

MEMPREDIKSI LAYANAN AKADEMIK DI POLITEKNIK UNGGUL LP3M MENGGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN BACKPROPAGATION

Ramen Antonov Purba

Manajemen Informatika, Politeknik Unggul LP3M

Jl. Iskandar Muda No. 3 CDEF, Medan, 20154

Telp : (061) 4156355

E-mail : ramen_purba@yahoo.com

Abstrak

Politeknik Unggul LP3M merupakan lembaga pendidikan tinggi. Prediksi layanan akademik dilakukan untuk mengetahui tingkat kepuasan mahasiswa. Sehingga kualitas pelayanan kedepan dapat lebih ditingkatkan. Sebelumnya penilaian tingkat kepuasan pelayanan masih dilakukan melalui pengisian angket yang masih diproses dengan cara manual. Hasilnya tidak signifikan. Sementara dalam layanan akademik telah ditetapkan standard pelayanan. Penilaian dilakukan dengan variabel yang telah ditentukan. Dalam paper ini akan diperlihatkan proses memprediksi layanan akademik dengan menggunakan 10 pola penentuan kelayakan. Analisis dilakukan dengan menerapkan algoritma Backpropagation dengan 9 variabel input dan X10 nilai rata - rata sebagai nilai output. Menggunakan pelatihan dan pengujian dengan pola 9-3-1 dengan 3 learning rate yang berbeda 0,1,0,8 dan 0,5 dengan MSE 0,000001. Dari hasil pelatihan dan pengujian dengan data mahasiswa yang ada, diperoleh keakuratan mencapai target yang diinginkan sekitar 88% dengan rata rata waktu pengujian 0,4 detik. Sebagai media pendukung, proses prediksi dilakukan dengan mempergunakan teknologi mobile berbasis android. Diharapkan proses prediksi dapat dilakukan dengan lebih cepat, efisien, dan akurat.

Kata kunci: *android, backpropagation, jaringan saraf tiruan, tingkat kepuasan, layanan akademik*

1. PENDAHULUAN

Pelayanan merupakan proses pelaksanaan keputusan yang telah diambil untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan[1]. Pelayanan juga berhubungan dengan kepentingan umum mencakup kesehatan, pendidikan, keamanan, dan transportasi[2,3]. Dalam bidang pendidikan tinggi, pelayanan menjadi komponen penting. Salah satu pelayanan yang memegang peranan penting, yakni pelayanan akademik.

Politeknik Unggul LP3M dalam menilai kualitas pelayanan akademik masih mempergunakan cara manual. Belum pernah didapatkan hasil yang tepat dalam mengetahui tingkat kepuasan pelayanan akademik. Tentu berdampak dalam peningkatan kualitas. Ketika manajemen Politeknik Unggul LP3M mengetahui keluhan mahasiswa tentang kurang maksimalnya pelayanan, bisa menjadi modal untuk memberikan solusi, sehingga strategi yang lebih baik guna mencapai hasil maksimal dapat dilakukan.

Jaringan Saraf Tiruan telah banyak diimplementasikan pada berbagai bidang keilmuan[4]. Jaringan Saraf Tiruan banyak dipergunakan untuk memprediksi atau peramalan. Jaringan Saraf Tiruan digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang kompleks dan sulit dipahami. Jaringan Saraf Tiruan mampu mencari pola dan hubungan dengan data yang sangat besar dan terlalu rumit dan sulit untuk dianalisis manusia. Jaringan Saraf Tiruan dapat dikombinasikan menggunakan perangkat keras dan piranti lunak yang menyerupai pola-pola pemrosesan dalam otak manusia[5,6].

Backpropagation merupakan algoritma yang dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah-masalah yang rumit. *Backpropagation* terdiri dari n buah masukan (ditambah sebuah bias), sebuah layer tersembunyi yang terdiri dari p unit (ditambah sebuah bias), serta m buah unit keluaran. W_{ij} dan W_{ok} masing-masing adalah bias untuk unit tersembunyi ke- j dan untuk *output* ke- k . Bias W_{ij} dan W_{ok} berperilaku seperti bobot dimana *output* bias ini selalu sama dengan 1[4,5,6].

