

APLIKASI JARINGAN SARAF TIRUAN UNTUK MEMPREDIKSI INDEKS PRESTASI MAHASISWA

Bosar Panjaitan S.Si, M.Kom

Email : bosarpjtn@gmail.com

ABSTRAK

Perediksi atau pendekatan model merupakan suatu kasus-kasus yang sering ditemukan. USNI sebelumnya tidak melakukan prediksi terhadap IPK sampai semester 2 sebagai petunjuk untuk melakukan kebijakan –kebijakan terhadap proses pencapaian akademik mahasiswa. Mudah mudahan dengan hasil penelitian ini menjadi bermanfaat terhadap manajemen. Penelitian ini memprediksi IPK mahasiswa teknik sampai semester-2 dengan atribut Nilai-nilai UAN yaitu Matematika, B.Ingggris dan Matapelajaran Konsentrasi. Hasil dari penelitian ini adalah analisa Jaringan Syaraf Tiruan bisa digunakan sebagai penentuan model prediksi IPK2 dengan Root Means Sqrare +0,349/-0,000.

Kata Kunci: Model Prediksi JST

ABSTRACT

Model prediction or approach is a common case. USNI previously did not make predictions on GPA to technic student of semester -2 as a guide to make policies to the process of student academic achievement. Hopefully with the results of this study to be useful to management. This study predicts grade GPA to technic student of semester-2 with attribute UAN grade of Mathematics, B. English, and subject Concentration. The result of this research is Artificial Neural Network analysis can be used as the determination of IPK2 prediction model with Root Means Sqrare + 0,349 / -0,000

Keywords: Model prediction ANN

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Dengan adanya persaingan yang sangat ketat di antara perguruan tinggi ini, setiap perguruan tinggi selalu berusaha dalam meningkatkan mutu semua aspek, baik aspek pelayanan maupun aspek akademik.

Fakultas teknik Universitas Satya Negara Indonesia (USNI) sebagai institusi pendidikan pada akhir-akhir ini mengalami keluhan dalam interaksi perkuliahan. Ada keluhan-keluhan dosen tentang lambatnya proses pemahaman mahasiswa terhadap materi yang disampaikan para dosen. Peneliti juga merupakan seorang dosen yang mengampuh mata kuliah algoritma dan struktur data. Keluhan yang peneliti alami adalah minimnya antusias mahasiswa dalam belajar mata kuliah ini. Hal ini memang sudah dilakukan solusi yaitu dengan adanya matrikulasi atau ekstra pembelajaran lain misalnya tutorial, diskusi dan sebagainya yang dilaksanakan Science Community yang ada di Fakultas Teknik USNI.

Selain solusi yang dilakukan di atas pimpinan atau dekan fakultas teknik ingin membuat solusi lain dengan menaikkan standard NEM calon mahasiswa baru Fakultas teknik USNI. Tentu hal ini bukan hal yang gampang dilakukan tanpa adanya suatu kajian yang matang. Salah satu kajian tersebut adalah kajian pengaruh NEM dari beberapa mata pelajaran terhadap IP mahasiswa sampai semester 2. Mata pelajaran tersebut adalah Matematika, Bahasa Inggris, MPK(Mata Pelajaran Konsentrasi).

Dari permasalahan di atas ingin melakukan penelitian ini yang nantinya hasil ini bisa membantu pihak manajemen fakultas teknik dalam menentukan standar nilai NEM calon mahasiswa Fakultas Teknik.

Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Bagaimana pola hubungan atau korelasi antara nilai NEM mata pelajaran matematika, Bahasa Inggris dan MPK terhadap IPK mahasiswa sampai pada semester 2?.

Batasan Masalah

Agar tidak terjadi melebarnya pokok permasalahan maka:

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data akademik tahun 2012/2013, 2013/2014, dan 2014/2015.

- a. Variabel pengukuran nilai NEM mata pelajaran matematika, Bahasa Inggris, MPK(Matapelajaran Konsentrasi), dan IPK mahasiswa sampai pada semester 2.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini menentukan pola hubungan atau korelasi antara nilai NEM mata pelajaran matematika, Bahasa Inggris dan MPK terhadap IPK mahasiswa sampai pada semester 2.

