

PENERAPAN ALGORITMA *MULTILAYER PERCEPTRON* (MLP) DALAM MENENTUKAN KELAYAKAN KENAIKAN JABATAN: STUDI KASUS PT. ABC - JAKARTA

Umbar Riyanto
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Tangerang
Jln. Perintis Kemerdekaan I Cikokol Kota Tangerang
umbar71@yahoo.com

ABSTRAK

Sumber Daya Manusia (SDM) merupakan salah satu faktor penting dalam sebuah perusahaan. Sebuah perusahaan akan berkembang jika pegawainya mempunyai kualitas dalam hal kemampuan, integritas, professional dan yang lainnya. Segala upaya dilakukan perusahaan supaya para pegawai bersemangat dalam meningkatkan kualitas dirinya. Salah satu diantaranya adalah kenaikan jabatan dimana setiap pegawai yang memiliki kualitas tertentu maka akan diberikan kenaikan jabatan. PT. ABC yang bergerak di bidang usaha mainan kreatif anak mempunyai beberapa lokasi di Indonesia yang semakin berkembang. Kebutuhan akan pegawai untuk menempati jabatan tertentu sangat terbuka. Proses kenaikan jabatan dan mutasi antar jabatan sering terjadi sehingga diperlukan sebuah pemodelan pengambilan keputusan secara obyektif terutama dalam penentuan pegawai yang layak naik jabatan. Selain itu pihak manajerial juga terbantu dalam mengambil keputusan yang cepat dan akurat. Penelitian ini menggunakan metode klasifikasi *data mining Multilayer Perceptron* (MLP) menggunakan *software* WEKA. Hasil dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah model yang dapat menunjang dalam pengambilan keputusan dalam hal menentukan pegawai yang layak naik jabatan secara obyektif dan untuk memenuhi tantangan dunia bisnis saat ini.

Kata kunci : *Multilayer Perceptron* (MLP), *Neural Network*, *WEKA*, *Data Mining*, Kenaikan Jabatan.

ABSTRACT

Human Resources (HR) is one important factor in a company. A company will develop if its employees have quality in terms of ability, integrity, professional and others. All efforts made by the company so that employees are eager to improve their quality. One of them is the promotion where each employee who has certain qualities will be given an promotion. PT. ABC is engaged in the business of creative children's toys have several locations in Indonesia are growing. The need for employees to occupy a particular position is very open. The process of promotion and inter-office mutation often occurs so that an objective modeling decision is needed, especially in the determination of qualified employees to take up positions. In addition, the managerial side is also helpful in making decisions quickly and accurately. This research uses Multilayer Perceptron (MLP) data mining classification method using WEKA software. The result of this research is to produce a model that can support decision making in terms of determining qualified employees to rise positions objectively and to meet the challenges of today's business world.

Keywords: Multilayer Perceptron (MLP), Neural Network, WEKA, Data Mining, Increase Position.

I. PENDAHULUAN

Pegawai merupakan unsur Sumber Daya Manusia (SDM) yang strategis dalam menentukan sehat tidaknya kinerja suatu perusahaan. Pengembangan SDM yang terencana dan berkelanjutan merupakan kebutuhan yang mutlak terutama untuk masa depan perusahaan. Untuk mewujudkan hal itu diperlukan Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM) yang aktivitasnya dimulai dari perencanaan, rekrutmen pegawai, seleksi, orientasi, pelatihan, pendidikan, penilaian kinerja, promosi, dan remunerasi.

Penilaian kinerja (performance appraisal) yang handal memiliki peranan yang sangat penting. Lebih dari itu dalam kehidupan perusahaan, setiap pegawai pasti menginginkan mendapat penghargaan dan perlakuan yang adil dalam lingkungan pekerjaannya tersebut dan ingin mendapat peluang untuk mengembangkan kemampuannya semaksimal mungkin. Urgensi lain dari penilaian kinerja tersebut karena informasi itu kemudian dapat digunakan sebagai dasar untuk menetapkan kebijakan-kebijakan kepegawaian dalam meningkatkan kinerja di masa yang akan datang. Pegawai yang mempunyai peran sebagai faktor penentu keberhasilan perusahaan. Untuk itu kinerja pegawai harus selalu ditingkatkan. Upaya-upaya untuk meningkatkan kinerja itu biasanya dilakukan dengan cara memberikan pelatihan, insentif, motivasi, meningkatkan kemampuan, kenaikan jabatan dan gaya kepemimpinan yang baik.

