

Aplikasi Algoritma *Competitive Network* Untuk *Clustering* Minat Mahasiswa Terhadap Topik-Topik Penelitian

Wiji Lestari, Singgih Purnomo
STMIK Duta Bangsa Surakarta

ABSTRAK

Clustering adalah suatu metode untuk mengelompokkan sejumlah data menjadi beberapa cluster atau kelompok. Data-data yang mempunyai kedekatan akan dikelompokkan dalam satu cluster. *Competitive Network* merupakan bagian Jaringan Syaraf Tiruan dengan pembelajaran tidak terawasi (*unsupervised learning*). Algoritma ini dapat digunakan untuk *clustering*.

Pada penelitian ini bertujuan menghasilkan sistem *clustering* untuk pemetaan minat mahasiswa S1 program studi Sistem Informasi STMIK Duta bangsa Surakarta terhadap topik-topik penelitian dengan jaringan syaraf tiruan *competitive network*. Data input digunakan hasil kuesioner peminatan mahasiswa terhadap topik-topik penelitian yang akan dikelompokkan menjadi 5 cluster. Proses *clustering* menggunakan algoritma *Competitive Network* dengan parameter-parameter *clustering* jumlah clusters 5, epochs 500, 750 dan 1000 serta parameter Kohonen 0,01.

Kata kunci : penelitian; *clustering*; jaringan syaraf tiruan , *competitive network*

PENDAHULUAN

Algoritma *Competitive Network* merupakan algoritma pada jaringan syaraf tiruan yang menerapkan pembelajaran tidak terawasi (Kumar, 2005). Algoritma ini dapat digunakan untuk mengelompokkan data sedemikian hingga data yang berdekatan akan berada pada satu *cluter*/kelompok. *Competiitve Network* banyak digunakan untuk *clustering* pada berbagai bidang.

Clustering ini akan menghasilkan pemetaan penelitian yang mempunyai kedekatan minat pada topik-topik penelitian. Manfaat *clustering* ini adalah;

1. Memberi kemudahan bagi jurusan/program studi dalam mengarahkan, memfasilitasi dan membimbing mahasiswa penelitian.
2. Memberi kemudahan pada pembentukan kelompok-kelompok penelitian
3. Menghasilkan pemetaan data penelitian yang bisa digunakan untuk berbagai keperluan akademik,

Dari uraian di atas maka rumusan masalah penelitian ini adalah : bagaimana membuat aplikasi algoritma *competitive network* untuk *clustering* minat peneliti terhadap topic-topik penelitian?

TINJAUAN PUSTAKA

a. Penelitian-penelitian Terkait

Penelitian-penelitian tentang *clustering* mahasiswa telah dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu. Oyelade, et al (2010) melakukan penelitian *Application of K-Means Clustering Algorithm for prediction of Student's Academics Performance*. Pada penelitian

sistem *clustering* menggunakan algoritma K-Means untuk memetakan mahasiswa berdasarkan level performannya. Facca dan allen (2011) melakukan penelitian *Using Cluster Analysis to Segment Students Based on Self-Reported Emotionally Intelligent Leadership Behaviors*. Pada penelitian ini mahasiswa dipetakan ke dalam 3 *cluster* yaitu : *Cluster 1 (Less Involved, Less Others-Oriented)*, *cluster 2 (Self Improves)* dan *cluster 3 (Involved Leaders for Others)*. Ong (2013) melakukan penelitian *Implementasi Algoritma K-Means Clustering untuk Menentukan Strategi Marketing President University*. Pada penelitian ini data input bersasal dari mahasiswa dengan berbagai informasinya IPK, asal daerah, jurusan dan lain-lain. Sistem *clustering* yang digunakan adalah algoritma *K-Means*. Shovon dan Haque (2012) melakukan penelitian *An Approach of Improving Students's Academic Performance by Using K- Means Clustering and Decision Tree*. Pada penelitian ini menggunakan inputan data nilai mahasiswa baik dari kuis, ujian mid dan ujian akhir. Sistem clusteringnya menggunakan *K-Means* dan *Decision Tree*.

b. Penelitian

Penelitian merupakan upaya sistematis, investigatif, objektif, logis, hati-hati, dan terencana yang selalu berusaha mencari kebenaran. Hasibuan (2007) mendefinisikan penelitian merupakan suatu proses mencari sesuatu secara sistimatis dalam waktu yang relatif lama dengan menggunakan metode ilmiah dengan prosedur maupun aturan yang berlaku.