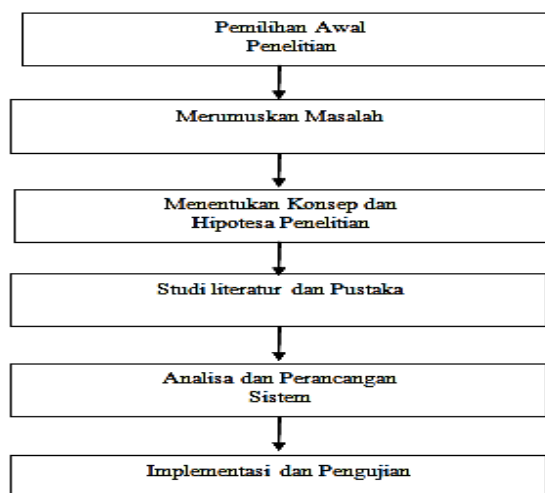
Penelitian sebelumnya dilakukan Maria Agustin : Penggunaan Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation* Untuk Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru Pada Jurusan Teknik Komputer Di Politeknik Negeri Sriwijaya. Maria Agustin dalam memprediksi memisahkan data menjadi 2 bagian, bagian pertama dipergunakan untuk melatih jaringan saraf tiruan, bagian kedua dipergunakan untuk menguji kinerja. Mistianingsih dalam penelitiannya : Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Untuk Memprediksi Jumlah Pengangguran di Provinsi Kalimantan Timur Dengan Menggunakan Algoritma Pembelajaran *Backpropagation*. Mistianingsih membuat target *output* yang diinginkan lebih mendekati ketepatan dalam melakukan pengujian [7,8]. Penelitian sebelumnya belum ada yang secara spesifik membahas tentang memprediksi pelayanan akademik pada sebuah perguruan tinggi.

Dalam penelitian ini penulis akan melakukan prediksi layanan akademik. Penelitian menggunakan X1 sampai dengan X9 sebagai *input* dan X10 data sebagai nilai *output*. Untuk melakukan perhitungan, dilakukan penentuan kriteria nilai bobot. Nilai *output* atau target yang digunakan adalah X10 yaitu nilai rata - rata dari sembilan pola. Kategorisasi Puas ditentukan oleh tingkat *MSE minimum* dari target yaitu 1 dan kategorisasi Tidak Puas ditentukan oleh tingkat *MSE minimum* dari target. Tahap pelatihan dibagi menjadi dua bagian yaitu : *feedforword* dan *backpropagation*. *Feedforword* adalah tahap untuk mendapatkan hasil keluaran jaringan sedangkan tahap *backpropagation* adalah tahap untuk perbaikan bobot berdasarkan kesalahan/*error* yang terjadi [9,10,11].

Sebagai media pendukung, dipergunakan aplikasi mobile berbasis android dalam proses prediksinya. Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Antarmuka pengguna Android didasarkan pada manipulasi langsung, menggunakan masukan sentuh yang serupa dengan tindakan di dunia nyata, seperti menggesek, mengetuk, mencubit, dan membalikkan cubitan untuk memanipulasi obyek di layar [2]. Kode dengan sumber terbuka dan lisensi perizinan pada Android memungkinkan perangkat lunak untuk dimodifikasi secara bebas dan didistribusikan oleh para pembuat perangkat, operator nirkabel, dan pengembang aplikasi [6]. Kombinasi antara Jaringan Saraf Tiruan dengan Aplikasi berbasis android dapat menjadi solusi atas permasalahan Politeknik Unggul LP3M.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan dimulai dari pemilihan awal penelitian, merumuskan masalah, menentukan konsep dan hipotesa penelitian, studi literatur dan pustaka, analisa dan perancangan sistem, implementasi dan pengujian. Untuk mencapai tujuan dari topik yang diteliti dapat dilihat hirarkinya atau kerangka kerja ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1 Kerangka Kerja Penelitian [11]

Adapun penjelasan dari gambar 1 sebagai berikut [11] :

- a. **Pemilihan Awal Penelitian**
Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mempelajari dan menentukan masalah yang akan diteliti.
- b. **Merumuskan Masalah**
Dari permasalahan yang ada kemudian dirumuskan sehingga penelitian dapat lebih terarah. Kemudian melanjutkan ke tahap-tahap berikutnya yaitu menentukan judul penelitian.

