

Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Jumlah Pasien untuk Mengevaluasi Kinerja Rumah Sakit Sundari Medan dari Data *Time Series* dengan Menggunakan Metode *Perceptron*

Julio Manulang *, Mukhlis Ramadhan**, Firaahmi Rizky **

* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article History:

-

Keyword: *Jaringan Syaraf Tiruan, Perceptron, Fungsi aktivasi.*

ABSTRACT

Kelebihan kapasitas pasien adalah suatu kondisi dimana pasien yang masuk lebih banyak dari fasilitas dan ruangan yang tersedia di Rumah Sakit. Hal itu tentu mengakibatkan banyak pasien yang tidak dirawat di Rumah Sakit Umum Sundari Medan dan harus dirujuk ke tempat lain lagi, disamping itu dari sisi rumah sakit pihak rumah sakit tentunya tidak dapat meraih *income* secara maksimal.

Karena sering terjadi permasalahan kelebihan kapasitas pasien di Rumah Sakit Umum Sundari, maka terciptalah suatu teknik yang dapat digunakan untuk memprediksi jumlah pasien di Rumah Sakit Umum Sundari diantaranya dengan penerapan Jaringan Syaraf Tiruan. Hasil akhir dari penelitian ini adalah untuk mempermudah pihak Rumah Sakit mengetahui jumlah pasien untuk mempersiapkan fasilitas medis serta non medis terhadap pelayanan pasien menggunakan metode *Perceptron*, sehingga memberikan hasil keputusan yang dapat menunjukkan tingkat kepercayaan sistem terhadap pasien tersebut dan saran atau solusi untuk mengatasi pelayanan yang kurang efektif.

Copyright © 2019 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

Corresponding Author :

Nama : Julio Manulang
Kantor : STMIK Triguna Dharma
Program Studi: Sistem Informasi
E-Mail : julioanullang96@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Rumah sakit umum merupakan salah satu instansi pemerintah yang bergerak di bidang sektor publik dalam bidang jasa kesehatan [1]. Rumah sakit umum biasanya merupakan fasilitas yang mudah ditemui pada suatu negara, dengan kapasitas rawat inap sangat besar untuk perawatan intensif ataupun jangka panjang. Rumah sakit ini juga dilengkapi dengan fasilitas bedah, ruang bersalin, laboratorium, ruangan rawat inap dan sebagainya. Tetapi kelengkapan fasilitas ini bisa saja bervariasi sesuai kemampuan penyelenggaranya. Rumah sakit sundari juga merupakan salah satu rumah sakit yang berada di kota medan tepatnya di jalan T.B. Simatupang Pinang Baris Medan. Namun di Rumah Sakit tersebut sering terjadi kasus kelebihan pasien yang mengakibatkan kurangnya fasilitas rumah sakit.

Kelebihan kapasitas pasien adalah suatu kondisi dimana pasien yang masuk lebih banyak dari fasilitas dan ruangan yang tersedia di Rumah Sakit. Hal itu tentu mengakibatkan banyak pasien yang tidak dirawat di Rumah Sakit Sundari Medan dan harus dirujuk ke tempat lain lagi, disamping itu dari sisi rumah sakit, pihak rumah sakit tentunya tidak dapat meraih *income* secara maksimal. Karena sering terjadi permasalahan kelebihan kapasitas pasien di rumah sakit sundari, maka ada beberapa teknik yang dapat digunakan untuk memprediksi jumlah pasien di rumah sakit sundari diantaranya dengan penerapan konsep Jaringan Syaraf Tiruan.

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) adalah sistem pemroses informasi yang memiliki karakteristik mirip dengan jaringan saraf biologi. JST memiliki kemampuan untuk dapat melakukan pembelajaran dan pendeteksian terhadap sesuatu objek. JST menyerupai otak manusia dalam mendapatkan pengetahuan yakni dengan proses *learning* dan menyimpan pengetahuan yang didapat di dalam kekuatan koneksi antar neuron [2].

Dalam pemanfaatan jaringan syaraf tiruan untuk memprediksi terdapat beberapa metode yang cocok untuk digunakan diantaranya adalah metode perceptron dan data yang berbentuk *time series*. *Time series* adalah serangkaian nilai-nilai variabel yang disusun berdasarkan waktu [3]. Dalam masalah yang dibahas pada penelitian ini akan dirancang sebuah perangkat lunak berbasis *desktop programming* yang diharapkan menjadi solusi pemecahan masalah.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Jaringan Syaraf Tiruan

Perkembangan teknologi yang sangat pesat tidak hanya teknologi perangkat keras dan perangkat lunak saja, tetapi metode komputasi juga sangat berperan dalam pengembangannya saat ini dengan adanya jaringan syaraf tiruan. Dalam teknologi informasi, Jaringan syaraf tiruan merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Istilah buatan disini digunakan karena jaringan syaraf ini diimplementasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran [4].

