



Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan dalam Memprediksi Prestasi Akademik Mahasiswa

The Use of Artificial Neural Networks in Predicting Student Academic Achievement

M.Abdillah BB

Universitas Asahan

Email: abdilash4@gmail.com

Article Info

Article history :

Received : 04-02-2026

Revised : 06-02-2026

Accepted : 08-02-2026

Published : 10-02-2026

Abstract

Students play a key role in driving progress and building a nation's independence. Higher education institutions have a significant responsibility in developing intellectually competent and competitive students. However, the low employment rate of graduates remains a major issue in many universities. Therefore, academic advisors must actively monitor student achievement. The challenge lies in strategically guiding and directing students to achieve optimal performance. Utilizing student academic and non-academic data, a model was developed to predict their career success. This model was developed using artificial neural networks and the backpropagation algorithm. Test results showed that with 5 neurons in the input layer and 7 neurons in the hidden layer, the model achieved convergence at a Mean Square Error (MSE) of 0.01363 at the 68th epoch. Therefore, it can be concluded that this model is effective for predicting student achievement as a decision support tool for academic advisors.

Keywords : Artificial Neural Network, Prediction, Student Achievement

Abstrak

Mahasiswa berperan sebagai aset utama yang mampu mendorong kemajuan dan membangun kemandirian suatu bangsa. Institusi pendidikan tinggi memiliki tanggung jawab besar dalam membentuk mahasiswa yang intelektual dan memiliki daya saing yang kuat. Namun, rendahnya tingkat penyerapan lulusan di dunia kerja menjadi isu utama di banyak perguruan tinggi. Oleh karena itu, dosen pembimbing akademik harus secara aktif mengawasi perkembangan prestasi mahasiswa. Tantangannya terletak pada strategi membimbing dan mengarahkan mahasiswa agar dapat meraih prestasi optimal. Model ini dikembangkan menggunakan metode jaringan saraf tiruan (artificial neural networks) serta algoritma backpropagation. Hasil uji coba menunjukkan bahwa dengan 5 neuron pada lapisan input dan 7 neuron pada lapisan tersembunyi, model mencapai konvergensi pada Mean Square Error (MSE) sebesar 0,01363 dengan epoch ke-68. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model ini efektif digunakan untuk memprediksi pencapaian prestasi mahasiswa sebagai sarana pendukung keputusan bagi dosen pembimbing akademik.

Kata Kunci : Jaringan Saraf Tiruan, Prediksi, Prestasi Mahasiswa

PENDAHULUAN

Saat ini, perguruan tinggi berusaha keras untuk mencetak mahasiswa yang intelektual dan bermutu tinggi. Hal ini terjadi karena mahasiswa menjadi komponen utama yang digunakan sebagai ukuran untuk menilai kualitas sebuah perguruan tinggi. Berbagai langkah ditempuh untuk mencapai sasaran tersebut, seperti penyempurnaan kurikulum, peningkatan kompetensi tenaga pendidik, pengembangan sistem informasi, penerapan jaminan mutu yang terus-menerus, dan lainnya.



Namun, kenyataannya, masih banyak lulusan perguruan tinggi yang tidak dapat diterima di dunia kerja.

Sistem informasi adalah mekanisme yang mengelola data dan informasi dari aktivitas sehari-hari organisasi melalui berbagai saluran untuk menghasilkan informasi yang diperlukan oleh organisasi dan pemangku kepentingan dengan memanfaatkan teknologi informasi (Terttiaavini, 2014). Sistem Informasi konseling di Universitas Indo Global Mandiri saat ini belum berjalan optimal. Kegiatan pembimbingan hanya dilakukan saat pengisian kartu rencana studi (KRS). Meskipun sistem akademik di universitas tersebut sudah berbasis daring dan menyediakan fasilitas konsultasi online, fitur ini jarang sekali digunakan. Untuk meningkatkan efektivitas fitur tersebut, dilakukan pendekatan dengan memanfaatkan data mahasiswa (basis data) yang dianalisis guna menyediakan informasi yang relevan bagi pembimbing akademik.