c. **Hipotesis Penelitian**

Hipotesis yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah, bahwa melakukan prediksi merupakan hal yang penting dilakukan untuk menjadi lebih baik. Proses prediksi dilakukan dengan aplikasi yang dikombinasikan dalam konteks komputerisasi, sehingga dibutuhkan sebuah hipotesis untuk memaksimalkannya.

d. **Metode Penelitian**

Pendekatan yang akan digunakan adalah dengan survey literature, jurnal dan buku-buku yang ada kaitannya dengan penelitian. Studi literatur dilakukan untuk mengetahui sumber-sumber terkait dengan jaringan saraf tiruan dan metode backpropagation.

e. **Analisa Dan Perancangan Sistem**

1. **Analisa**

Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Prediksi Layanan Akademik

a. *Variabel Masukan*

Dalam penelitian ini variabel masukan dalam memprediksi layanan akademik terdiri dari jawaban yang diberikan mahasiswa atas beberapa pertanyaan.

b. *Data Input dan target*

Nilai *input* yang akan dimasukkan pada system dalam bentuk angka-angka yang telah diinisialisasikan dalam sistem. Sistem akan melakukan pengolahan data apakah *output* akan sama dengan yang diharapkan atau tidak.

c. *Arsitektur Jaringan*

Dalam kasus ini Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan yang digunakan adalah jaringan *Backpropagation*

2. **Perancangan Sistem**

Dalam penelitian ini perancangan sistem menggunakan bahasa pemrograman *berbasis android* dan menggunakan fasilitas menu editor untuk membuat dan mengatur tampilan menu *pull down*.

f. **Implementasi Dan Pengujian**

Tahap implementasi merupakan tahap akhir dari penelitian yang dilakukan.

1. **Implementasi Sistem**

Implementasi sistem mencakup spesifikasi kebutuhan perangkat keras (*hardware*) dan spesifikasi perangkat lunak (*software*) dan harus sesuai dengan analisa dan perancangan sistem.

2. **Pengujian Sistem**

Tahap pengujian yaitu proses prediksi. Bertujuan untuk menguji proses prediksi dengan jaringan saraf tiruan backpropagation. Proses prediksi dengan variabel masukan dalam memprediksi layanan akademik terdiri dari jawaban yang diberikan mahasiswa atas beberapa pertanyaan.

3. PEMBAHASAN

3.1 Penilaian Layanan Akademik

Dalam penilaian dimiliki beberapa variabel. Variabel tersebut diterjemahkan sebagai berikut :

1) Prosedur Layanan Akademik; 2) Kedisiplinan Petugas Layanan Akademik; 3) Tanggung Jawab Petugas Layanan Akademik; 4) Kemampuan Petugas Layanan Akademik; 5) Kecepatan Layanan Akademik; 6) Keadilan Mendapatkan Layanan Akademik; 7) Kesopanan dan Keramahan Layanan Akademik; 8) Kewajaran Biaya Layanan Akademik; 9) Kepastian Jadwal Layanan Akademik

3.2 Pemodelan Data Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation*

Untuk melakukan perhitungan, perlu dilakukan penentuan kriteria nilai bobot:

Tabel 1 Kriteria Bobot

Keterangan	Nilai
Sangat Baik (K5)	5
Baik (K4)	4
Cukup Baik (K3)	3
Buruk (K2)	2
Sangat Buruk (K1)	1

3.3 Penetapan Banyaknya Hidden Layer Yang Digunakan

Dalam penelitian ini menggunakan 3 (tiga) *hidden layer* :

- Penetapan nilai output

Nilai *output* atau target yang digunakan adalah X10 yaitu nilai rata – rata dari sembilan pola [14] :

$$\text{Nilai}_R\text{ata-rata} = \frac{\sum x_1 \dots x_9}{N} \quad (1)$$

Nilai rata – rata untuk X1 =

$$\frac{5+4+3+4+5+2+2+4+3}{9} = 3,5555$$

Kategorisasi Puas ditentukan oleh tingkat *MSE Minimum* dari target yaitu 1 dan kategorisasi Tidak Puas ditentukan oleh tingkat *MSE minimum* dari target yaitu 0, kategori dapat dilihat pada tabel :