PT. ABC merupakan sebuah perusahaan yang berkembang pesat dan mempunyai beberapa tempat produksi yang berlokasi di Jakarta. Proses kenaikan jabatan yang ada selama ini didasarkan subyektifitas dari pihak pengambilan keputusan karena banyaknya pegawai sedangkan formasi jabatan terbatas. Penilaian dilakukan hanya dengan melihat satu kriteria saja tanpa melihat kriteria yang lain seperti pendidikan, prestasi kerja, kehadiran, etika, masa kerja keahlian, disiplin, dan usia. Melihat masalah-masalah yang ada maka dalam penelitian ini akan digunakan metode pengambilan keputusan dengan algoritma Multi-Layer Perceptron (MLP) untuk menentukan kelayakan kenaikan jabatan pada PT. ABC yang nantinya dalam pengolahan data akan dilakukan menggunakan software pendukung yaitu WEKA.

II. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah

- 1) Menentukan tingkat akurasi yang dihasilkan oleh model *data mining* yaitu algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP) dalam menentukan pegawai yang layak naik jabatan pada PT. ABC.
- 2) Menemukan suatu informasi mengenai pegawai mana yang layak dan tidak layak naik jabatan.
- 3) Menjabarkan algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP) ke dalam *rule*.

- 4) Menerapkan algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP) dalam menentukan pegawai yang layak naik jabatan.

Manfaat dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut.

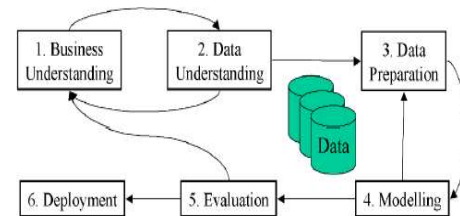
- 1) Manfaat praktis yakni dari hasil penelitian ini diharapkan agar dapat digunakan oleh PT. ABC dalam menentukan pegawai mana yang layak naik jabatan.
- 2) Sedangkan manfaat teoritis dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi penelitian yang berkaitan dengan komparasi metode klasifikasi *data mining* khususnya dalam menentukan pegawai yang layak naik jabatan.

III. LANDASAN TEORI

3.1 Data Mining

Data Mining adalah proses menemukan korelasi baru bermakna, pola dan tren dengan memilah-milah sejumlah besar data yang disimpan dalam repositori, menggunakan teknologi pengenalan pola serta statistik. ([4], 2)

Proses *Data Mining* terdiri dari beberapa fase. Fase ini saling terkait dan tidak harus dijalankan secara linear. Metodologi CRISP-DM merupakan upaya untuk standarisasi proses *Data Mining*. Dalam CRISP-DM, enam fase saling terkait yang digunakan untuk menggambarkan proses. ([5], 1033)



Gambar 1. *The CRISP-DM cycle* ([5], 1033)

proses CRISP-DM terdiri dari enam tahap, ([5], 1033) yaitu :

- 1) Tahap *Business Understanding*

disebut juga sebagai tahap *research understanding*, dalam tahap ini ditentukan tujuan dan requirement secara detail pada keseluruhan penelitian, merumuskan masalah *data mining*, dan menyiapkan strategi awal untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan.

- 2) Tahap *Data Understanding*

Pada tahap ini mulai dilakukan proses pengumpulan data, menganalisis data, mengevaluasi kualitas data, dan memilih subset yang mungkin mengandung pola yang ditindaklanjuti

- 3) Tahap *Data Preparation*

Pada tahap ini data akhir yang akan digunakan pada tahap berikutnya mulai disiapkan, memilih kasus dan variabel yang sesuai dengan analisis

yang akan dilakukan, melakukan transformasi pada variabel tertentu jika diperlukan, dan membersihkan data mentah sehingga siap untuk digunakan sebagai alat pemodelan

4) Tahap *Modelling*

Pada tahap ini memilih dan menerapkan teknik pemodelan yang tepat, mengatur kalibrasi model untuk mendapatkan hasil yang optimal. Pada tahap ini juga dapat diterapkan beberapa teknik yang berbeda untuk permasalahan data mining yang sama, dan jika diperlukan proses dapat kembali ke tahap *data preparation* untuk menjadikan data kedalam bentuk yang sesuai dengan spesifikasi kebutuhan data mining tertentu.