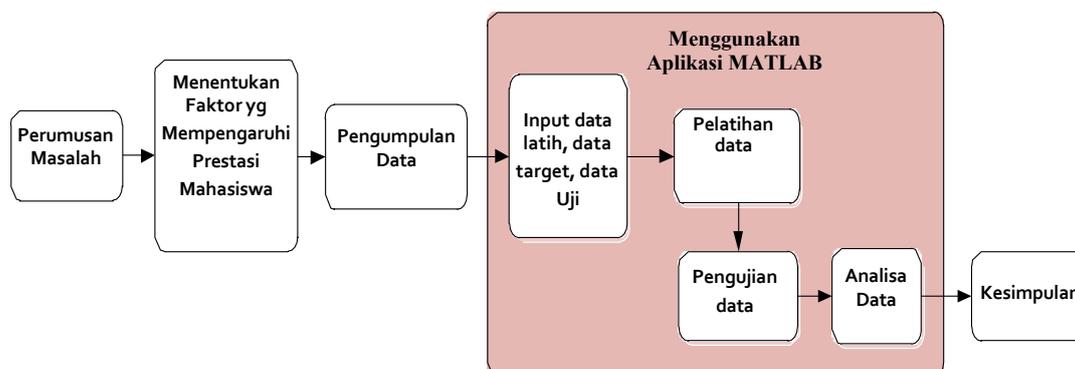
Penelitian ini bertujuan untuk merancang model pengambilan keputusan. Model ini akan digunakan oleh pembimbing akademik untuk memperkirakan capaian prestasi. Teknik ini akan menjadi panduan dalam mengawasi dan membimbing pencapaian prestasi mahasiswa berdasarkan aspek akademik dan non-akademik. Data diperoleh dari empat semester awal masa kuliah. Kemudian, data tersebut dilatih dan diuji menggunakan teknik jaringan saraf tiruan serta algoritma backpropagation. Melalui beberapa kali uji coba, dihasilkan model prediksi prestasi mahasiswa.

Penelitian di bidang pendidikan telah banyak dilakukan oleh para peneliti. Ini menunjukkan bahwa minat peneliti terhadap pemecahan masalah pendidikan sudah berlangsung sejak lama. Terdata dalam enam tahun terakhir dengan topik penelitian yang serupa, yaitu memperkirakan kegagalan atau keberhasilan (prestasi) siswa di awal masa kuliah (F.R.A.T.Tacbir, Hendro, Pudjiantoro). Perbedaannya terletak pada metode penyelesaian dan cakupan masalah. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu pembimbing akademik untuk memperkirakan capaian prestasi mahasiswa berdasarkan pola jaringan saraf tiruan yang dibangun.

METODE PENELITIAN

1. Tahapan penelitian

Tahap penelitian merupakan suatu proses untuk memperoleh atau mendapatkan suatu pengetahuan untuk memecahkan permasalahan yang dilakukan secara ilmiah, sistematis dan logis. Adapun tahapan dalam melaksanakan penelitian ini ditampilkan pada gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1. Tahapan penelitian



2. Faktor yang mempengaruhi prestasi Mahasiswa

Untuk memprediksi prestasi Mahasiswa sangat dipengaruhi oleh beberapa capaian kegiatan dibidang akademik dan non akademik yang diambil sejak semester 1 sampai semester 4. Faktor – faktor tersebut dijelaskan sebagai berikut :

a. Indek Prestasi Kumulatif (IPK)

IPK merupakan ukuran kemampuan Mahasiswa sampai pada periode tertentu yang dihitung berdasarkan jumlah SKS (Satuan kredit Semester) tiap matakuliah yang ditempuh. Nilai IPK yang dijadikan data adalah nilai IPK Mahasiswa pada semester 4 (empat).

b. Penguasaan bahasa

Kemampuan menguasai bahasa internasional merupakan salah satu *soft skill* yang harus dimiliki oleh Mahasiswa. Mahasiswa yang menguasai beberapa bahasa internasional, sangat dibutuhkan oleh perusahaan. Semakin banyak bahasa yang dikuasai menunjukkan tingkat kecerdasan seseorang dalam beradaptasi. Konversi data penguasaan bahasa dijelaskan pada tabel 1.

c. Keahlian di bidang tertentu

Keahlian dibidang tertentu baik pada bidang akademik maupun dibidang non akademik ditandai dengan adanya sertifikat dari lembaga resmi. Adapun ketentuan konversi data untuk untuk bidang penguasaan keahlian tertentu dijelaskan pada tabel 2.