Tabel 2 MSE Minimum

NO	KETERANGAN	MSE MINIMUM
1	Puas	0.0000 – 0,0100
2	Tidak Puas	0,0110 - 0,1000

Tabel 3 Data Kepuasan Mahasiswa Yang Telah Diubah Kedalam Kriteria Bobot

NAMA MAHASISWA	VARIABEL INPUT									X10
	X1	X2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	
Citra Altyna	3	4	2	4	3	3	3	3	3	3,111
Ruly Ibrahim	2	3	2	4	3	2	2	2	3	2,556
Norma Yunita	4	4	3	5	3	4	4	3	3	3,611
Roliy Ati	4	4	3	4	3	2	3	3	3	3,222
Gusnaedi Adam	2	3	2	4	3	3	2	3	3	2,778
Andr Ay	2	4	4	4	3	2	2	2	3	2,926
Endah Cahyati	3	4	3	4	3	2	2	3	3	2,926
Devita Sari	3	4	2	4	3	2	2	3	3	2,833
Khafin Dibyo	2	3	2	4	3	3	2	3	3	2,778
Danu Suprobo	2	4	2	4	3	3	2	2	3	2,741
Rafi Irvan	2	5	3	4	3	2	2	2	3	2,926
Novriyansyah	3	3	2	4	3	2	3	3	3	2,889
M. Miftah Saleh	3	3	3	4	3	2	3	3	3	2,889
Ahmat Juanda	2	3	2	4	3	3	3	3	3	2,926
Niko Zun lanto	2	4	3	4	3	3	3	2	3	3,037
Ambri Nudin	5	3	2	4	3	3	3	2	3	3,185
Novi ta Sari	3	3	2	4	3	2	3	3	3	2,963
Lika Hanifah	2	3	3	5	3	5	3	2	3	3,222
Belly Tubin	2	4	4	5	3	4	2	2	3	3,296
Alpria Akbar	3	4	3	5	3	3	3	3	3	3,241
Emi Jayanti	3	5	2	5	3	3	3	2	3	3,296
Efriyani	3	4	2	5	3	4	3	2	3	3,333
Jay Asmani	3	4	2	5	3	4	2	2	3	3,148
Irvandi Saputra	3	4	3	5	3	2	3	4	3	3,315
Marta dila Gautama	4	5	2	1	3	3	3	2	3	2,963
Dinda Krisda	3	4	3	1	3	3	4	3	3	2,926

3.4 Tahap Pelatihan Jaringan

Operasi pada lapisan tersembunyi penjumlahan terbobot unit tersembunyi (Z_j) :

$$Z_{in1} = 0,1111111 + (-0,123 * 0,33) + (0,123 * 0,50) + (0,134 * 0) + (0,1567 * 0,67) + (0,1455 * 0) + (-0,188 * 0,33) + (0,217 * 0,33) + (-0,118 * 0,33) + (0,128 * 0) = 0,21$$

$$Z_{in3} = 0,1445678 + (0,133 * 0,33) + (0,1111 * 0,50) + (0,211 * 0) + (0,133 * 0,67) + (0,177 * 0) + (0,113 * 0,33) + (0,199 * 0,33) + (0,127 * 0,33) + (-0,145 * 0) = 0,38$$

Pengaktifan

$$Z_j = f_{z_inj} = \frac{1}{1 + e^{-z_inj}}$$

$$Z_3 = \frac{1}{1 + e^{-0,381}} = 0,41$$

Menghitung Unit Keluaran

$$Y_{in} = w_0 + w_1 * z_1 + w_2 * z_2 + w_3 * z_3$$

$$\begin{aligned} Y_{in} &= -0,114455 + (0,43 * 0,144444) + (0,45 * 0,155556) + (0,41 * 0,177778) \\ &= -0,114455 + 0,217958 \\ &= 0,103503 \end{aligned}$$

Pengaktifan

$$\begin{aligned} Y = f(Y_{in}) &= \frac{1}{1 + e^{-y_{in}}} \\ &= 0,474147 \end{aligned}$$

Jadi nilai keluaran dari unit jaringan adalah 0,474147

$$\begin{aligned} Error &= \text{nilai aktual} - \text{nilai keluaran jaringan} \\ &= 0,00 - 0,474147 = -0,474147 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah kuadrat error} &= \text{jumlah error} + (-0,474147)^2 \\ &= 0 + 0,224816 \\ &= 0,2248 \end{aligned}$$

J = parameter masukan ke j (1,2,3.....n banyak nya parameter masukan. Variabel *input* terdiri dari 9 variabel.