2.2 Metode Perceptron

Perceptron merupakan salah satu bentuk JST yang sederhana, *perceptron* biasanya digunakan untuk mengklasifikasikan suatu pola tentu yang sering di kenal dengan pemisahan secara linear. *Perceptron* memiliki kecenderungan yang sama dengan jenis JST lainnya, namun setiap jenis memiliki karakteristik masing-masing. Model jaringan *perceptron* ditemukan oleh Rosenblatt dan Minsky-papert jaringan *perceptron* terdiri dari beberapa unit masukan (ditambah sebuah bias) dan memiliki sebuah unit keluaran, salah satu model sederhana dari *perceptron* menggunakan aktivasi *biner* untuk unit sensor dan unit *associator*, serta aktivasi. *Output* dari *perceptron* adalah $y = f(\text{net})$, [5] dimana fungsi aktivasinya adalah model jaringan *perceptron* ditemukan pertama kali oleh Rosenblatt (1962) dan Minsky-Papert (1969). Algoritma pelatihan *perceptron* adalah sebagai berikut:

1. Inisialisasi semua bobot dan bias, (Agar perhitungan menjadi sederhana, set bobot dan bias sama dengan nol) Set *learning rate* (α) dengan $0 < \alpha \leq 1$; (Agar sederhana, set $\alpha = 1$)
2. Selama kondisi berhenti bernilai *false*, lakukan langkah-langkah berikut: Untuk setiap pasangan pembelajaran set, Kerjakan:
 - a. Set *input* dengan nilai yang sama dengan *vector input*. $X_i = S_i$
 - b. Hitung respon untuk unit *output net* $= b + \sum X_i W_i$

$$y = f(\text{net}) = \begin{cases} 1 & \text{jika net} > \emptyset \\ 0 & \text{jika } -\emptyset \leq \text{net} < \emptyset \\ -1 & \text{jika net} < -\emptyset \end{cases}$$
 - c. Perbaiki bobot dan bias jika terjadi *error*:5 jika $y \neq t$ maka

$$w_i(\text{baru}) = w_i(\text{lama}) + \alpha * t * X_i$$

$$b(\text{baru}) = b(\text{lama}) + \alpha * t$$
 jika tidak, maka

$$w_i(\text{baru}) = w_i(\text{lama})$$

$$b(\text{baru}) = b(\text{lama})$$
3. Tes kondisi berhenti. Kondisi berhenti adalah kondisi dimana semua pola memiliki keluaran jaringan yang sama dengan targetnya atau kondisi dimana tidak terdapat bobot yang berubah suatu iterasi/epoch.

Keterangan :

- s : sensor
- t : target
- X_i : unit input ke-i
- b : bias
- w_i : bobot ke-i
- y : unit respon (output)
- α : angka pembelajaran
- \emptyset : nilai ambang

2.3 Fungsi aktivasi

Merupakan fungsi yang digunakan pada jaringan saraf untuk mengaktifkan atau tidak mengaktifkan *neuron* [6]. Fungsi ini digunakan untuk mengaktifkan atau menonaktifkan *neuron*. Perilaku JST ditentukan oleh bobot dan *input-input* fungsi aktivasi yang ditetapkan. Ada beberapa fungsi aktivasi yang sering digunakan dalam jaringan syaraf tiruan antara lain :

1. Fungsi Undak Biner (*Hard Limid*)

Jaringan dengan lapisan tunggal sering menggunakan fungsi undak (*step function*) untuk mengkonversikan *input* dari suatu variabel yang bernilai *continuiue* ke suatu *output* biner (0 atau 1).

2. Fungsi Undak Biner (*Threshold*)

Fungsi undak *biner* dengan menggunakan nilai ambang sering juga disebut dengan nama fungsi nilai ambang (*Threshold*).

3. Fungsi bipolar (*Symetric Hard Limit*)

Fungsi bipolar sebenarnya hampir sama dengan fungsi undak *biner*, hanya saja *output* yang dihasilkan berupa 1, 0 atau -1.

4. Fungsi bipolar (dengan *Threahold*)

Fungsi *bipolar* sebenarnya hampir sama dengan fungsi undak biner dengan *threshold*, hanya saja *output* yang dihasilkan berupa 1,0 atau -1.