d. Keikutsertaan dalam kegiatan organisasi

Mahasiswa adalah individu yang kreatif dan energik. Keikutsertaan dalam kegiatan organisasi baik didalam kampus maupun diluar kampus menunjukkan kemampuan bersosialisasi yang baik. Dalam dunia pekerjaan kemampuan ini sangat dibutuhkan untuk membangun tim kerja yang solid. Semakin tinggi peran seseorang dalam organisasi maka semakin tinggi tingkat kepercayaan seseorang. Ketentuan konversi data untuk keikutsertaan pada kegiatan organisasai dijelaskan pada tabel 3.

e. Prestasi dibidang non akademik

Prestasi non akademik dapat berupa prestasi pada bidang olahraga, MTQ, pemilihan putra putri kampus, dan lain-lain. Konversi data untuk prestasi yang diperoleh dibidang non akademik dijelaskan pada tabel 4. Berikut adalah tabel-tabel untuk mengkonversi penilaian prestasi Mahasiswa.

Tabel 1. Penguasaan bahasa Internasional

No	Kentuan	Nilai
1	Menguasai > dari 3 bahasa	4
2	Menguasai 3 bahasa internasional	3
3	Menguasai 2 bahasa internasional	2
4	Menguasai 1 bahasa internasional	1
5	Tidak menguasai	0

Tabel 2. Keahlian di bidang tertentu

No	Kentuan	Nilai
1	Memiliki > 3 sertifikat keahlian	4
2	Memiliki 3 sertifikat keahlian	3
2	Memiliki 2 sertifikat	2
3	Memiliki 1 sertifikat	1
4	Tidak memiliki	0



Tabel 3. Keikutsertaan dalam kegiatan organisasi Tabel 4. Prestasi dibidang non akademik

No	Kententuan	Nilai
1	Aktif di tingkat internasional	4
2	Aktif di tingkat Nasional	3
3	Aktif di tingkat Daerah / Provinsi	2
4	Aktif di tingkat Kampus	1
5	Tidak aktif	0

No	Kententuan	Nilai
1	Berprestasi di tingkat internas	4
2	Berprestasi di tingkat Nasional	3
3	Berprestasi di Daerah /Provinsi	2
4	Berprestasi di tingkat Kampus	1
5	Tidak berprestasi	0

3. Jaringan saraf tiruan (*neural network*)

Jaringan saraf tiruan disingkat JST adalah teknik pemrosesan informasi yang bekerja seperti sistem sel saraf biologis sehingga menghasilkan model matematis untuk menyelesaikan masalah. Menurut pendapat lain JST adalah sistem komputasi dimana arsitektur dan operasi diilhami dari pengetahuan tentang sel saraf biologis didalam otak (Kristanto, Andri. 2004)..

Manusia memiliki jaringan sel saraf otak (*neuron*) sekitar 10^{11} *neuron*. Dalam jaringan saraf tiruan, *neuron* diibaratkan sebagai sebuah simpul (*node*) yang berfungsi sebagai elemen pemrosesan data. *Neuron* tersebut akan mentransformasikan informasi yang diterima melalui sambungan keluarannya menuju ke *neuron* lain. Pada jaringan saraf hubungan ini disebut bobot. Hal inilah yang mendasari sehingga JST dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah.

JST ditentukan oleh tiga hal, yaitu :

- a. Pola-pola hubungan antar *neuron* yang disebut arsitektur jaringan.

Jaringan saraf tiruan memiliki beberapa arsitektur jaringan yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi. Arsitektur jaringan saraf tiruan tersebut, antara adalah jaringan layar tunggal (*single layer network*) dan jaringan layar jamak (*multi layer network*) (Agustin. Maria, Toni.Prahasto. 2012). Jaringan layar tunggal digunakan untuk metode *adaline*, *hofield*, *perceptron* sedangkan jaringan layar jamak digunakan oleh metode *madaline*, *backpropagation*, *neocognitron*. Penelitian ini menggunakan jaringan layar jamak dengan arah aliran sinyal yaitu jaringan umpan maju (*Feedforward network*).