Keterampilan meneliti sangat penting dan wajib bagi kalangan akademis guna memenuhi standar kualitas akademis yang lebih tinggi (Hasibuan, 2007). Kompetensi dalam bidang penelitian :

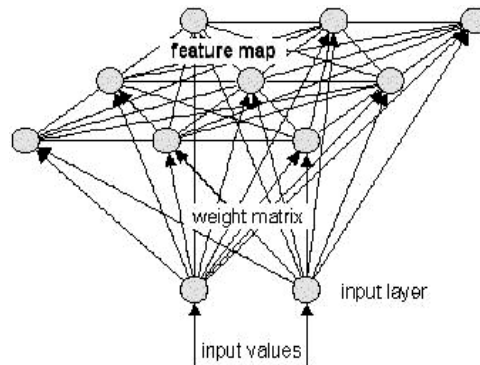
1. Kemampuan membuat proposal yang sistematis, logis, aktual, relevan, dan komunikatif.
2. Kemampuan melaksanakan penelitian secara objektif, jujur, etis, dan penuh tanggung jawab.
3. Kemampuan menyusun laporan penelitian yang sistematis, logis, kontributif, dan komunikatif.
4. Kemampuan melakukan diseminasi hasil penelitian.

c. Clustering

Clustering adalah teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi objek atau individu yang serupa dengan memperhatikan beberapa kriteria (Kuncoro, 2003). *Clustering* yaitu metode 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 (Budi, 2008).

d. Algoritma Competitive Network

Competitive Network adalah algoritma pada Jaringan Saraf Tiruan yang menggunakan pembelajaran tak terawasi (*unsupervised learning*) dimana dalam proses pelatihannya tidak memerlukan pengawasan (*target output*) (Kumar, 2005).



Gambar 1. Arsitektur *Competitive Network*

Algoritma *Competitive Network* :

1. Inisialisasi *neuron input* $x_1, x_2, x_3, \dots x_i$.
2. Inisialisasi *neuron output* sebanyak $y_1, y_2, y_3, \dots y_j$.
3. Menentukan bobot antara *neuron input* dan *neuron output* dengan nilai antara x_{\min} dan x_{\max} .
4. Mengulangi langkah 5 sampai 8 hingga tidak ada perubahan bobot atau iterasi/*epochs* telah maksimal sehingga *output*-nya telah konvergen.
5. Pemilihan salah satu *input* dari vektor *input* yang ada.
6. Penghitungan jarak antar input data terhadap bobot dengan masing-masing *neuron input* dengan rumus :

$$D_i = \sum_{i=1}^n (w_{ij} - x_i)^2$$

Dari seluruh bobot (D_i) dicari yang paling kecil. Index dari bobot (D_i) yang paling mirip disebut *winning neuron*.

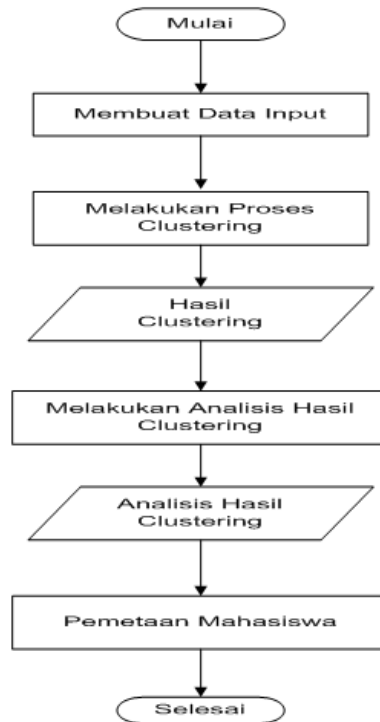
7. Untuk setiap bobot w_{ij} diperbaharui bobot koneksinya dengan menggunakan rumus yang dapat dilihat pada persamaan:

