HASIL CEK_Perbandingan Pencarian

by Perbandingan Pencarian_ Jalur Terpendek

Submission date: 09-Oct-2021 09:15AM (UTC+0700)
Submission ID: 1669226367
File name: Perbandingan Pencarian Jalur Terpendek.pdf (1.04M)
Word count: 1789
Character count: 10245

PERBANDINGAN PENCARIAN JALUR TERPENDEK ANTARA JARINGAN SYARAF TIRUAN METODE *KOHONEN SELF-ORGANIZING MAPS* DENGAN JARINGAN SYARAF TIRUAN METODE *BOLTZMANN MACHINE*

Ardi Pujiyanta
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Industri
Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta
Email : ardi_iin@yahoo.com

ABSTRAK

Dalam kehidupan nyata atau dalam kehidupan manusia sehari-hari, banyak yang harus ditentukan untuk mengerjakan suatu pekerjaan mana yang akan dikerjakan terlebih dahulu, sehingga tidak terjadi kekacauan dalam mengerjakan sesuatu, seperti misalnya seorang pengantar paket barang dengan rute dan jarak yang berbeda-beda, maka terlebih dahulu harus dirancang perjalanan mana yang akan ditempuh terlebih dahulu dengan menentukan jalur mana yang lebih efisien. Pencarian jalur terpendek pun dapat menggunakan jaringan syaraf tiruan. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah mengaplikasikan metode sistem jaringan syaraf tiruan dalam pencarian jalur terpendek dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan metode Boltzmann Machine dan membandingkannya dengan jaringan syaraf tiruan metode Kohonen Self-Organizing Maps. Penelitian dilaksanakan dengan membandingkan hasil pencarian jalur tependek jaringan syaraf tiruan metode Kohonen Self-Organizing Maps dengan jaringan syaraf tiruan metode Boltzmann Machine. Aplikasi perbandingan pencarian jalur terpendek ini menggunakan data koordinat dua puluh kota sebagai batas optimal, koordinat berupa lintang selatan dan bujur timur pada sebuah peta belahan bumi timur yang memiliki skala 1 : 90.000.000 dan ukuran petak 0,1243 cm x 0,1243 cm. Hasil perhitungan pencarian jalur terpendek dan waktu yang diperlukan komputer dalam mencari jalur terpendek menggunakan jaringan syaraf tiruan metode Boltzmann Machine lebih baik dari pada jaringan syaraf tiruan metode Kohonen Self-Organizing Maps.

Kata kunci : *Boltzmann Machine,* Jalur terpendek, *Kohonen Self-Organizing Maps*

1. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan nyata atau dalam kehidupan manusia sehari-hari, banyak yang harus ditentukan untuk mengerjakan suatu pekerjaan mana yang akan dikerjakan terlebih dahulu, sehingga tidak terjadi kekacauan dalam mengerjakan sesuatu, seperti misalnya seorang pengantar paket barang dengan rute dan jarak yang berbeda-beda baik di dalam kota maupun di luar kota, maka terlebih dahulu harus dirancang perjalanan mana yang akan ditempuh terlebih dahulu dengan menentukan jalur mana yang lebih efisien dalam hal waktu, tenaga, maupun biaya.

Pencarian rute terpendek adalah mencari jarak terkecil pada beberapa jaringan pengarahan perjalanan atau pada beberapa rute perjalanan alternatif yang tersedia. Ada beberapa metode yang biasa digunakan dalam mencari jalur

terpendek selama ini diantaranya adalah metode *Dijkstra*. Pencarian jalur terpendek dengan metode *Dijkstra* dilakukan dengan cara mencari akumulasi nilai jarak terkecil pada setiap kemungkinan jalur yang dilewati, setelah jalur tersebut dilewati metode *Dijkstra* menandai jalur yang telah dilewati, begitu seterusnya sampai semua titik.