Manfaat Penelitian

Membantu pihak manajemen Fakultas Teknik dalam menentukan standar NEM calon mahasiswa Fakultas Teknik atau penentuan kebijakan terhadap proses pencapaian kualitas akademik.

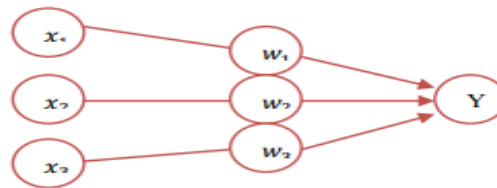
LANDASAN TEORI

METODE PENELITIAN

Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan Saraf Tiruan (JST) merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran otak manusia tersebut (M.F Andrijasa, 2010). Untuk JST tercipta sebagai suatu generalisasi model matematika dari pemahaman manusia (*human cognition*) yang didasarkan atas asumsi pemrosesan informasi terjadi pada elemen sederhana yang disebut neuron. Isyarat mengalir diantara sel saraf melalui suatu sambungan penghubung, setiap sambungan penghubung memiliki bobot yang bersesuaian dan setiap sel saraf akan merupakan fungsi aktivitas terhadap isyarat hasil penjumlahan berbobot yang masuk kepadanya untuk menentukan isyarat keluarannya (Puspitaningrum D., 2006). JST ditentukan oleh 3 hal : 1. Pola hubungan antar neuron

(disebut arsitektur jaringan) 2. Metode untuk menentukan bobot penghubung 3. Fungsi aktivasi. Sebagai contoh neuron Y pada Gambar.1.



Gambar 1. Fungsi Aktivasi

Y menerima input dari neuron x_1, x_2, x_3 dengan bobot hubungan masing-masing w_1, w_2, w_3 . Ketiga impuls neuron yang ada dijumlahkan yaitu:

$$net = x_1w_1 + x_2w_2 + x_3w_3$$

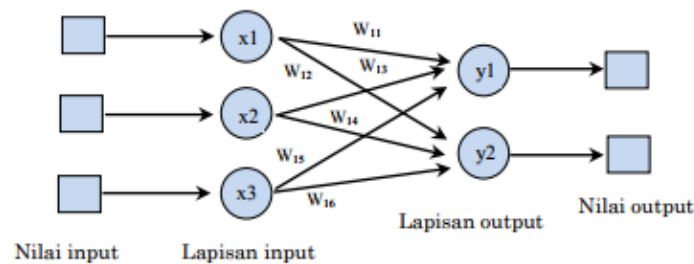
Besarnya impuls yang diterima oleh Y mengikuti fungsi aktivasi $y = f(net)$.

Konsep Dasar Jaringan Saraf Tiruan Setiap pola-pola informasi input dan output yang diberikan kedalam JST diproses dalam neuron. Neuron-neuron tersebut terkumpul di dalam lapisan-lapisan yang disebut neuron layers. Lapisan-lapisan penyusun JST tersebut dapat dibagi menjadi 3, yaitu :

1. Lapisan input, unit-unit di dalam lapisan input disebut unit-unit input. Unit-unit input tersebut menerima pola data dari luar yang menggambarkan suatu permasalahan.
2. Lapisan tersembunyi, unit-unit di dalam lapisan tersembunyi disebut unit-unit tersembunyi. Di mana outputnya tidak dapat secara langsung diamati.
3. Lapisan Output, unit-unit di dalam lapisan output disebut unit-unit output. Output dari lapisan ini merupakan solusi JST terhadap suatu permasalahan.