Data masukan adalah :

$$X1 = 0,33; X2 = 0,50; X3 = 0; X4 = 0,67; X5 = 0; X6 = 0,33; X7 = 0,33; X8 = 0,33; X9 = 0; X10 = 0,00$$

3.5 Hasil

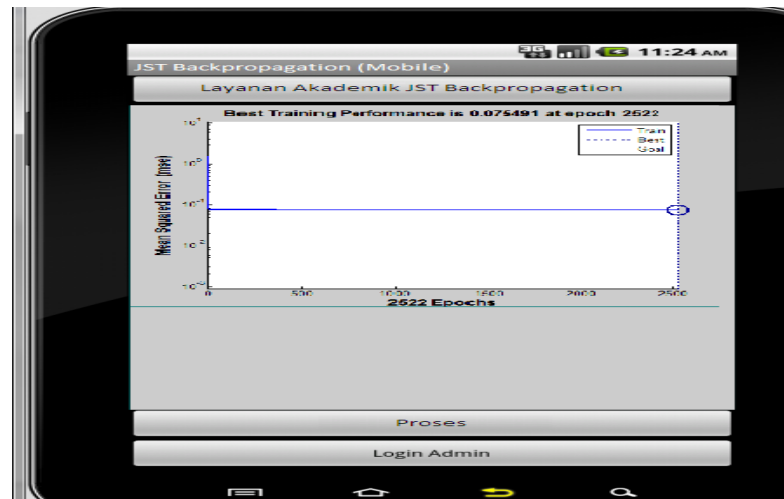
1) Form Data Kepuasan Mahasiswa



Gambar 2. Form Kepuasan Mahasiswa

2) Proses Pengujian Arsitektur

Yaitu melakukan proses pengaturan *max epoch*, *goal*, *learning rate*, *show step* untuk proses pembelajaran terhadap data yang diolah seperti gambar di bawah ini:



Gambar 3. Proses Pengujian Arsitektur

3) Form Pelatihan Data

Dari hasil data pelatihan diperoleh hasil persentase **Tidak Puas** lebih rendah sebanyak 3 data. Menunjukkan bahwa mahasiswa yang **Puas** dan **Tidak Puas**, berdasarkan nilai kriteria yang telah ditentukan.

NAMA MAHASISWA	TARGET	MSE	KATEGORI
Citra Altya	0.00	0.000345	Puas
Ruly Ibrahim	0.00	0.000368	Puas
Norma Unita	0.14	0.000421	Puas
Rohyati	0.14	0.000816	Puas
Gusnaedi Adam	0.14	0.001028	Puas
Andray	0.14	0.001205	Puas
Endah Cahyati	0.29	0.001216	Puas
Dewita Sari	0.29	0.001533	Puas
Khafin Dibyo	0.29	0.001553	Puas
Danu Suprobo	0.29	0.001944	Puas
Rafi Irvan	0.29	0.002271	Puas
Novriyansyah	0.43	0.002539	Puas
M. Mirah Saleh	0.43	0.003148	Puas
Ahmat Juanda	0.43	0.003564	Puas
Niko Zunianto	0.43	0.003984	Puas
Ambri Nudin	0.67	0.004084	Puas
Novita Sari	0.67	0.005076	Puas
Lika Hanifah	0.67	0.005242	Puas
Belly Tubin	0.71	0.00557	Puas
Alpria Akbar	0.71	0.006416	Puas
Emi Jayanti	0.71	0.007021	Puas
Etiyani	0.71	0.007614	Puas
Jay Asmani	0.71	0.009416	Puas
Irvandi Saputra	0.71	0.013419	Tidak Puas
Martadila Gautama	1.00	0.019807	Tidak Puas
Dinda Kresda	1.00	0.022499	Tidak Puas

Gambar 4. Form Pelatihan Data

4. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Simpulan yang didapat berdasarkan hasil penelitian antara lain :