Pencarian jalur terpendek pun dapat menggunakan jaringan syaraf tiruan, salah satu metode pada jaringan syaraf tiruan yang telah digunakan dalam menentukan perjalanan mana yang harus ditempuh terlebih dahulu adalah metode *Kohonen Self-Organizing Maps* yaitu salah satu algoritma pembelajaran untuk jaringan syaraf *Self-Organizing*.

Dari keterangan di atas dimungkinkan menggunakan metode lain dalam mencari jalur terpendek, dalam hal ini dengan menggunakan metode *Boltzmann Machine* yaitu salah satu metode dalam jaringan syaraf tiruan yang juga merupakan metode yang serumpun dengan *Hopfield Nets*. Dengan penelitian ini diharapkan dapat diketahui jaringan syaraf tiruan dengan metode mana yang lebih baik antara metode *Kohonen Self-Organizing Maps* dan metode *Boltzmann Machine*

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

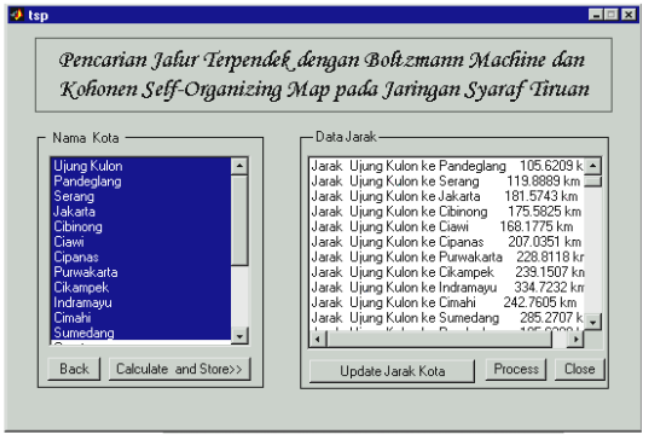
Penelitian ini akan membandingkan antara *output* yang diberikan oleh jaringan syaraf tiruan metode *Boltzmann Machine* dengan metode *Kohonen Self-Organizing Maps* yang berupa jarak dan rute terpendek, juga waktu yang diperlukan masing-masing metode dalam mencari rute dan jarak terpendek.

Berikut adalah pembuatan *structure array* dalam Matlab untuk menyimpan nama kota dan koordinat kota yang disimpan pada *file* kota.mat :

```
>>City=struct('NamaKota',{'UjungKulon','Pandeglang',
'Serang','Jakarta','Cibinong','Ciawi','Cipanas','Purwa
karta','Cikampek','Indramayu','Cimahi','Semedang','Gar
ut','Ciamis','Cirebon','Tegal','Pekalongan','Kendal','
Salatiga','Temanggung'},'Koordinat',{[6.8 105.35; 6.35
106.18; 6.11 106.17; 6.18 106.85; 6.45 106.88; 6.7
106.85; 6.75 107.02; 6.55 107.38; 6.4 107.45; 6.3
108.30; 6.79 108.52; 6.79 107.90; 7.19 107.88; 7.28
108.30; 6.72 108.57; 6.8 109.15; 6.81 109.70; 6.89
109.20; 7.28 110.50; 7.28 110.18]});
```

a. GUI Program *Input*

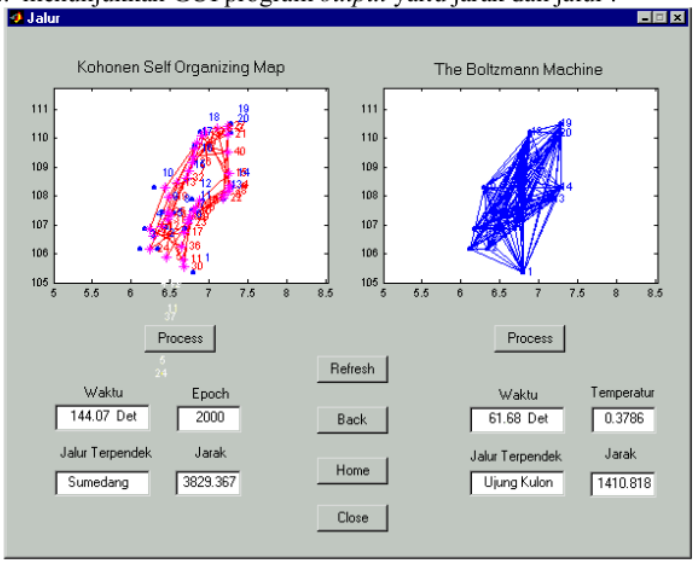
Gambar 1 menunjukkan GUI program *input* yaitu jarak antar kota :