5) Tahap *Evaluation*

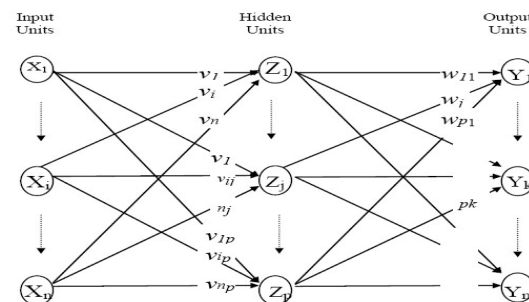
Setelah tahap *modelling* selesai dilakukan, model tersebut harus dievaluasi untuk melihat kualitas dan efektivitas sebelum disebarkan untuk digunakan. Pada tahap ini juga ditentukan apakah model dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan pada tahap pertama, apakah terdapat permasalahan penting dari penelitian yang tidak tertangani dengan baik, dan Mengambil keputusan berkaitan dengan penggunaan hasil dari data mining.

6) Tahap *Deployment*

Terbentuknya model tidak menandakan telah terselesaikannya proyek, perlu untuk menggunakan model yang dibuat sesuai dengan tujuan bisnis. Contoh sederhana dari tahap ini adalah pembuatan laporan, sedangkan contoh yang lebih kompleksnya yaitu dengan menerapkan proses data mining pada departemen lain secara paralel.

- 3) Sinyal menembus melalui jaringan, dari *input* ke *output*, dengan arah lurus, *layer* ke *layer*
- 4) Jaringan memiliki *connectivity* yang tinggi (*synaptic*).

MLP menggunakan beberapa teknik pembelajaran yang paling terkenal yaitu *BackPropagation Algorithm* (BP) yang pada prinsipnya nilai *output* dibandingkan dengan nilai aktual dan *error* akan dihitung berdasarkan fungsi *error* yang telah dikenal. Dalam penelitian ini metode MLP yang akan digunakan adalah *BackPropagation Algorithm* (BP). Tahap pelatihan merupakan langkah bagaimana suatu jaringan syaraf tiruan itu berlatih, yaitu dengan cara melakukan perubahan penimbang (sambungan antar lapisan yang membentuk jaringan melalui masing-masing unitnya). Sedangkan pemecahan masalah baru akan dilakukan jika proses pelatihan tersebut selesai, fase tersebut adalah fase *mapping* atau proses pengujian (*testing*).



Gambar 2. *Multi layer Neural etwork*⁽¹⁷⁾.

3.2 *Multi Layer Perceptron* (MLP)

Penemuan Algoritma *Backpropagation* untuk *Multi Layer Perceptron*, merupakan metode yang sistematis untuk *training* sehingga bisa dilakukan dan lebih efisien. Algoritma *Backpropagation* berasal dari *learning rule* Widrow dan Hoff, disusun oleh Werbos (1974), dibuat oleh Parker (1985), Rumelhart Hinton, Williams (Rumelhart dan Williams, 1986) dan peneliti lainnya.^[7]

Multilayer perceptron (MLP) disebut juga *multilayer feedforward neural network* merupakan algoritma yang paling luas digunakan. Menurut Wong, Bodnovich dan Selvi (1997), sekitar 95% aplikasi bisnis yang menggunakan *neural network*, memakai algoritma ini. Salah satu kelebihan *neural network* adalah cukup baik dalam menangani data yang mengandung *noise*.^[4]

Secara prinsip MLP dapat disimpulkan sebagai berikut :^(2), 212).

- 1) Setiap *neuron* yang dimiliki jaringan mempunyai fungsi aktivasi *non linier* dari kelas.
- 2) MLP terdiri dari satu atau lebih *hidden layer*.

Jaringan *Multi Layer Perceptron* memiliki :

1) *Input layer*

Sebuah vektor dari nilai-nilai variabel prediktor ($x_1, \dots, x_p$) disajikan ke lapisan *input*. *Input layer* (atau pengolahan sebelum *input layer*) menstandarisasi nilai-nilai tersebut sehingga rentang masing-masing variabel adalah -1 sampai 1. *Input layer* mendistribusikan nilai-nilai untuk setiap *neuron* pada *hidden layer*. Selain variabel prediktor, ada input konstan 1,0, yang disebut bias yang diumpangkan ke masing-masing *hidden layer*. Bias dikalikan bobot dan ditambahkan ke penjumlahan menuju ke *neuron* di *hidden layer*.

2) *Hidden layer*

Sesampainya di sebuah *neuron* di *hidden layer*, nilai dari setiap *neuron input* dikalikan dengan bobot (w_{ji}), dan nilai-nilai tertimbang yang dihasilkan ditambahkan bersama-sama menghasilkan nilai u_j gabungan. Jumlah tertimbang (u_j) dimasukkan ke dalam fungsi transfer σ , yang mengeluarkan sebuah nilai h_j . *Output* dari *hidden layer* didistribusikan ke *output layer*.