1. Pada pengujian 26 Mahasiswa, *backpropagation* melakukan pelatihan memiliki waktu rata-rata pelatihan 4 detik tiap jenis *learningrate* yang berbeda.
2. MSE yang dicapai pada jaringan *backpropagation* tidak melebihi target error (0,1).
3. Perubahan MSE pada jaringan *Backpropagation* stabil dan konvergen.
4. Algoritma *backpropagation* memiliki tingkat perbaikan bobot yang lambat jadi pemilihan laju pelatihan tidak perlu terlalu kecil. Pemilihan laju pelatihan yang baik dan optimal pada jaringan *backpropagation* adalah 0,01 – 0,1.
5. Tingkat keakuratan peramalan dari *backpropagation* menghasilkan peramalan yang cukup baik terbukti dalam beberapa kasus persentase keakuratan mencapai 88 %.

4.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan:

1. Agar diadakan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan metode-metode lainnya agar dapat di ambil kesimpulan metode apa yang paling baik dalam melakukan prediksi.
2. Untuk pengembangan yang lebih baik dapat membuat suatu perangkat lunak untuk memprediksi layanan akademik dengan bahasa pemrograman yang berbeda.

5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Simamora, B., 2013. *Memenangkan Pasar dengan Pemasaran Efektif dan Porfitable*. (1) 1rd PT. Gramedia Pustaka Utama
- [2] Laudon, K., 2012. *Sistem Informasi Manajemen, Mengelola Perusahaan Digital*. (2) 2rd, Salemba Empat
- [3] Kusriani, 2009. *Algoritma Data Mining*. (3) 1rd, Andi Offset
- [4] Aji Sudarsono., 2016. Jurnal Media Infotama: Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu. *Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Backpropagation (Studi Kasus di Kota Bengkulu)*, (4),pp.61
- [5] Dedi Rianto Rahadi., 2012. Jurnal Ilmiah Jurusan Sistem Informasi: Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya. *Pengukuran Usability Sistem Menggunakan Use Questionnaire Pada Aplikasi Android*, 42 (5), pp.661
- [6] Mistianingsih., 2010. Jurnal Informatika Mulawarman: Program Studi Ilmu Komputer. *Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Jumlah Pengangguran di Provinsi Kalimantan Timur Dengan Menggunakan Algoritma Pembelajaran Backpropagation*, 42 (6), pp.50-54.
- [7] Maria Agustin & Toni Prahasto., 2012. Jurnal Sistem Informasi Bisnis: Sistem Informasi Politeknik Sriwijaya. *Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru Pada Jurusan Teknik Komputer Di Politeknik Negeri Sriwijaya*, 42 (7), pp.89-97.
- [8] Sandy Kosasi., 2014. Jurnal Teknologi: Sistem Informasi. *Penerapan Metode Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation Untuk Memprediksi Nilai Ujian Sekolah*, 42 (8), pp.20-28.
- [9] Yuyun Dwi Lestari., 2017. Jurnal ISD: Teknik Informatika. *Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Prediksi Penjualan Jamur Menggunakan Algoritma Backpropagation*, 42 (9), pp.40-46.
- [10] Anggit Nourislam., 2014. Seminar Nasional Ilmu Komputasi: Teknik Informatika. *Analisis Dan Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan - Propagasi Balik Dalam Memprediksi Produksi Dan Konsumsi Minyak Bumi , Gas Bumi, Dan Batu Bara Di Indonesia*, 42 (10), pp.189-194.
- [11] Andri Tryono., 2016. Jurnal Sistem dan Informatika: Teknik Informatika. *Penerapan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Meramalkan Harga Saham (IHSG)*, 42 (11), pp.165-172.
- [12] Dahriani Hakim., 2015. CITEC Journal: Teknik Informatika. *Jaringan Saraf Tiruan dengan Backpropagation untuk Memprediksi Penyakit Asma*, 42 (12), pp.29-38.
- [13] YA Lesnussa., 2015. Jurnal Matematika Integratif: Matematika. *Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation untuk Memprediksi Prestasi Siswa SMA (Studi kasus: Prediksi Prestasi Siswa SMAN 4 Ambon)*, 42 (13), pp.149

Halaman ini sengaja dikosongkan