$$w_{ij}(t+1) = w_{ij}(t) + \alpha(t)[x_i - w_{ij}(t)]$$

8. Meng-*update* bobot bias:
9. Simpan bobot yang telah konvergen.

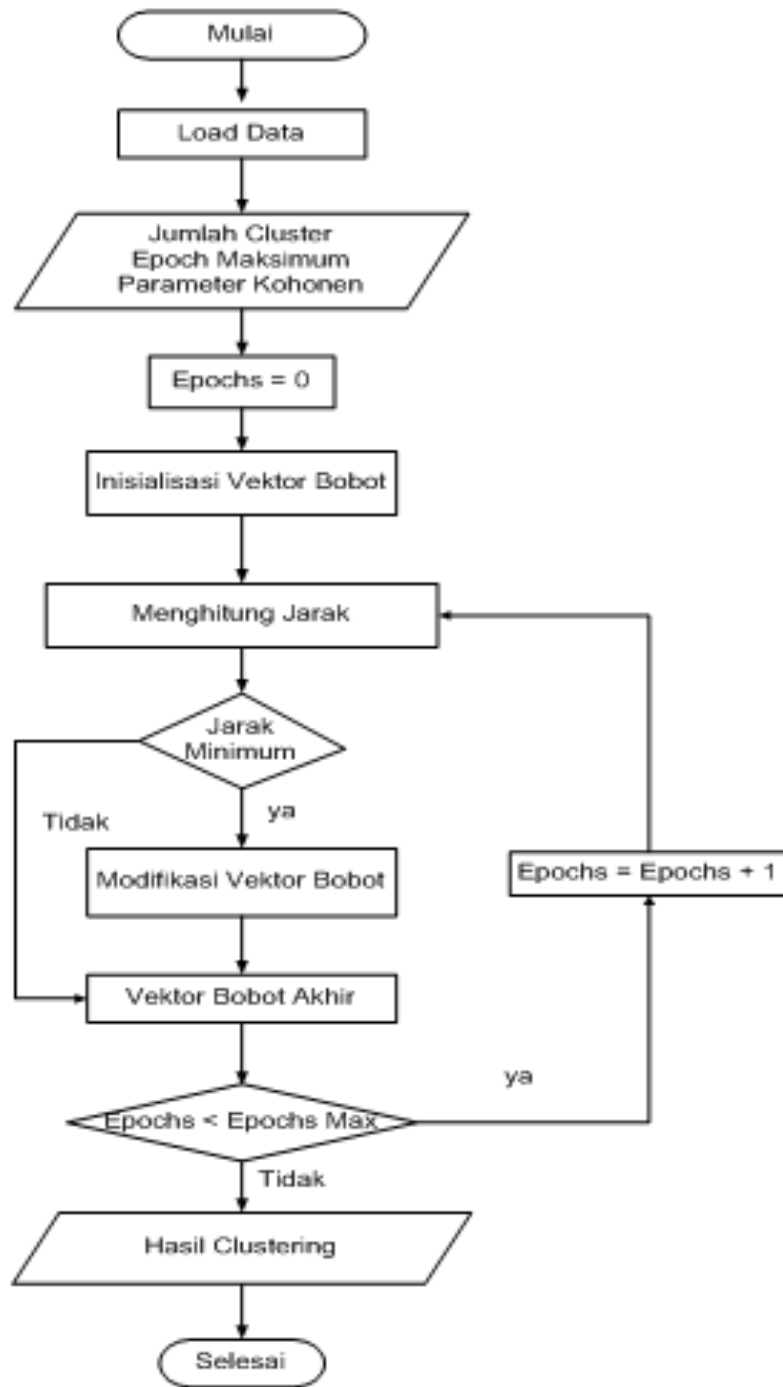
METODE PENELITIAN

Sistem ini terdiri dari proses *input* data, proses clustering dan proses pemetaan. Sebagai data inputan adalah hasil kuesioner mahasiswa S1 program studi Sistem Informasi STMIK Duta Bangsa Surakarta angkatan 2010. Kuesioner berisi minat mahasiswa terhadap topic-topik penelitian: Sistem Informasi (*Information System*), Sistem pendukung keputusan (*Decision support System*), Sistem Pakar (*Expert System*), Multimedia dan Sistem Informasi Cerdas (*Intelligent Information System*) dan mata kuliah-mata kuliah pendukung topic-topik tersebut. Proses *clustering* berfungsi untuk mengelompokkan data-data *input* dalam *cluster-cluster*. Pada penelitian ini dibuat dalam 5 cluster. Proses pemetaan yang berfungsi memetakan data *input* pada kelompok-kelompok peminatan bidang penelitian. Diagram system *clustering*-nya dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2. Diagram Sistem *Clustering*.

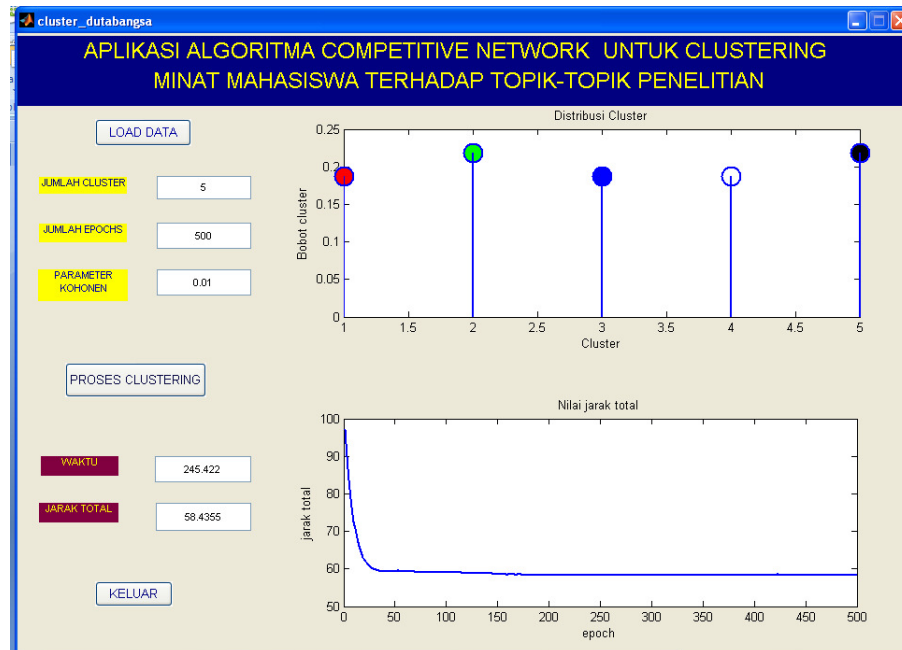
Pengembangan aplikasi *clustering* ini menggunakan *software* Matlab 7.0. Untuk pengembangan *user interface*-nya menggunakan Matlab GUI dan *coding* pada M.file. Proses *clustering* diawali dari proses *load* data kemudian data-data tersebut dijadikan neuron *input* yang akan diproses *clustering* dengan algoritma *Competitive network*. Proses *clustering* menggunakan parameter-parameter seperti jumlah *cluster* maksimum, jumlah *epochs* (iterasi) dan parameter Kohonen (*learning rate*).