3) *Output layer*

Sesampainya di sebuah *neuron* di *output layer*, nilai setiap *neuron* dari *hidden layer* dikalikan dengan bobot (w_{kj}) dan nilai-nilai tertimbang yang dihasilkan ditambahkan bersama-sama menghasilkan nilai v_j gabungan. Jumlah tertimbang (v_j) dimasukkan ke dalam fungsi transfer σ yang menghasilkan nilai y_k . nilai y adalah *output* dari jaringan.

Jika analisis regresi yang dilakukan dengan variabel target yang kontinu, maka ada *neuron* tunggal dalam *output layer* dan menghasilkan nilai y tunggal. Untuk masalah klasifikasi dengan variabel sasaran biner nilai kategoris, ada *neuron* keluaran tunggal yang nilainya menentukan apakah kategori *output* diperkirakan atau 0. Untuk masalah klasifikasi dengan lebih dari dua kategori target, ada *neuron* N dalam lapisan *output* menghasilkan nilai N , satu untuk masing-masing kategori N dari variabel target.

3.3 WEKA

WEKA (*Waikato Environment for Knowledge Analysis*) adalah sebuah alat (*tool*) yang merupakan aplikasi *data mining* berbasis *open source* yang ditulis dengan Java. *Software* ini mulai dikembangkan sejak tahun 1994 oleh University of Waikato, New Zealand. Kelebihan dari WEKA yaitu mudah digunakan, selalu *up to date* dengan algoritma-algoritma baru, Teknik klasifikasi dan algoritma yang digunakan di WEKA disebut *classifier*. WEKA berbasis GUI (*Graphical Interface User*) dan dapat digunakan untuk mengintegrasikan metode baru yang dibuat sendiri dengan beberapa ketentuan, selain itu WEKA tidak saja digunakan untuk akademik namun banyak juga dipakai untuk memprediksi suatu bisnis perusahaan.

3.4 Software Quality Assurance

Software Quality Assurance (SQA) meliputi pendekatan manajemen kualitas, teknologi *software engineering* yang efektif, pertemuan peninjauan teknis selama proses *software* berlangsung, strategi pengujian bertingkat, mengendalikan dokumentasi *software* dan perubahan yang terjadi, prosedur untuk memastikan kesesuaian dengan standar pembangunan *software* (jika ada standar yang digunakan) mekanisme pelaporan dan pengukuran.

3.5 Tinjauan Studi

Berikut ini adalah tinjauan studi terdahulu yang terkait dengan tema komparasi algoritma klasifikasi dan digunakan untuk membantu menyelesaikan tesis ini, meliputi:

- 1) Dalam penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Setiadi dengan judul : Kajian Penerapan Model Neural Network untuk Prediksi Penyakit Hati^[6]. Pada penelitian ini diimplementasikan algoritma *Multilayer Perceptron* (Bayesian classifier) dan *Radial Basis Function* (RBF) menggunakan SPSS Neural Network 17.0 untuk mengetahui algoritma yang memiliki akurasi lebih tinggi. Berdasarkan hasil pengukuran tingkat akurasi kedua algoritma tersebut, diketahui bahwa algoritma

Bayesian classifier memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan RBF.

- 2) Harry Dhika melakukan penelitian dengan judul : Kajian Komparasi Penerapan Algoritma C4.5, *Naïve Bayes*, dan *Neural Network* Dalam Pemilihan Mitra Kerja Penyedia Jasa Transportasi: Studi Kasus CV. Viradi Global Pratama^[1]. Membahas mengenai pemilihan mitra kerja penyedia jasa transportasi menggunakan algoritma C4.5, *Naïve Bayes* dan *Neural Network* untuk memilih mitra kerja yang layak. Dari ketiga algoritma yang memiliki nilai *accuracy* dan ROC paling tinggi adalah *Naïve Bayes* kemudian C4.5 dan *Neural Network*.
- 3) Tri Yani Akhirina melakukan penelitian menggunakan model pengambilan keputusan promosi jabatan karyawan.^[8] Telah menghasilkan satu alternatif terpilih disetiap kelompoknya yaitu karyawan A pada kelompok 1, Karyawan B pada kelompok 2 dan Karyawan B pada kelompok 3. Berdasarkan hasil pengujian dua belas sampel dalam tiga kelompok pengujian, dua sampel yang tidak sesuai dengan yang tertuang dalam kuesioner, sedangkan satu kelompok tidak sesuai. Dengan demikian dilakukan uji statistik nonparametrik dengan uji binomial dan hasil pengujiannya adalah $0.083 > 0.06$. Berdasarkan hasil tersebut maka model pengambilan keputusan dalam promosi jabatan karyawan pada PT *Shields Security Solution* menggunakan metode ANP dapat diterima atau diterapkan.