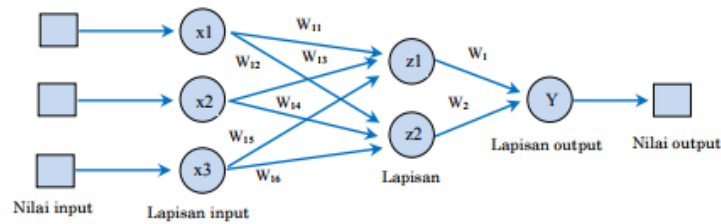
Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan JST memiliki beberapa arsitektur jaringan yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi. Arsitektur JST tersebut, antara lain (Hermawan A., 2006):

- a. Jaringan Lapisan Tunggal (*Single Layer Network*) Jaringan dengan lapisan tunggal terdiri dari 1 lapisan input dan 1 lapisan output. Setiap neuron yang terdapat di dalam lapisan input selalu terhubung dengan setiap neuron yang terdapat pada lapisan output. Jaringan ini hanya menerima input kemudian secara langsung akan mengolahnya menjadi output tanpa harus melalui lapisan tersembunyi



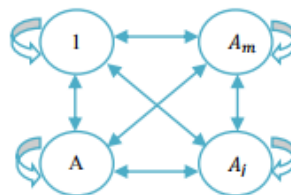
Gambar 2. Arsitektur Lapisan Tunggal

- b. Jaringan Banyak Lapisan (*Multilayer Net*) Jaringan dengan lapisan jamak memiliki ciri khas tertentu yaitu memiliki 3 jenis lapisan yakni lapisan input, lapisan output, dan lapisan tersembunyi. Jaringan dengan banyak lapisan ini dapat menyelesaikan permasalahan yang lebih kompleks dibandingkan jaringan dengan lapisan tunggal. Namun, proses pelatihan sering membutuhkan waktu yang cenderung lama.



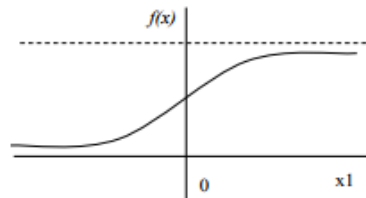
Gambar 3. Arsitektur Lapisan *Multilayer*

- Jaringan Lapisan Kompetitif (Competitive Layer) Pada jaringan ini sekumpulan neuron bersaing untuk mendapatkan hak menjadi aktif. Contoh algoritma yang menggunakan jaringan ini adalah LVQ.



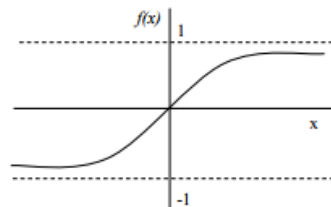
Gambar 4. Arsitektur Lapisan Kompetitif

Fungsi Aktivasi Backpropagation Dalam backpropagation, fungsi aktivasi yang dipakai harus memenuhi beberapa syarat yaitu : kontinu, terdiferensial dengan mudah dan merupakan fungsi yang tidak turun. Salah satu fungsi yang memenuhi ketiga syarat tersebut sehingga sering dipakai adalah fungsi sigmoid biner yang memiliki range (0,1). Diberikan $f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$ dengan turunan $f'(x) = f(x)(1-f(x))$. Grafik fungsinya tampak pada Gambar 5.



Gambar 5. Fungsi Aktivasi Sigmoid Biner

Fungsi lain yang sering dipakai adalah fungsi sigmoid bipolar yang bentuk fungsinya mirip dengan fungsi sigmoid biner, tapi dengan range (-1,1). Diberikan $f(x) = \frac{2}{1+e^{-x}} - 1$ dengan turunan $f'(x) = (1+f(x))(1-f(x)) / 2$. Grafik fungsinya tampak pada Gambar 6.



Gambar 6. Fungsi Aktivasi Sigmoid Bipolar

Fungsi sigmoid memiliki nilai maksimum = 1. Maka untuk pola yang targetnya lebih dari 1, pola masukan dan keluaran harus terlebih dahulu ditransformasi sehingga semua polanya memiliki range yang sama seperti fungsi sigmoid yang dipakai. Alternatif lain adalah menggunakan fungsi aktivasi sigmoid hanya pada lapisan yang bukan lapisan keluaran. Pada lapisan keluaran, fungsi aktivasi yang dipakai adalah fungsi identitas : $f(x) = x$