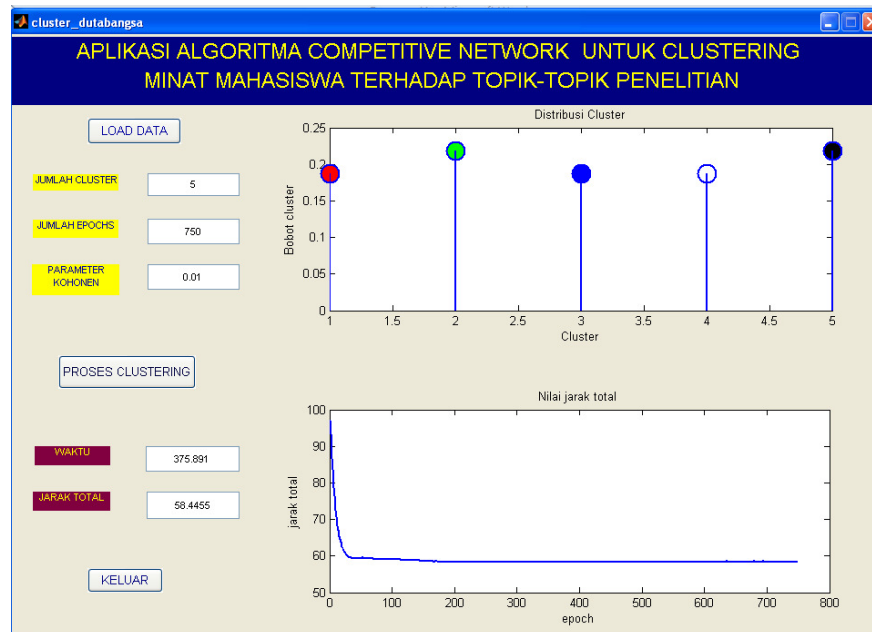
Gambar 3. Diagram Proses *Clustering*.

ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN

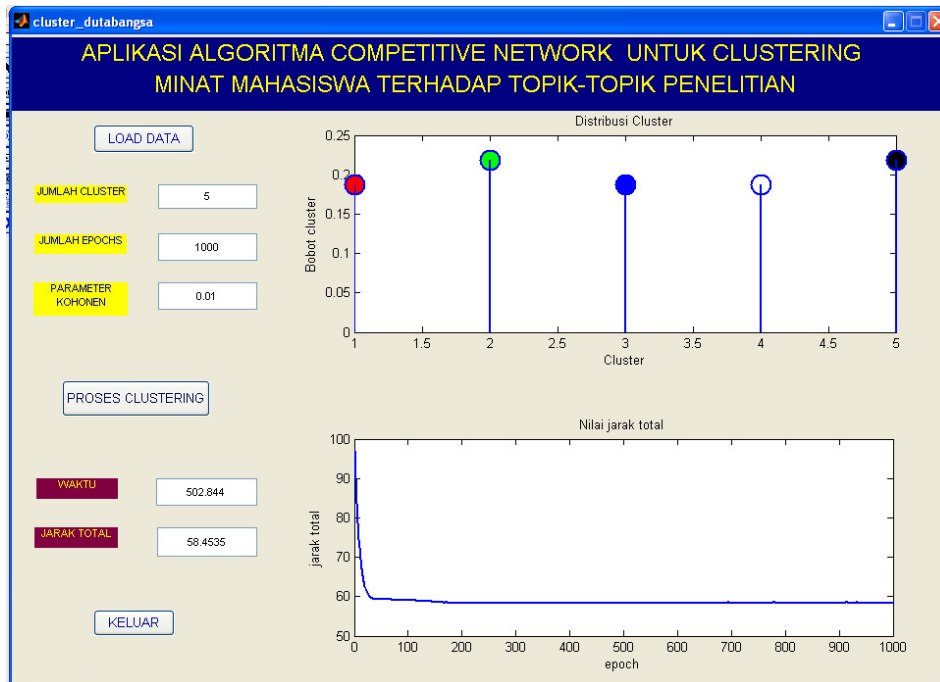
Hasil *clustering* untuk data *input* dipilih pada *epochs* yang memberikan hasil *output* tetap dan mantap sesuai dengan pengujian proses *clustering*. Hasil *clustering* pada *epochs* di atas 500 menghasilkan jarak yang konvergen sehingga hasil *clustering* tetap. Pada penelitian ini digunakan parameter-parameter sebagai berikut : jumlah *cluster* 5, *epochs* 500, 750 dan 1000 serta parameter Kohonen 0,01. Hasil penelitian adalah sebagai berikut



Gambar.5 Hasil Clustering epochs 500



Gambar 5. Hasil Clustering epochs 750



Gambar 6. Hasil Clustering untuk epochs 1000

Dari hasil *clustering* di atas terlihat bahwa untuk *epochs* 500, 750 dan 1000 hasil *output clustering* tetap. Sehingga *cluster-cluster* yang dihasilkan sudah konvergen berapapun *epochs*-nya asal lebih dari 500. Semakin besar *epochs* hanya akan menambah waktu proses *clustering*.