Gambar 1. GUI Program *Input*

b. GUI Program *Output*

Gambar 2. menunjukkan GUI program *output* yaitu jarak dan jalur :



Gambar 2. GUI Program *Output*

c. Analisa Hasil

Dari penelitian yang telah dilakukan untuk membandingkan hasil pencarian jarak terpendek dan jalur jarak terpendek menggunakan metode *Kohonen Self-Organizing Maps* dan menggunakan metode *Boltzmann Machine* pada jaringan syaraf tiruan adalah sebagai berikut :

1. **Hasil *output* program *input***

Hasil *output* menghitung jarak antar dua kota didapat dengan menggunakan rumus jarak koordinat *cartesian* dua dimensi, dimana sumbu x adalah LS dan sumbu y adalah BT, kemudian hasilnya dikalikan dengan 1,243, yaitu hasil sistem petak atau DAM. Sistem petak atau DAM adalah cara sederhana untuk memperbesar dan memperkecil peta dengan

pertolongan garis-garis *horizontal* dan *vertical*, dalam penelitian ini menggunakan ukuran peta belahan bumi timur yang mempunyai skala 1: 90.000.000 dan setiap petak-petak yang berukuran 0,1243. Kemudian peta belahan bumi timur diperbesar 10 kali, sehingga skala menjadi 1:9.000.000 dan petak-petak menjadi 1,243 x 1,243. Setelah dikalikan dengan petak-petak yang berukuran 1,243 kemudian dikalikan dengan 9.000.000, hasil yang didapat masih berukuran sentimeter kemudian dijadikan kilometer yaitu membaginya dengan 100.000. Berikut adalah

2. Hasil *output* program *output*

Tabel 1 menampilkan data hasil perhitungan dua puluh kota dengan metode *Kohonen Self-Organizing Maps*, yaitu berupa kolom Jumlah kunjungan berisi banyaknya kunjungan pada sebuah kota untuk mencari *neuron* ke-x yang paling dekat dengan kota tersebut, pada kolom Prosentase kunjungan adalah banyaknya kunjungan pada sebuah kota dalam bentuk prosentase. Sedangkan pada kolom Jumlah update adalah banyaknya *update* yang dilakukan pada *neuron* ke-x untuk mencapai bobot jarak terkecil antara *neuron* ke-x tersebut dengan bobot koordinat kota. Kolom nama kota berisi nama kota yang dekat dengan kolom neuron ke-, Sedangkan kolom Jarak terpendek neuron ke- kota berisi jarak terkecil antara *neuron* yang paling dekat ke koordinat kota dengan koordinat kota itu sendiri. Jalur untuk metode *Kohonen Self-Organizing Maps* adalah urutan kota pada kolom nama kota dari atas ke bawah :