Pelatihan Standar Backpropagation Pelatihan backpropagation meliputi 3 Tahap yaitu tahap maju, propagasi mundur, dan perubahan bobot. Algoritma pelatihan untuk jaringan dengan satu lapisan tersembunyi (dengan fungsi aktivasi sigmoid biner) adalah sebagai berikut :

Langkah 0 : Inisialisasi semua bobot dengan bilangan acak kecil

Langkah 1 : Jika kondisi penghentian belum terpenuhi, lakukan langkah 2-8

Langkah 2 : Untuk setiap pasang data pelatihan, lakukan langkah 3-8

Tahap I : Propagasi Maju

Langkah 3 : Tiap unit masukan menerima sinyal dan meneruskannya ke unit tersembunyi di atasnya

Langkah 4 : Hitung semua keluaran di unit tersembunyi $z_j(j=1,2,\dots,p)$

$$z_{net_j} = v_{j0} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ji}$$

$$z_j = f(z_{net_j}) = \frac{1}{1 + e^{-z_{net_j}}}$$

Langkah 5 : Hitung semua keluaran jaringan di unit $y_k(k=1,2,\dots,k)$

$$y_{net_k} = w_{k0} + \sum_{j=1}^p z_j w_{kj}$$

$$y_k = f(y_{net_k}) = \frac{1}{1 + e^{-y_{net_k}}}$$

Tahap II : Propagasi mundur

Langkah 6 : Hitung faktor δ unit keluaran berdasarkan error di setiap unit keluaran y_k ($k = 1, 2, \dots, m$)

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{net_k}) = (t_k - y_k) y_k (1 - y_k)$$

δ_k merupakan unit eror yang akan dipakai dalam perubahan bobot lapisan di bawahnya (langkah 7)

Hitung suku perubahan bobot w_{kj} (yang akan dipakai nanti untuk merubah bobot w_{kj}) dengan laju percepatan α

$$\Delta w_{kj} = \alpha \delta_k z_j \quad ; k = 1, 2, \dots, m \quad ; j = 0, 1, 2, \dots, p$$

Langkah 7 : Hitung faktor δ unit tersembunyi berdasarkan error di setiap unit tersembunyi z_j ($j = 1, 2, \dots, p$)

$$\delta_{net_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{kj}$$

Faktor δ unit tersembunyi :

$$\delta_j = \delta_{net_j} f'(z_{net_j}) = \delta_{net_j} z_j (1 - z_j)$$

Hitung suku perubahan bobot v_{ji} (yang akan dipakai nanti untuk merubah bobot v_{ji})

$$\Delta v_{ji} = \alpha \delta_j x_i \quad ; j = 1, 2, \dots, p \quad ; i = 0, 1, 2, \dots, n$$

Tahap III : Perubahan bobot

Langkah 8 : Hitung semua perubahan bobot

Perubahan bobot garis yang menuju ke unit keluaran :

$$w_{kj}(\text{baru}) = w_{kj}(\text{lama}) + \Delta w_{kj} (k = 1,2, \dots, m ; j = 0,1,2, \dots, p)$$

Perubahan bobot garis yang menuju ke unit tersembunyi :

$$v_{ji}(\text{baru}) = v_{ji}(\text{lama}) + \Delta v_{ji} (j = 1,2, \dots, p ; i = 0,1,2, \dots, n)$$

Setelah pelatihan selesai dilakukan, jaringan dapat dipakai untuk pengenalan pola. Dalam hal ini, hanya propagasi maju (langkah 4 dan 5) saja yang dipakai untuk menentukan keluaran jaringan.

Apabila fungsi aktivasi yang dipakai bukan sigmoid biner, maka langkah 4 dan 5 harus diselesaikan. Demikian juga turunannya pada langkah 6 dan 7.

Langkah 9: Uji kondisi berhenti (akhir iterasi).

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Rancangan output dari penelitian ini adalah menampilkan informasi tentang prediksi IPK sampai semester 2 dari seorang mahasiswa jika nilai NEM matematika, Bahasa Inggris dan PK (Pelajaran Konsentrasi) diketahui. Informasi ini ditampilkan dalam bentuk grafik sehingga mudah dipahami oleh pengguna hasil penelitian ini.