5. Fungsi *linear*

Fungsi ini memiliki nilai *output* yang sama dengan nilai *input* nya.

6. Fungsi *saturating linear*

Fungsi ini akan bernilai 0 jika *input*nya kurang dari -1/2, dan akan bernilai 1 jika *input* nya lebih dari 1/2. Sedangkan jika nilai *input* terletak antara -1/2 dan 1/2, maka *output* nya akan bernilai sama dengan nilai *input* ditambah 1/2.

7. Fungsi *symetric saturating linear*

Fungsi ini akan bernilai -1 jika *input* nya kurang dari -1, dan akan bernilai 1 jika *input* nya lebih dari 1. Sedangkan jika nilai *input* terletak antara -1 dan 1, maka *output* nya akan bernilai sama dengan *input*nya.

8. Fungsi *sigmoid biner*

Fungsi ini digunakan untuk jaringan syaraf yang dilatih dengan menggunakan metode *backpropagation*. Fungsi sigmoid biner memiliki nilai pada range 0 sampai 1. Oleh karena itu fungsi ini sering digunakan untuk jaringan saraf yang membutuhkan nilai *output* yang terletak pada *interval* 0 sampai 1. Namun fungsi ini bisa juga digunakan oleh jaringan saraf yang nilai *output*nya 0 atau 1.

$$\text{Dengan : } f^{-1}(x) = \alpha f(x)[1 - f(x)] \quad y = f(x) = \frac{1}{1 + e^{-ax}}$$

9. Fungsi sigmoid bipolar

Fungsi *sigmoid bipolar* hampir sama dengan fungsi *sigmoid biner*, hanya saja *output* dari fungsi ini memiliki range antar 1 sampai -1. Fungsi *sigmoid bipolar* dirumuskan sebagai :

$$y = f(x) = \frac{1 - e^{-x}}{1 + e^{-x}}$$

$$f^{-1}(x) = \frac{\alpha}{2} [1 + f(x)][1 - f(x)]$$

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Berikut metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. *Data Collecting* (Teknik Pengumpulan Data)

Dalam Teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti diantaranya yaitu (a) observasi dan (b) wawancara. Observasi penelitian ini dilakukan dengan riset langsung ke Rumah Sakit Umum Sundari Medan.

2. *Studi Of Literature* (Studi Kepustakaan)

Dalam penelitian ini banyak menggunakan jurnal-jurnal baik jurnal nasional maupun buku sebagai sumber referensi. Diharapkan dengan menggunakan beberapa referensi tersebut dapat membantu peneliti dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi di bagian bendahara Rumah Sakit Umum Sundari Medan terkait prediksi jumlah pasien.

Berikut adalah data yang di dapatkan dari Rumah Sakit Umum Sundari Medan berupa hasil wawancara dan dokumentasi perusahaan :

Tabel 3.1 Data Pasien Rumah Sakit Sundari Medan

TANGGAL	JUMLAH
01/01/2019	29
02/01/2019	97
03/01/2019	78
04/01/2019	102
05/01/2019	36
06/01/2019	19
07/01/2019	133
08/01/2019	75
09/01/2019	63
10/01/2019	52
11/01/2019	67

Tabel 3.1 Data Pasien Rumah Sakit Sundari Medan. (Lanjutan)

12/01/2019	23
13/01/2019	12
14/01/2019	114
15/01/2019	77
16/01/2019	67
17/01/2019	80
18/01/2019	57
19/01/2019	25
20/01/2019	12
21/01/2019	81
22/01/2019	76
23/01/2019	72
24/01/2019	60
25/01/2019	64
26/01/2019	31
27/01/2019	22
28/01/2019	85
29/01/2019	72
30/01/2019	73
31/01/2019	47

Berikut adalah data pasien yang telah ditransformasikan kedalam bentuk data untuk olahan *time series* :

Tabel 3.2 Data Pasien yang telah ditransformasikan kedalam bentuk data *time series*

NO	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	Target
1	29	97	78	102	36	19	133	75	63	52
2	97	78	102	36	19	133	75	63	52	67
3	78	102	36	19	133	75	63	52	67	23
4	102	36	19	133	75	63	52	67	23	12
5	36	19	133	75	63	52	67	23	12	114
6	19	133	75	63	52	67	23	12	114	77
7	133	75	63	52	67	23	12	114	77	67
8	75	63	52	67	23	12	114	77	67	80
9	63	52	67	23	12	114	77	67	80	57
10	52	67	23	12	114	77	67	80	57	25
11	67	23	12	114	77	67	80	57	25	12
12	23	12	114	77	67	80	57	25	12	81
13	12	114	77	67	80	57	25	12	81	76
14	114	77	67	80	57	25	12	81	76	72
15	77	67	80	57	25	12	81	76	72	60
16	67	80	57	25	12	81	76	72	60	64
17	80	57	25	12	81	76	72	60	64	31
18	57	25	12	81	76	72	60	64	31	22