Berdasarkan pendefenisian faktor-faktor yang mempengaruhi pengembangan prestasi Mahasiswa, maka diperoleh lima parameter yang menjadi input jaringan. Lima parameter input tersebut adalah

Input : X_1 = data nilai IPK

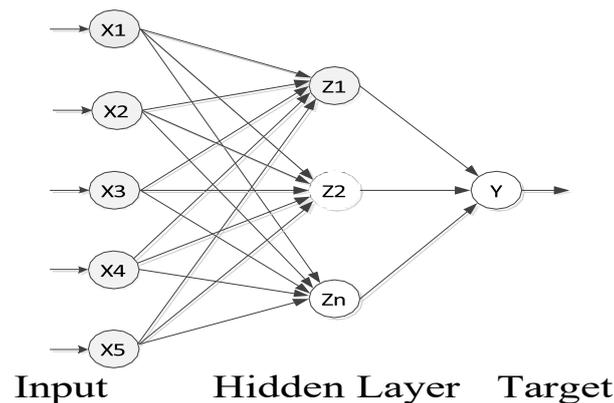
X_2 = data nilai penguasaan bahasa

X_3 = data nilai keahlian di bidang teretntu

X_4 = data nilai keikutsertaan dalam kegiatan organisasi
 X_5 = data nilai prestasi di bidang non akademik

Output : Prediksi pencapaian prestasi Mahasiswa

Maka dibangun arsitektur jaringan dengan 3 layer, yaitu input layer dengan 5 *neuron*, *hidden layer* dengan 1,35,7 dan 10 *neuron*. Arsitektur jaringan tersebut dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Arsitektur jaringan *backpropagation* untuk memprediksi pencapaian prestasi Mahasiswa

- b. Metode penentuan bobot penghubung yang disebut metode training / learning algoritma. Dalam menentukan bobot penghubung, maka metode training yang dilakukan dengan cara :

1) Melakukan pelatihan data

Tujuan dari pelatihan adalah agar sistem berjalan dengan akurat dan konsisten serta mampu mengeksplorasi keunggulan jaringan saraf tiruan. Pada proses training, terbagi menjadi tiga kelompok, yaitu *supervised learning* (pembelajaran terawasi), *unsupervised learning* (pembelajaran tidak terawasi) dan *Hybrid learning* (pembelajaran hibrida) (Puspitaningrum, D., 2006). Pada penelitian ini peneliti menggunakan *supervised learning*, karena pola input dan pola output sudah diketahui, selisih antar input dan output menghasilkan error yang menjadi acuan untuk mengkoreksi bobot. Tahap ini akan dilakukan berulang kali sampai output sesuai dengan yang diinginkan.

Dalam memprediksi pengembangan prestasi Mahasiswa, data input merupakan data yang berasal dari parameter yang telah ditetapkan yaitu sebanyak lima parameter. Data tersebut diambil dari kegiatan Mahasiswa mulai dari semester 1 sampai semester 4 (awal kuliah). Untuk data IPK diambil berdasarkan data sebenarnya, namun untuk data lainnya, penentuan nilai berdasarkan capaian prestasi Mahasiswa yang dikonversi berdasarkan tabel 1 sampai dengan tabel 4). Selanjutnya data-data tersebut dinormalisasikan. Tujuan normalisasi data adalah untuk menghasilkan interval data [0.1-0.9].

2) Melakukan pengujian data

Tujuan dari pengujian adalah untuk memastikan bahwa hasil luaran telah sesuai dengan target atau output yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan dengan dua tahap yaitu pengujian *hidden layer* dan iterasi maksimum. Pengujian dihentikan setelah output mencapai konvergen. Pada penelitian ini pengujian dilakukan dengan menggunakan aplikasi Matlab (*Matrix Laboratory*). Matlab merupakan aplikasi khusus yang menyediakan fungsi-fungsi untuk menyelesaikan model jaringan saraf tiruan.

3) Fungsi aktivasi.

Fungsi aktivasi digunakan untuk menentukan keluaran suatu *neuron*. Beberapa fungsi aktivasi yang sering digunakan adalah fungsi *threshold* (batas ambang), fungsi sigmoid biner, sigmoid bipolar, dan fungsi identitas. Pada penelitian ini fungsi aktivasi yang digunakan adalah sigmoid biner (Agustin. Maria, Toni.Prahasto. 2012).