Tabel 1. Hasil Perhitungan Dua Puluh Kota *Kohonen Self-Organizing Maps*

Kota			Neuron			Jarak terpendek
Nama Kota	**Jumlah kunjungan**	**Prosentase kunjungan**	**Neuron ke-**	**Jumlah update**	**Prosentase update**	**neuron ke kota**
Kendal	97	4.85%	1	99	4.95%	0.06
Cibinong	126	6.30%	3	122	6.10%	0.00
Cipanas	98	4.90%	5	88	4.40%	0.00
Salatiga	113	5.65%	7	104	5.20%	0.01
Pandeglang	116	5.80%	10	96	4.80%	0.00
Ciawi	96	4.80%	11	92	4.60%	0.00
Indramayu	102	5.10%	21	91	4.55%	0.00
Jakarta	89	4.45%	22	81	4.05%	0.00
Ujung Kulon	100	5.00%	23	98	4.90%	0.00
Cimahi	117	5.85%	24	104	5.20%	0.00
Ciamis	99	4.95%	25	96	4.80%	0.00
Cirebon	103	5.15%	27	97	4.85%	0.00
Garut	117	5.85%	31	114	5.70%	0.00
Temanggung	52	2.60%	32	47	2.35%	0.00
Tegal	90	4.50%	33	82	4.10%	0.00

Purwakarta	101	5.05%	34	158	7.90%	0.01
Cikampek	103	5.15%	34	158	7.90%	0.00
Serang	94	4.70%	35	102	5.10%	0.01
Sumedang	89	4.45%	37	79	3.95%	0.00
Pekalongan	98	4.90%	39	92	4.60%	0.00
Jumlah	2000	100%		2000	100%	

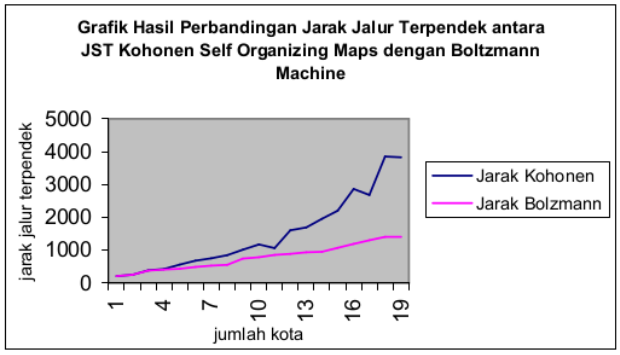
Pada metode *Boltzmann Machine* jalur yang optimal adalah jalur yang memiliki jarak terkecil diantara jalur yang lain. Adapun perbandingan hasil pencarian jalur dan jarak terpendek untuk dua puluh kota dengan JST *Kohonen Self-Organizing Maps* dan JST *Boltzmann Machine* ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Hasil Perhitungan Dua Puluh Kota

Metode	Perbandingan	Hasil Perbandingan
Kohonen Self-Ornizing Maps	Jalur	Sumedang, Cibinong, Cimahi, Ciamis, Kendal, Purwakarta, Cipanas, Salatiga, Tegal, Serang, Ciawi, Temanggung, Pekalongan, Indramayu, Jakarta, Cirebon, Ujung Kulon, Cikampek, Pandeglang, Garut.
	Jarak	3829,3577km
	Epoch	2000
	Waktu	144,07 Detik
Boltzmann Machine	Jalur	Indramayu, Cikampek, Purwakarta, Cipanas, Ciawi, Cibinong, Jakarta, Serang, Pandeglang, Ujung Kulon, Cimahi, Sumedang, Garut, Ciamis, Cirebon, Tegal, Pekalongan, Kendal, Salatiga, Temanggung.
	Jarak	1410,814944 km
	Temperatur	0,3786
	Waktu	61,68 Detik

Dalam Tabel 4 ditunjukkan bahwa jalur untuk dua puluh kota pada *Kohonen Self-Organizing Maps* mempunyai jarak yang lebih besar dari jalur untuk dua puluh kota pada jarak *Boltzmann Machine.*

Berikut adalah grafik hasil perbandingan jarak jalur dan waktu mencari jalur KSOM dan BM :



Gambar 3. Hasil Perbandingan Jarak Jalur Terpendek antara *Boltzmann Machine* dengan *Kohonen Self-Organizing Maps*