19	25	12	81	76	72	60	64	31	22	85
20	12	81	76	72	60	64	31	22	85	72
21	81	76	72	60	64	31	22	85	72	73
22	76	72	60	64	31	22	85	72	73	47

Pengolahan data yang dilakukan adalah memberikan nilai target atau *output*, data diatas akan digunakan untuk mengajarkan JST agar bisa mengidentifikasi sebuah masalah baru. Target yang digunakan akan di konversikan kedalam *sigmoid biner*.

Dalam pelatihan ataupun pembentukan jaringan syaraf tiruan yang perlu dilakukan pertama kali adalah inisialisasikan bobot awal. Dimana bobot awal ini akan menghubungkan simpul-simpul pada lapisan *input*. Bobot awal pada algoritma di atas adalah $w = (w1 \text{ sampai } w9)$. Algoritma pelatihan *Perceptron* dengan menggunakan 1 *input layer* dan 1 *output layer* dengan fungsi *bipolar* adalah sebagai berikut :

Inisialisasikan semua bobot dengan bilangan acak kecil dengan nilai input yang diberikan :

w1 : 0.1 w4 : 0.1 w7 : 0.1
w2 : 0.1 w5 : 0.1 w8 : 0.1
w3 : 0.1 w6 : 0.1 w9 : 0.1
Bias = 0
T = 0.03 Learning rate = 0.0015

Tabel 3.4 Data uji

TANGGAL	JUMLAH
23/01/2019	72
24/01/2019	60
25/01/2019	64
26/01/2019	31
27/01/2019	22
28/01/2019	85
29/01/2019	72
30/01/2019	73
31/01/2019	47

Kemudian dari data uji tersebut dibentuklah data time seriesnya sehingga mempermudah dalam melakukan proses jaringan syaraf tiruannya

Tabel 3.5 data uji time series

Data 1	72
Data 2	60
Data 3	64
Data 4	31
Data 5	22
Data 6	85
Data 7	72
Data 8	73
Data 9	47
Target	?

Agar sistem mampu memproses data time series diatas, data tersebut harus dinormalisasi dengan ketentuan seperti data pelatihan yang telah dihitung sebelumnya.

Tabel 3.6 Normalisasi data uji time series

Data 1	0.49669
Data 2	0.41736
Data 3	0.4438
Data 4	0.22562
Data 5	0.16612
Data 6	0.58265
Data 7	0.49669
Data 8	0.50331
Data 9	0.33141
Target	?

Selanjutnya adalah melakukan tahapan perhitungan data input dengan bobot sinapsis menuju layer target dari data normalisasi.

Hitungan semua keluaran untuk lapisan tersembunyi pada data Normalisasi

$$w1 = 0.042171310055305$$

$$w2 = 0.045984827231209$$

$$w3 = 0.050965616800801$$

$$w4 = 0.044117137922122$$

$$w5 = 0.039875377129255$$

$$w6 = 0.041017960175311$$

$$w7 = 0.042533105360401$$

$$w8 = 0.040365133475626$$

$$w9 = 0.042978495986335$$

$$wbias = 0.079601643$$

$$Y_{in} = (1 * 0.079601643) + (0.49669 * 0.042171310055305) + (0.41736 * 0.045984827231209) + (0.4438 * 0.050965616800801) + (0.22562 * 0.044117137922122) + (0.16612 * 0.039875377129255) + (0.58265 * 0.041017960175311) + (0.49669 * 0.042533105360401) + (0.50331 * 0.040365133475626) + (0.33141 * 0.042978495986335) = 0.23852$$

Fungsi Aktivasi Y in

$$Y = f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

$$Y = f(x) = \frac{1}{1 + e^{-0.23852}} = 0.559349$$

Selanjutnya mengubah data normalisasi menjadi data aktual

$$Data\ Aktual = \frac{(X' - 0.1) * (nilai\ max - nilai\ min) + (0.8 * nilai\ min)}{(0.8)}$$

$$Data\ Aktual = \frac{((0.559349 - 0.1) * (133 - 12)) + (0.8 * 12)}{(0.8)} = 81.47654$$