Pengumpulan Data

Data penelitian ini adalah data sekunder, yaitu data yang diperoleh bukan dari pengukuran langsung, tetapi data yang diperoleh dari perusahaan atau organisasi lain (pihak ke-2). Data diperoleh dari BAKPSI USNI yang merupakan gudang data administrasi dan akademik USNI. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data mahasiswa dengan tahun masuk USNI adalah tahun akademik 2012/2013 dan 2014/2015.

Objek Penelitian

Yang menjadi objek penelitian ini adalah data akademis semua mahasiswa Fakultas Teknik USNI yang masuk pada tahun akademik 2012/2013, 2013/2014 dan 2014/2015.

Variabel Penelitian

ini ada 4 yang terdiri dari 3 variabel bebas yaitu X_1 , X_2 , X_3 dan 1 variabel terikat yaitu Y . X_1 menggambarkan nilai-nilai dari Nilai NEM matematika, X_2 menggambarkan nilai-nilai dari NEM Bahasa Inggris, X_3 menggambarkan nilai-nilai dari NEM MPK (Mata Pelajaran Konsentrasi), dan Y menggambarkan nilai-nilai IPK.

Pengolahan Dan Analisis Data

Dalam Pengolahan dan analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

1. Data dikelompokkan jadi 2 yaitu data training data testing;
2. Melakukan Uji Model;
3. Gunakan Rapidminer untuk menjalankan algoritma Backpropagations;
4. Analisis Kecocokan antara nilai target dan hasil prediksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah mengumpulkan data maka dilanjutkan dengan pemilihan atribut yang dibutuhkan untuk proses Algoritma JST.

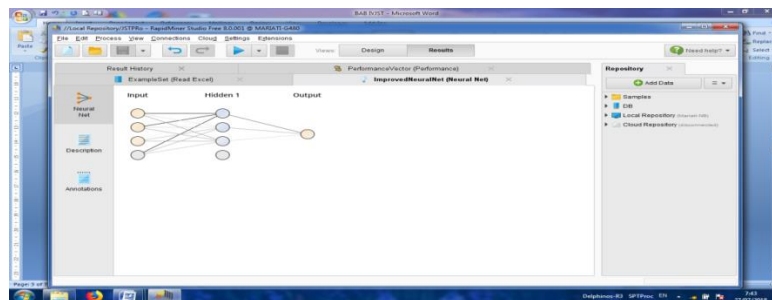
Tabel 1. Data Hasil seleksi

NO	MA T	B.I NG	MP K	IPK 2
----	---------	-----------	---------	----------

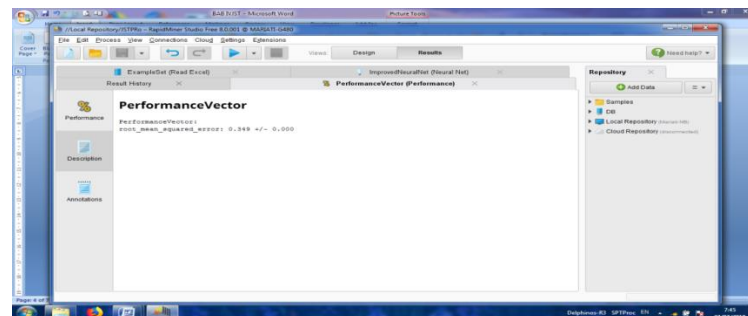
NO	MA T	B.I NG	MP K	IPK 2
1	8,50	7,00	7,60	2,77
2	8,75	7,20	7,38	2,11
3	8,00	8,00	8,14	2,31
4	7,00	6,00	7,71	2,98
5	3,75	6,20	8,40	2,64
6	8,50	8,60	7,23	3,16
7	5,33	7,60	7,00	3,18
8	3,25	7,40	7,96	2,87
9	9,33	9,40	7,35	2,48
10	3,50	6,00	8,10	2,44
11	9,00	9,20	8,88	3,09
12	6,75	7,20	8,01	2,64
13	5,50	8,00	8,48	2,39
14	7,50	8,60	7,70	2,42
15	7,25	7,40	8,05	2,97
16	7,50	8,00	7,82	2,56
17	7,75	6,20	8,55	2,08
18	9,50	9,00	7,38	2,76
19	6,00	7,60	6,13	3,00
20	6,75	5,00	7,80	1,70
21	9,25	8,40	9,12	3,09
22	3,50	4,60	7,37	2,91
23	6,50	7,40	7,50	2,70
24	7,25	8,20	8,23	3,10
25	3,00	5,40	6,53	2,89
26	8,00	6,20	8,47	2,44
27	8,75	6,40	6,25	1,69
28	4,25	6,80	7,32	1,80
29	8,50	8,20	8,35	3,50
30	7,50	8,40	8,73	3,07
31	3,00	4,60	7,67	2,80
32	7,75	7,00	7,13	3,20
33	2,25	4,40	7,49	2,39
34	7,00	7,60	8,42	3,13
35	7,50	6,20	8,18	2,75
36	8,00	8,80	8,49	2,56
37	3,00	7,60	8,25	3,29
38	8,50	5,60	7,38	3,18
39	5,00	7,80	8,87	2,71
40	4,50	6,20	7,45	2,76