Hasil Penelitian

1. Pelatihan data

Data untuk pelatihan terdiri dari lima data input dan satu data target. Jumlah Mahasiswa yang dilatih sebanyak 25 orang. Data tersebut kemudian di normalisasikan sehingga menghasilkan data yang berkisar antara 0,1 – 0,9. Data tersebut dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu data latih dan data uji.

Tabel 5. Data Pelatihan dan Pengujian

N	DATA LATIH															DATA TARGET										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
X1	0,6	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,1	0,5	0,8	0,7	0,5	0,7	0,6	0,6	0,7	0,6	0,5	0,7	0,6	0,8	0,8	0,9	0,7	
X2	0,3	0,3	0,3	0,1	0,5	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,9	0,3	
X3	0,1	0,5	0,5	0,1	0,7	0,7	0,5	0,7	0,1	0,3	0,3	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,9	0,3	0,5	
X4	0,4	0,4	0,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	0,9	0,1	0,1	0,1	0,6	0,1
X5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,9	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,9	0,1	
T	0,2	0,3	0,5	0,2	0,4	0,4	0,6	0,8	0,1	0,3	0,5	0,5	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,3	0,6	0,6	0,8	0,4	

Berdasarkan tabel 5, terdapat 15 data latih dan 10 data uji. Pelatihan dimulai dengan menginisialisasikan awal bobot dan bias jaringan saraf *backpropagation*. Pada proses pelatihan ini dilakukan berkali-kali untuk mendapatkan konfigurasi yang terbaik dengan mengubah konstanta belajar (*learning rate*) secara coba-coba (*trial error*). Dari proses pembelajaran tersebut menghasilkan 20 data uji yang mencapai konvergen.

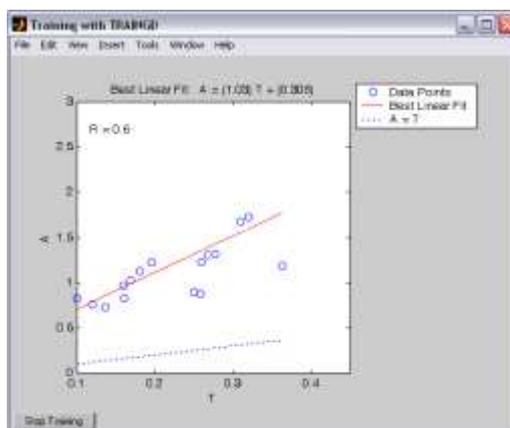
Selanjutnya hasil dari pelatihan data tersebut dilakukan proses pengujian untuk menghitung MSE dan persentase kebenaran. Dari 9 kali percobaan dengan 20 data yang diterapkan pada arsitektur jaringan yang berbeda, menghasilkan persentase pelatihan paling tinggi yaitu 98% dan paling rendah 47%, dan pada tahap pengujian nilai tertinggi pada tinggi 78% dan yang paling rendah 39%. Adapun hasil dari pelatihan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5. Hasil pengolahan dengan Matlab

No	Pola Arsitektur	epochs	Performance (MSE)	%kebenaran		Ket
				Pelatihan	Pengujian	
1	5-2-1	43	0,00496	67,08%	59,96%	
2	5-3-1	12	0,00963	81,83%	74,22%	
3	5-4-1	44	0,00571	52,12%	63,21%	
4	5-5-1	37	0,00662	83,76%	56,12%	
5	5-6-1	21	0,02333	77,43%	73,11%	
6	5-7-1	68	0,01363	98,97%	78,42%	Terbaik
7	5-8-1	77	0,02421	69,12%	52,62%	
8	5-9-1	45	0,00728	47,27%	41,86%	
9	5-10-1	65	0,02072	57,10%	39,26%	



Berdasarkan hasil pengujian data tersebut juga diperoleh *epochs* 68 dan MSE 0.01363. Ini berarti arsitektur jaringan yang terbaik pada pola 5 input data, 7 *neuron* pada hidden layer dan 1 output. Selain itu juga menghasilkan persamaan regresi dan besarnya korelasi dari data prediksi dengan data hasil pelatihan terhadap perubahan waktu cukup besar, yaitu 0,6 atau 60% dengan bentuk persamaan regresi linier $A = (1,03T + (0,38))$.