3.6 Tinjauan Organisasi/Obyek Penelitian

PT. ABC merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang usaha mainan edukasi anak. Perusahaan ini berkembang pesat dan mempunyai beberapa tempat produksi yang berlokasi di Jakarta. Saat ini PT. ABC memiliki karyawan sebanyak sekitar 220 orang.

3.7 Kerangka Konsep

Kerangka konsep dari penelitian ini terdiri dari beberapa tahap seperti pada gambar III dibawah ini. Permasalahan pada penelitian ini adalah PT. ABC belum menggunakan sistem informasi dalam menentukan kelayakan kenaikan jabatan. Kemudian juga belum diketahui algoritma mana yang akurat untuk menentukan kelayakan kenaikan jabatan. Untuk itu dibuat *approach* (model) yaitu algoritma MLP untuk memecahkan permasalahan kemudian dilakukan pengujian terhadap kinerja dari metode tersebut. Pengujian menggunakan metode *Confusion Matrix* dan Kurva ROC. Untuk mengembangkan aplikasi (*development*) berdasarkan model yang dibuat, digunakan WEKA. Desain eksperimennya digunakan CRISP-DM (*Cross-Standard Industry Process for Data Mining*). Dari hasil tersebut dipilih algoritma dengan tingkat akurasi tertinggi. Untuk penerapan digunakan data baru dengan menggunakan algoritma terpilih, kemudian dievaluasi.

Digunakan untuk mendapatkan data primer, yaitu dengan cara melakukan wawancara langsung dengan pihak PT. ABC.

2) Pengumpulan data sekunder

Data sekunder dikumpulkan dengan mengamati data, membaca, mempelajari dan mengutip dari buku literatur, serta sumber-sumber yang berhubungan erat dengan penelitian ini.

4.3 Instrumentasi

Dalam penelitian ini, pelaksanaan pengolahan data mining akan menggunakan perangkat lunak berupa *Microsoft Office Excel* dan *file csv* sebagai tempat penyimpanan data pegawai, dan WEKA sebagai *tools* pemroses *data mining*.

4.4 Teknik Analisis dan Pengujian Data

Teknik Analisis data menggunakan Data Kuantitatif berupa kaidah-kaidah matematika terhadap angka atau numerik. Analisa dilakukan melalui data kehadiran pegawai dan penilaian kinerja menggunakan pengujian algoritma *Multi-Layer Perceptron* (MLP). Dalam penelitian ini menggunakan model CRISP-DM (*Cross Standart Industries for Data Mining*), yang terdiri dari 6 tahap ([5],1033)

4.5 Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Menetapkan tujuan penelitian, untuk mendapatkan hasil yang maksimal dengan algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP) dalam menentukan kelayakan kenaikan jabatan.
- 2) Studi pustaka dan studi terhadap penelitian-penelitian yang pernah dilakukan terhadap data, terutama yang menggunakan algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP).
- 3) Pengumpulan data, data yang digunakan sampai dengan Desember 2017.
- 4) Eksperimen
Pada tahap ini, data training dan data validasi akan diaplikasikan kedalam model algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP).
- 5) Analisis
Untuk melakukan evaluasi dan validasi *data mining* digunakan kurva ROC dan *Confusion Matrix*. Setelah melakukan analisis data dengan menggunakan algoritma tersebut. Kemudian dilakukan pembersihan data dan pemilihan atribut yang kemudian diterapkan dengan konsep klasifikasi *data mining* untuk dievaluasi yang akhirnya menghasilkan sebuah hasil atau keputusan.
- 6) *Reporting*, menuliskan hasil penelitian dalam bentuk tulisan/jurnal dari pendahuluan sampai dengan kesimpulan.

V. PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

5.1 Data Preparation

Gambar III. Kerangka Konsep

3.10 Hipotesis

Hepotesis yang dibuat untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Diduga dari algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP) merupakan algoritma-algoritma yang dapat digunakan dalam menentukan kelayakan kenaikan jabatan di PT. ABC.
- 2) Diduga bahwa algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP) cukup akurat untuk menentukan kelayakan kenaikan jabatan.

IV. METODE PENELITIAN

4.1 Metode Penelitian

Dilihat dari jenis informasi yang dikelola maka jenis penelitian ini terbagi menjadi :

- 1) Penelitian Eksperimental
Penelitian eksperimental merupakan penelitian yang bersifat uji coba, mempengaruhi hal-hal yang terkait dengan seluruh variabel atau atribut.
- 2) Penelitian menguji algoritma *Multi-Layer Perceptron* (MLP) dengan menggunakan *tools* WEKA.

