \leq m,$$

$$1 \leq j \leq n,$$

$$\Delta_{\max} = \max_i \max_j |x_j - w_{ij}|, 1 \leq i \leq m,$$

$$1 \leq j \leq n,$$

$$\Delta_{ij} = |x_j - w_{ij}|$$

dimana $| \cdot |$ merupakan notasi dari harga mutlak. Jelas, ξ_{ij} bernilai antara nol dan satu. Lebih jauh, ξ_{ij} mendekati satu jika Δ_{ij} mendekati Δ_{\min} [5].

Hu dkk. pada tahun 2001 mengusulkan tentang menggabungkan relasi *grey* dengan algoritma SOFM. Dengan menggabungkan relasi *grey* menunjukkan bahwa kemampuan memecahkan masalah dari SOFM dapat ditingkatkan. Metode baru yang diperoleh dari penggabungan ini disebut algoritma *Grey Self-Organizing Feature Maps (GSOFM)* [2].

Pada tulisan ini akan dijelaskan bagaimana merancang perangkat lunak untuk menyelesaikan pengelompokan data burung (aves) dengan algoritma *Grey Self-Organizing Feature Maps*.

METODOLOGI

Pengumpulan data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data klasifikasi burung (aves) yang sudah benar. Data ini digunakan menguji keberhasilan dari program yang telah dibuat. Data yang diambil berupa klasifikasi beserta ciri-ciri burung (aves).

Tahapan yang dikerjakan dalam penelitian

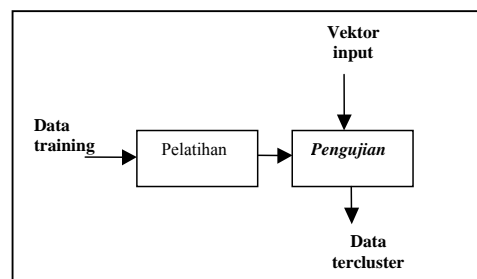
Dalam penelitian ini dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- Menentukan data yang dikelompokkan

- Mengkonversi data menjadi vektor.
- Membuat algoritma, flow chart dan pseudocode dari program yang akan dibuat.
- Membuat program dengan menggunakan bahasa pemrograman Delphi 7.
- Menguji program tersebut.
- Mendokumentasikan program tersebut pada media penyimpanan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum sistem perangkat lunak untuk pengelompokan data dapat digambarkan seperti Gambar 2, dan dapat dilihat bahwa sistem terdiri atas 2 bagian yaitu proses pelatihan dan pengujian



Gambar 2. Diagram sistem pengelompokan data

Data yang diperlukan untuk sistem adalah data ciri-ciri data yang akan dikelompokkan. Pada penelitian ini data yang digunakan ciri-ciri burung (aves) dari super ordo *Palaeognathae* dan super ordo *Neognathae* sampai tingkat *ordo*. Ciri-ciri super ordo burung (aves) tersebut dikodekan menjadi vektor sebagai masukan pada sistem. Pada Tabel 1 ini diberikan tiga contoh ciri-ciri burung (aves) dan pengkodeannya, dan bila ada ciri-ciri lain bisa ditambahkan dan diletakan dibawahnya .

Tabel 1. Data ciri-ciri burung (aves)

Vektor	CIRI-CIRI	KODE CIRI
1	Rahang bergigi	1
	Rahang tidak bergigi	2
2	Sayap bercakar	1
	Sayap kecil	2
	Sayap mereduksi atau menghilang	3
3	Ekor (ruas)	1
	Ekor pendek	2
	Ekor panjang	3
dst.	dst.	dst.

Data Pelatihan

Data burung (aves) yang akan dikelompokkan atau digunakan untuk untuk pelatihan dikodekan

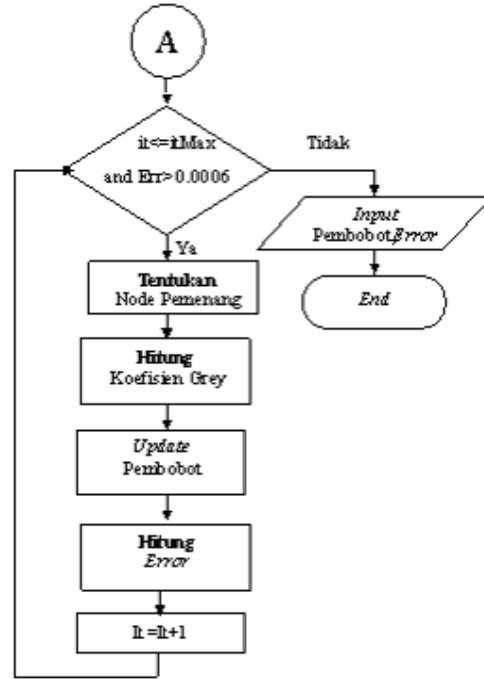
berdasarkan kode ciri-ciri burung (aves) pada Tabel 1 ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 2 Ciri-ciri burung (aves) setelah dikodekan

ORDO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Struthioniformes	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Casuariformes	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Apterygiformes	2	2	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rheiformes	2	2	2	0	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sphenisciformes	2	2	2	0	2	2	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gaviiformes	2	2	2	0	2	2	2	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Procellariiformes	2	2	2	0	2	2	2	0	0	0	0	1	2	0	2	0	2	0	0	0	0
Pelecaniformes	2	2	2	0	2	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	1	1
Ciconiiformes	2	2	2	0	2	2	2	0	0	0	0	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0
Falconiformes	2	2	2	0	2	2	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Learning

Flowchart dari jaringan syaraf tiruan Grey Self-Organizing Feature Maps yang digunakan untuk tahap pelatihan dapat dilihat pada Gambar 3. Pada proses pelatihan ini bertujuan untuk mencari pembobot dan iterasi dilakukan selama galatnya lebih dari 0,0006. Bila iterasi yang dilakukan lebih besar dari iterasi maksimal dan galatnya masih lebih besar dari 0,0006 maka pelatihan dinyatakan gagal.