Dari hasil *clustering* di atas dapat dibuat pemetaan mahasiswa berdasarkan minatnya terhadap topik-topik penelitian pada program studi Sistem Informasi sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pemetaan Mahasiswa

Cluster	Anggota	Keterangan
1	M.09, M.11, M.12, M.18, M.19	<i>Peminatan pada topic Sistem Informasi, SPK, Sistem Pakar, Intelligent System rendah, peminatan pada Multimedia sedang.</i>
2	M.05, M.06, M.15, M.20, M.21, M.29, M.31	<i>Peminatan pada Sistem informasi dan Multimedia tinggi, peminatan pada Sistem pakar dan Intelligent system sedang serta peminatan pada SPK rendah.</i>
3	M.01, M.08, M.13, M.22, M.23, M.25	<i>Peminatan pada semua topic penelitian tinggi.</i>
4	M.02, M.03, M.14, M.16, M.17, M.28	<i>Peminatan pada Multimedia tinggi, peminatan pada Sistem informasi sedang</i>

		<i>dan peminatan pada SPK, Sistem pakar serta Intelligent System rendah</i>
5	M.04, M.07, M.10, M.24, M.26, M.27, M.32	<i>Peminatan pada Sistem pakar tinggi, peminatan pada SPK, Multimedia dan Intelligent System sedang serta peminatan pada Sistem Informasi rendah.</i>

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan mulai dari tahap awal hingga pengujian, penerapan sistem *clustering* dengan Jaringan Syaraf Tiruan *Competitive Network*, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem *clustering* dengan *Competitive Network* jaringan syaraf tiruan Kohonen dapat digunakan untuk memetakan mahasiswa berdasarkan minatnya pada topik-topik penelitian pada program studi S1 Sistem Informasi STMIK Duta bangsa Surakarta.
2. Pemetaan mahasiswa dalam 5 cluster dilakukan dengan epoch di atas 500 dan Parameter Kohonen 0,01.

DAFTAR PUSTAKA

- Budi, G.S. dkk, 2008, *Cluster Analisis untuk Memprediksi Talenta Pemain Basket Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Self organizing Maps (SOM)*, Jurnal Informatika Vol. 9, No.1, Mei 2008.
<http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/91082332.pdf>, diakses pada tanggal 14 februari 2010.
- Facca, Tina M. and Allen, Scott J., 2011, *Using Cluster Analysis to Segment Students Based on Self-Reported Emotionally Intelligent Leadership Behaviors*, Journal Leadership education, Volume 10, Issue 2, Summer 2011.
- Hasibuan, Zainal A., 2007, *Metodologi Penelitian pada Bidang Ilmu Komputer dan teknologi Informasi*, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia.
- Kumar, Satish, 2005, *Neural network : A Classroom Approach*, McGraw-Hill Education (Asia).
- Kuncoro, M ., 2003, *Metode Riset Untuk Bisnis dan Ekonomi*, Jakarta: Erlangga.
- Oyelade, O.J, et al, 2010, *Application of K-Means Clustering Algoritm for prediction of Student's Academics Performance*, International Journal of Computer science and Information Security, Vol 7, N0 1.
- Ong, Johan Oscar, 2013, *Implementasi Algoritma K-Means Clustering untuk Menentukan Strategi Marketing President University*, Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol.12, No.01, Juni 2013.
- Shovo, Md H.I. and Haque, Mahfuza, 2012, *An Approach of Improving Students's Academic Performance by Using K- Means Clustering and Decision Tree*, International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol. 3, No. 8.