4.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan bagian paling penting dalam sebuah penelitian. Ketersediaan data akan sangat menentukan dalam proses pengolahan dan analisa selanjutnya. Karenanya dalam pengumpulan data harus dilakukan teknik yang menjamin bahwa data diperoleh itu benar, akurat dan bisa dipertanggung jawabkan sehingga hasil pengolahan dan analisa data tidak bias. Pengumpulan data bersifat teoritis yang berhubungan dengan penelitian ini. Pengambilan data tersebut dilakukan dengan cara mempelajari literatur-literatur, jurnal-jurnal penelitian, bahan kuliah dan sumber-sumber lain yang ada hubungannya dengan permasalahan yang dibahas.

Pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Pengumpulan data primer

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan tingkat akurasi yang dihasilkan oleh teknik atau model *data mining* yaitu algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP) dalam menentukan kelayakan kenaikan jabatan pada PT. ABC. Penelitian ini juga menjabarkan *Multi Layer Perceptron* (MLP) kedalam rule. Penelitian ini menggunakan data *training* berjumlah 160 data dan data *testing* berjumlah 40 data.

Tabel.I Penghitungan Probabilitas *Prior*

P	diterima	ditolak	P(X Ci)	
			Terima	Tolak
Total	116	44	0.725	0.275
Pendidikan				
Sma	49	24	0.306	0.150
d3	40	9	0.250	0.056
s1	27	11	0.169	0.069
keahlian				
baik	48	6	0.300	0.038
cukup	68	24	0.425	0.150
Kurang	0	14	0.000	0.088
prestasi kerja				
baik	43	5	0.269	0.031
cukup	72	15	0.450	0.094
Kurang	0	25	0.000	0.156
Kehadiran				
tidak rajin	2	34	0.013	0.213
Rajin	70	2	0.438	0.013
sangat rajin	44	8	0.275	0.050
etika				
baik	41	9	0.256	0.056
cukup	39	19	0.244	0.119
Kurang	36	16	0.225	0.100
masa kerja				
< 4 thn	45	22	0.281	0.138
4 - 6 thn	32	11	0.200	0.069
> 6 thn	39	11	0.244	0.069
usia				
< 21 thn	11	16	0.069	0.100
21 - 40 thn	56	15	0.350	0.094
> 40 thn	49	13	0.306	0.081
Disiplin				
baik	38	12	0.238	0.075
cukup	41	13	0.256	0.081
Kurang	37	19	0.231	0.119

Jika terdapat kasus baru untuk mendapatkan hasil penentuan kelayakan kenaikan jabatan maka akan digunakan tabel.II sebagai penentu hasil kelayakan kenaikan jabatan klasifikasi diterima atau ditolak. Berikut ini penghitungan probabilitas *posterior* pada tabel dibawah ini:

Tabel.II Probabilitas *Posterior* Data

Kasus Baru		p(x Ci)	
Atribut	Nilai	diterima	Ditolak
Pendidikan	D3	0.250	0.056
Keahlian	Cukup	0.425	0.150
prestasi kerja	Kurang	0.000	0.156
Kehadiran	Rajin	0.438	0.013
Etika	Cukup	0.244	0.119
masa kerja	> 6 tahun	0.244	0.069
Usia	21-40 tahun	0.350	0.094
Disiplin	Kurang	0.231	0.119
		0.000000E+00	1.497804E-09

Dari tabel tersebut terdapat beberapa langkah untuk menghitung, yaitu:

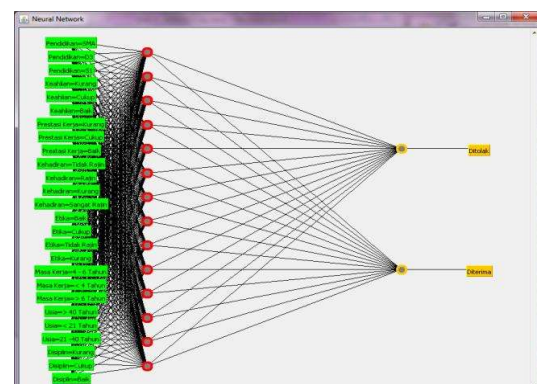
- 1) Diketahui $P(X|Ci) = P(\text{kasus}|\text{hasil} = \text{diterima}) = 0.000000000$
- 2) Diketahui $P(X|\check{C}i) = P(\text{kasus}|\text{hasil} = \text{ditolak}) = 1.497804E-09$
- 3) Lalu hitung $P(X|Ci) \times P(Ci)$ kategori diterima dengan menggunakan rumus (II.2):

$$P(X|Ci) \times P(Ci) = 0.000000 \times 0,725 = 0.000000000$$
- 4) Lalu hitung $P(X|\check{C}i) \times P(Ci)$ kategori ditolak dengan menggunakan rumus (II.2)

$$P(X|\check{C}i) \times P(Ci) = 1.497804E-09 \times 0,275 = 0.0000000004$$

5.2 Algoritma *Multilayer Perceptron* (MLP)

Berikut ini adalah *neural net* yang dihasilkan dari data training dengan menggunakan *multilayerperceptron* pada tools Weka.