NO	MA T	B.I NG	MP K	IPK 2
41	8,00	6,20	8,43	2,32
42	7,25	7,00	7,70	2,72
43	7,00	6,80	7,92	2,73
44	9,50	9,20	8,40	3,02
45	3,75	5,80	7,38	3,42

Setelah data hasil seleksi ini diperoleh, maka dilanjutkan dengan pengolahan data. Data diolah dengan menggunakan Rapidminer diperoleh hasil sebagai berikut:



Gambar 7. Diagram Jaringan



Gambar 8. Performance Vektor

Dari hasil eksekusi program dapat ditampilkan data maka diperoleh salah satu model penduga untuk prediksi IPK dengan kriteria Nilai UAN matematika, Bahasa Inggris dan Mata Pelajaran Konsentrasi dengan bobot-bobot seperti dalam table berikut:

Tabel 2. Bobot Masing-Masing Indikator

	Node1	Node2	Node3	Output Regresi Linier
Matematika	6.781	0,941	2,879	-4,200
B. Inggris	-6,734	-1,226	-2,688	2,349
MPK	-0,387	-2,117	2,516	1,008
Bias	-6,720	-2,445	-1,802	0,112

Dari hasil Rapidminer juga diperoleh root mean Square sebesar 0,349

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil dan pembahasan pada penelitian ini dapat diperoleh bahwa model ini dapat digunakan untuk memprediksi IPK2. Hasil akurasi prediksi 0,349+/-0,000

Untuk menambah akurasi prediksi dapat ditambahkan kriteria dalam penelitian berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Y. A. Lesnussa, S. Latuconsina, E. R. Persulesy.2015. “ *Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan BackPropagation untuk Memprediksi Pretasi Siswa SMA*”. *Junal Matematika integratif* Volume 11 No.2

Yuyun Dwi Lestari 2017.” *Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Penjualan Jamur Menggunakan Algoritma BackPropagation*”.*Jurnal ISD* Vol.2 No.1

Aji Sudarsono. 2016. “ *Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode BackPropagation*”. *Jurnal Media Infotama* Vol. 12 No. 1

Marleni Anike, Suyoto, Ernawati. 2012, “*Pengembangan Sistem Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Jumlah Dokter Keluarga Menggunakan Backpropagation (Studi Kasus: Regional X cabang Palu)*”. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi, Yogyakarta.

Sahat Sonang, Ferri Ojak Imanuel Pardede dan Arifin Tua Purba, ”*Metode Jaringan Syaraf Tiruan dalam Prediksi Serangan Jantung yang efektif*”. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi.

Badrul Anwar. 2011. “*Penerapan Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Dalam Mempredisi Tingkat Suku Bank*”. *Jurnal SAINTIKOM*, Volume 10 No 2

Arif Jumarwanto 2009. “*Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Memprediksi Penyakit THT di Rumah Sakit Mardi Rahayu Kudus*”. *Jurnal Teknik Elektro*. Volume 1 Nomor 1.