Gambar 3. Grafik hasil regresi dan korelasi dari pelatihan JST dengan pola arsitektur 5-7-1

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, Jaringan saraf tiruan dengan arsitektur jaringan 5-7-1 mencapai tingkat persentase kebenaran 98,9% pada 68 *epoch* dan MSE = 0,01363. Pengujian tersebut menghasilkan persamaan regresi linier $A = (1,03T + (0,308))$. Ini berarti bahwa Jaringan saraf tiruan dapat membuat pola untuk memprediksi pencapaian prestasi Mahasiswa berdasarkan lima parameter yaitu nilai IPK, penguasaan bahasa asing, keahlian, keikutsertaan pada kegiatan organisasi dan prestasi dibidang non akademik. Pola ini nantinya akan dibuat model pengambilan keputusan yang dapat digunakan oleh Dosen pembimbing akademik sebagai alat untuk mengukur perkembangan pencapaian prestasi Mahasiswa sebagai persiapan untuk masuk ke dunia kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin. Maria, Toni.Prahasto. Penggunaan Jaringan syaraf tiruan *backpropagation* untuk seleksi Penerimaan Mahasiswa baru pada Jurusan Teknik Computer Politeknik Negeri Sriwijaya. *Jurnal Sisten informasi Bisnis*. 2012. 02:89-97
- Bayer,J., Bydzovska,H., Geryk,J., Obsivac,T., dan Popelinsky,L. Predicting drop out from social behaviour of students. *In Proceedings of 4 the 5th international conference on educational data mining-EDM2012*. Chania, Greece. 2012. 103-109.
- Costa.Evandro B., Baldoino.Fonseca., Marcelo. Almeida.Santana., Fabrisia.FerreiradeAraújo., Joilson.Rego. Evaluating the effectiveness of educational data mining techniques for Early prediction of students' academic failure in introductory programming courses. *Computers in Human Behavior*. 2017. 73 : 247-256
- F.R.A.T.Tacbir.Hendro.Pudjiantoro. Penerapan Data Mining Untuk Menganalisis Kemungkinan Pengunduran Diri Dari Mahasiswa Baru. *KNS&I*. Bali. 2011. 111-009 :1
- International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering* 4. 2015
- Khobragade,L.P.,dan Mahadik,P. Students academic failure prediction using Data mining.



- Kristanto, Andri. Jaringan syaraf tiruan (konsep dasar algoritma, dan aplikasi), Yogyakarta. Grava media, 2004
- Kusumadewi. S. Membangun jaringan syaraf tiruan menggunakan matlab & excel link. Yogyakarta. Graha. Ilmu. 2004.
- Maharani, Dessy.Wulandari. I.A. Perbandingan metode jaringan syaraf tiruan *Backpropagation dan learning* vektor Quantization pada pengenalan wajah. *Jurnal komputer dan informatika (Komputa)*. 2012. 1:1.
- Marquez.Vera.C., Morales,C., dan Soto,S. Predicting school failure and Drop out by using data mining techniques. *Tecnologias de Aprendizaje IEEE Revista Iberoamericana de*. 2013. 8 :7-14.
- Martinho.V., Nunes.C., dan Minussi.C. Prediction of school drop out risk group Using neural network. *In Computer science and information systems (FedCSIS)*. 2013. 111-114.
- Nurbaqin, Sistem peramalan beban satu jam ke depan menggunakan jaringan syaraf tiruan. Tugas akhir. Semarang. Teknik elektro. Fakultas teknik UNDIP. 2003.
- Puspitaningrum, D. Pengantar jaringan syaraf tiruan. Yogyakarta. Andi. 2006.
- Siang, J.J. Jaringan syaraf tiruan dan pemrograman menggunakan MATLAB.Yogyakarta. ANDI. 2005.
- Susanto, Heri. Data Mining Untuk Memprediksi Prestasi Siswa Berdasarkan Sosial Ekonomi, Motivasi, Kedisiplinan dan Prestasi Masa Lalu. *Jurnal pendidikan Vokasi*. 2014. 4(2) : 222-231.
- Terttiaavini. 2014. Analisa Penerapan Sistem Informasi Perpustakaan Universitas Indo Global Mandiri. *Jurnal Ilmiah Informatika Global* 5(1): p7-15