Gambar 3. Flowchart proses pelatihan

Pembobot yang dihasilkan dari proses pelatihan pada peng-cluster-an ordo-ordo pada superordo aves (Palaeogathae dan Neognathae), jika di-cluster menjadi 2 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pembobot hasil training

	Bobot 1	Bobot 2
	1.02971400908043	1.999558
	1.02971400908043	1.999558
	1.02971400908043	1.999558
	1	1
	1	1
	1	1
	1	1
	0.5	0.5
	0.5	0.5
	0	0
	1	1
	1	1
	1	1
	1	1
	0.5	0.5
	1	1
	0	0
	1	1
	0.5	0.5
	0.5	0.5

Error = 0.000417303119510906
Banyak Iterasi = 8

Alfa = 0.6
Pengurangan alfa = 0.5

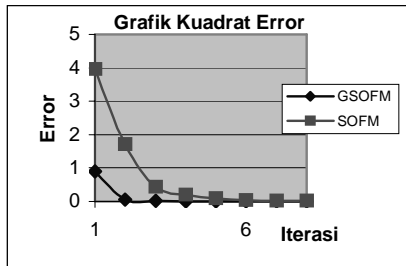
Dari hasil pelatihan tersebut kemudian diujikan pada data awal dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Pengujian

ORDO	Jarak ke pembobot 1	Jarak ke pembobot 2	Cluster ke
<i>Struthioniformes</i>	3.391421	3.67387	1
<i>Casuariformes</i>	3.53578	3.807534	1
<i>Galliformes</i>	3.519072	3.24037	2
<i>Gruiformes</i>	3.519072	3.24037	2
<i>Sphenisciformes</i>	3.658397	3.391165	2
<i>Gaviiformes</i>	3.519072	3.24037	2
<i>Procellariiformes</i>	3.658397	3.391165	2
<i>Pelecaniformes</i>	3.792607	3.535534	2
<i>Ciconiiformes</i>	3.519072	3.24037	2
<i>Falconiformes</i>	3.373998	3.082207	2

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa *Struthioniformes* dan *Casuariformes* dikelompokkan pada cluster yang pertama sedangkan *Galliformes*, *Gruiformes*, *Sphenisciformes*, *Gaviiformes*, *Procellariiformes*, *Pelecaniformes*, *Ciconiiformes*, dan *Falconiformes* dikelompokkan pada cluster yang kedua. Berdasarkan teori yang ada *Struthioniformes* dan *Casuariformes* dimasukkan dalam satu superordo yaitu *Palaeogathae* sedangkan *Galliformes*, *Gruiformes*, *Sphenisciformes*, *Gaviiformes*, *Procellariiformes*, *Pelecaniformes*, *Ciconiiformes*, *Falconiformes* dikelompokkan pada satu superordo yaitu kelas *Neognathae*. Dari perbandingan teori yang ada bahwa perangkat lunak berhasil mengelompokkan secara benar.

Grafik kuadrat error perbandingan metode GSOFM dan SOFM dengan nilai alfa sebesar 0.6 dan pengurangan nilai alfa sebesar 0.5 sebanyak 8 iterasi yang pertama ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik perbandingan kuadrat error dari algoritma GSOFM dan SOFM

KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melalui percobaan dan perbaikan kesalahan, mulai dari perencanaan sampai pengimplementasian perangkat lunak, maka data burung (aves) dapat

dikelompokkan seperti yang diharapkan. Dengan pengkodean data burung (aves) dan penentuan pembobot awal yang tepat maka algoritma *Grey Self-Organizing Feature Maps* bisa diterapkan untuk mengelompokkan data burung (aves) dengan cepat dan tepat. Untuk data selain data burung (aves) program ini bisa digunakan selama data dikodekan dengan benar.

KUTIPAN DAN DAFTAR PUSTAKA

- [1] Moertini, V.S. (2002). *Introduction To Five Data Clustering Algorithms*, Integral, Vol. 7, No. 2. 87-96.
- [2] Hu, C., et all, (2002). *Grey Self-Organizing Feature Maps*, Neurocomputing. Vol. 48, 863-877.
- [3] Kohonen, T (1995). *Self-Organizing Maps*, Springer, Berlin.
- [4] Fu, L. (1994). *Neural Networks in Computer Intelligence.*, McGraw-Hill, Singapore.
- [5] Cheng, C. S., Hsu, Y.T., Wu, C.C. (1998). *Grey Neural Networks*. IEICE Transactions on Fundamentals Electronics, Commun. Comput. Sci. E81-A (11). 2433-2442.