Jadi nilai prediksi jumlah pasien baru adalah kurang lebih 81 pasien

1. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian pada Rumah Sakit Umum Sundari Medan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode *Perceptron* ternyata cocok diterapkan dalam memprediksi jumlah pasien pada Rumah Sakit Umum Sundari Medan.
2. Jaringan Syaraf Tiruan bukan keputusan yang mutlak, penilaiannya juga dikembalikan oleh pihak bendahara.
3. Jaringan Syaraf Tiruan ini dapat membantu serta mempermudah dan mempercepat kerja pihak Rumah Sakit Umum Sundari dalam melayani pasien.
4. Jaringan Syaraf Tiruan dalam prediksi jumlah pasien cocok diterapkan dengan menggunakan Microsoft Visual Studio 2008, Microsoft Acces 2007, dan Crystal Report 8.5.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas izin-Nya yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan jurnal ilmiah ini. Pada kesempatan ini diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua Orang Tua tercinta yang selama ini memberikan do'a dan dorongan baik secara moril maupun materi sehingga dapat terselesaikan pendidikan dari tingkat dasar sampai bangku perkuliahan dan terselesaikannya jurnal ini. Di dalam penyusunan jurnal ini, banyak sekali bimbingan yang didapatkan serta arahan dan bantuan dari pihak yang sangat mendukung. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Rudi Gunawan, SE., M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer (STMIK) Triguna Dharma Medan. Bapak Dr. Zulfian Azmi, ST., M.Kom., selaku Wakil Ketua I

Bidang Akademik STMIK Triguna Dharma Medan. Bapak Marsono, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma Medan. Bapak Mukhlis Ramadhan, S.E., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan saran, arahan dan dukungannya serta motivasi, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Ibu Firahmi Rizky, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan tata cara penulisan, saran dan motivasi sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Seluruh Dosen, Staff dan Pegawai di STMIK Triguna Dharma Medan.

REFERENSI

- [1] Wahyu Eko Yuzandra Pramadhany, "PENERAPAN METODE BALANCED SCORECARD SEBAGAI TOLOK UKUR PENILAIAN KINERJA PADA ORGANISASI NIRLABA (Studi Kasus pada Rumah Sakit Bhayangkara Semarang)," 2011.
- [2] B. M. Arsandi, T. W. Widodo, and F. Faizah, "Purwarupa Sistem Pembuka Pintu Cerdas Menggunakan Perceptron Berdasarkan Prediksi Kedatangan Pemilik," *IJEIS (Indonesian J. Electron. Instrum. Syst.*, vol. 7, no. 1, p. 83, 2017.
- [3] S. Iyah, M. Metode, and T. Series, "PREDIKSI PENERIMAAN SISWA BARU PADA MADRASAH ALIYAH AS-,"
- [4] P. Studi, T. Informatika, and U. D. Nuswantoro, "ANALISIS PERBANDINGAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN," no. Dm, 2009.
- [5] P. Soepomo, "Deteksi Penyakit Dan Serangan Hama Tanaman Buah Salak Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (Jst) Dengan Metode Perceptron," *Deteksi Penyakit Dan Serangan Hama Tanam. Buah Salak Menggunakan Jar. Syaraf Tiruan Dengan Metod. Perceptron*, vol. 2, no. 2, pp. 431–443, 2014.
- [6] Julpan, E. B. Nababan, and M. Zarlis, "Analisis Fungsi Aktivasi Sigmoid Biner Dan Sigmoid Bipolar Dalam Algoritma Backpropagation Pada Prediksi Kemampuan Siswa," *J. Teknovasi*, vol. 02, no. 1, pp. 103–116, 2015.

BIOGRAFI PENULIS

	<p>Julio Manulang kelahiran Pekanbaru, 11 Juli 1998 anak ke 2 dari 2 bersaudara pasangan Bapak Hoklin Manulang dan ibu Indriani, Mempunyai pendidikan Sekolah Dasar SD Swasta PAB 22 Patumbak tamat tahun 2010, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama SMP Negeri 1 Delitua tamat tahun 2013, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas SMA Negeri 1 Delitua tamat tahun 2016. Saat ini menempuh pendidikan Strata Satu (S-1) di SMTIK Triguna Dharma Medan mengambil jurusan Program Studi Sistem Informasi. E-mail julioanullang96@gmail.com</p>
	<p>Mukhlis Ramadhan, S.E., M.Kom Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma, serta aktif sebagai dosen pengajar khusus pada bidang ilmu Sistem Informasi.</p>
	<p>Firahmi Rizky, S.Kom., M.Kom beliau merupakan dosen tetap di STMIK Triguna Dharma serta aktif sebagai dosen pengajar khusus di bidang ilmu Sistem Komputer.</p>