Gambar 4 *Neural Network* yang dihasilkan MLP

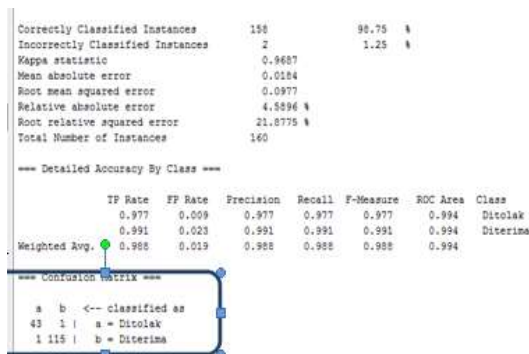
Dari gambar 3 tersebut dijabarkan secara spesifik dari 9 *attribute* yang digunakan dalam *generate* setiap simpul dari seluruh *attribute*, sehingga seluruh simpul berjumlah 14 simpul *hidden layer* dan 1 simpul *predictor* serta dibagian akhir terdapat 2 dua simpul yang mewakili atribut kelas yaitu diterima dan ditolak.

Tabel III Bobot akhir yang *digenerate* dengan Weka

Class	Threshold	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ditolak	4.917	-2.273	5.246	-1.527	-1.174	3.303	-1.030	3.290	-0.055	-3.575	3.249	0.249	-2.753	-1.425	-2.423
Diterima	4.921	2.252	-5.232	1.517	1.194	-3.323	0.991	-3.314	0.040	3.569	-3.233	-0.234	2.780	1.474	2.400

5.3 Evaluasi dan Validasi

5.3.1 *Confusion Matrix Neural Network*

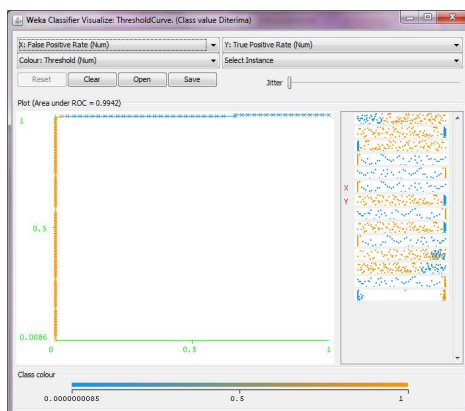


Gambar 5 Confusion Matrix pada Neural Network

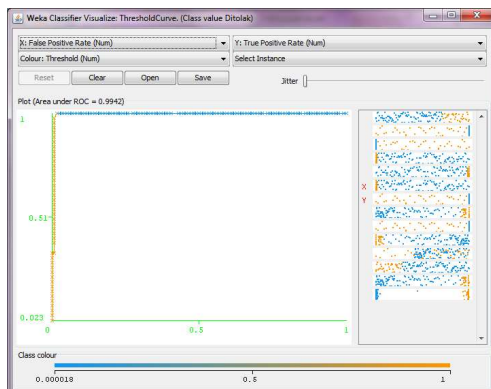
Pengujian dengan *Neural Network* menghasilkan tingkat akurasi sebesar 98.75% menggunakan 160 *record* yang diuji dari *data training*. Hasil dari *Confusion Matrix* dengan klasifikasi *a* yang memiliki kriteria nilai ditolak terdapat 44 *record* dan klasifikasi *b* kriteria diterima terdapat 116 *record*.

5.3.2 Kurva ROC

Nilai ROC (*Receiver Operating Characteristic*) merupakan nilai yang diperoleh pada saat pengujian dengan menggunakan Weka. Hasil dari Kurva ROC akan divisualisasikan dalam bentuk plot.



Gambar 6 Plot Area Under ROC pada Multi Layer Perceptron (MLP) dengan Class diterima



Gambar 7 Plot Area Under ROC pada Multi Layer Perceptron (MLP) dengan Class ditolak

Nilai *accuracy* algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP) paling tinggi begitu pula dengan nilai AUC-nya.