3. SIMPULAN

Dari hasil penelitian perbandingan program pencarian jarak jalur terpendek antara Jarinagn syaraf tiruan *Kohonen Self-Organizing Maps* dengan jaringan syaref tiruan *Boltzmann Machine* dapat disimpulkan sebagai berikut :

a. Jaringan syaraf tiruan *Boltzmann Mchine* memberikan jalur dengan jarak yang lebih optimal dari pada jaringan syaraf tiruan *Kohonen Self-Organizing Maps*.

b. Jaringan syaraf tiruan *Boltzmann Mchine* memerlukan waktu untuk mencari jalur terpendek lebih sedikit dari pada jaringan syaraf tiruan *Kohonen Self-Organizing Maps*

DAFTAR PUSTAKA

[1]. Agreement, License., 2000, *MATLAB The Languagecof Technical Computing Creating Graphical User Interface,* The MathWorks inc.

[2]. Edyanto, Jozep., 2000, *MATLAB Bahasa Komputasi Teknis*, Andi Offset, Yogyakarta kerja sama dengan Pearson Education Asia Pte. Ltd.

[3]. Fausett, L., 1994, *Fundamentals of Neural Network Architektures Algorithm and Aplication,* Printice Hall, Inc, New York.

[4]. Helen, Afrida. Ridho, Ali. Rosyid, Nur., 2003, *Optimasi Pemilihan Jalur Berbasis Multi Kriteria Dengan Membangun Metode AHP Dana Pengembangan Algoritma Djistra untuk Multi Path,* Jurusan Politeknik Elektronika, ITS, Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan 18 Oktober 2003 Seminar Nasional Seminar On Electrical Engineering I 2003 (SEE I 2003), Yogyakarta.

[5]. Khairuman, T., 2000, *Studi Jaringan Syaraf Tiruan Mesin Boltzmann Pada Encoder Problem*, ITB Central Library, Jl. Ganesha 10 Bandung, 40132, Indonesia.

[6]. Kristianto, Andri., 2004, *Jaringan Syaraf Tiruan (Konsep Dasar, Algoritma, dan Aplikasi)*, Gava Media, Yogyakarta.

[7]. Kusuma, Sri., 2003, *Artificial Intelligence Teknik dan Aplikasinya*, Graha Ilmu, Yogyakarta.

[8]. Kusuma, Sri., 2004, *Membangun Jaringan Syuaraf Tiruan Menggunakan Matlab dan Exellink*, Graha Ilmu, Yogyakarta.

[9].http://www.eecs.utoledo.edu/~serpen/professional/Research/Publication/ICNN%2
01997%20Presentation.pdf
[10].http://users.cs.cf.ac.uk/Antonia.J.Jones/Theses/UltturraranThesis.pdf

HASIL CEK_Perbandingan Pencarian

ORIGINALITY REPORT

17%	17%	5%	7%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	www.portalgaruda.org Internet Source	3%
2	journal.uad.ac.id Internet Source	3%
3	Submitted to Universitas Hasanuddin Student Paper	2%
4	pt.scribd.com Internet Source	1%
5	tugasdenny.wordpress.com Internet Source	1%
6	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	1%
7	www.scribd.com Internet Source	1%
8	repository.unikom.ac.id Internet Source	1%
9	rd.springer.com Internet Source	1%

10	sisfotenika.stmikpontianak.ac.id Internet Source	1 %
11	sansteknologi.blogspot.com Internet Source	<1 %
12	sharif.ir Internet Source	<1 %
13	Rakhmat Ramdhani Alwie, Esti Mumpuni, Lilik Sulastri, Partomuan Simanjuntak. "AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN SALAM [Syzygium polyanthum (Wight) Walp.] SEBAGAI PENGHAMBAT ENZIM α-GLUKOSIDASE DAN STUDI SECARA IN SILICO", Jurnal Fitofarmaka Indonesia, 2021 Publication	<1 %
14	ar2.online Internet Source	<1 %
15	classgo.blogspot.com Internet Source	<1 %
16	eprints.undip.ac.id Internet Source	<1 %
17	riaade45.wordpress.com Internet Source	<1 %
18	sang-aktor.blogspot.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes	On	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	On		