Rule hasil klasifikasi dari algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP) digunakan dalam pembuatan aplikasi penentuan kelayakan kenaikan jabatan dengan menggunakan bahasa pemrograman *Java* dan aplikasi *Netbean* seperti pada gambar 10.

Gambar 8 Aplikasi Kelayakan Kenaikan Jabatan

Ada 8 komponen dalam *software quality assurance* (SQA) yang digunakan. Dari 8 komponen tersebut akan dibuat 8 pertanyaan untuk angket yang akan disebarakan kepada 10 orang pengamat yang merupakan *user* yang diambil secara acak.

Tabel IV Hasil Evaluasi *Software Quality Assurance* (SQA)

User	Skor Metrik								Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	100	100	100	100	100	100	80	80	95
2	60	80	60	100	100	80	60	80	77.5
3	80	80	80	80	80	80	80	80	80
4	100	80	80	80	100	100	100	80	90
5	80	80	80	100	80	80	60	80	80
6	100	100	100	100	100	100	100	100	100
7	100	100	80	80	80	100	100	100	92.5
8	80	80	80	100	100	100	100	100	92.5
9	80	80	80	60	80	80	80	100	80
10	80	80	60	80	60	80	80	80	75
Rata-Rata									86.25

Skor rata-rata yang dihasilkan adalah 86.25 merupakan hasil skor yang cukup tinggi, sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitas perangkat lunak “Aplikasi Kelayakan Kenaikan Jabatan” ini cukup baik.

VI. PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Dari uraian yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

- 1) Dengan menggunakan *data mining* klasifikasi, algoritma *Multi-Layer Perceptron* (MLP) dapat diterapkan untuk menentukan kelayakan kenaikan jabatan di PT. ABC.
- 2) Penerapan algoritma *Multilayer Perceptron* (MLP) menghasilkan keputusan yang cukup akurat dalam menentukan kelayakan kenaikan jabatan di PT. ABC.

6.2 Saran

Agar penelitian ini bisa ditingkatkan, berikut adalah saran-saran yang diusulkan:

- 1) Aplikasi kenaikan jabatan ini diharapkan dapat diimplementasikan pada di PT. ABC dalam waktu dekat dan perbaikan terus dilakukan agar sistem tersebut dapat berjalan secara optimal
- 2) Agar dilakukan pelatihan yang cukup kepada pegawai di bidang sumber daya manusia yang akan mengoperasikan aplikasi kelayakan kenaikan jabatan di PT. ABC.
- 3) Untuk mendukung pengambilan keputusan dan pengembangan sistem informasi manajemen strategik, model ini dapat diterapkan di PT. ABC dengan menerapkan sistem yang menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak, disertai dengan pembuatan *Standard Operational Procedure*.
- 4) Penelitian semacam ini dapat dikembangkan pada unit bisnis serupa atau yang lainnya. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan algoritma yang lain misalkan saja dengan metode statistik lainnya seperti *Radial Basis Function*, juga metode *soft computing* lainnya seperti algoritma genetika.

REFERENSI

- [1] Dhika, Harry. *Kajian Komparasi Penerapan Algoritma C4.5, Naïve Bayes, Dan Neural Network Dalam Pemilihan Mitra Kerja Penyedia Jasa Transportasi: Studi Kasus Cv. Viradi Global Pratama*. Tesis., STIMIK Nusa Mandiri, 2012.
- [2] Gorunescu. *Data Mining: Concepts, Models, and Techniques*. Verlag Berlin Heidelberg: Springer
- [3] Han, J. Kamber, M., *Data Mining: Concepts and Technique*, Morgan Kaufmann Publishers, San Fransisco, 2006
- [4] Larose, Daniel T., *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data mining*, Jhon Willey & Son Inc., New Jersey, 2005.
- [5] Maimon, Oded and Rokach, Lior, *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook*, Springer, New York, 2005
- [6] Setiadi, Ahmad. *Kajian Penerapan Model Neural Network untuk Prediksi Penyakit*. Universitas Nusa Mandiri, 2012.
- [7] Sunaryo, Dodik, *Penerapan Metode Circular Backpropagation pada Jaringan Syaraf Tiruan*

untuk Klasifikasi Pada Sistem Pengenalan Wajah, Tugas Akhir, ITS, Surabaya, 2007.

- [8] Triyani., *Model pengambilan keputusan dalam promosi jabatan karyawan berdasarkan metode analytic network process (anp):Studi kasus PT. Shields security solution*. Tesis., STMIK Nusa Mandiri, 2011.
- [9] Wu, X. Kumar, V., *The Top Ten Algorithms in data Mining*, CRC Press, New York, 2009.