
PENERAPAN ALGORITMA *MULTILAYER PERCEPTRON (MLP)* DALAM PEMILIHAN BEASISWA: STUDI KASUS SMK YAPIMDA

Lukman

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas MIPA, Universitas INDRAPRASTA PGRI

Jl. Nangka No.58 C, Tanjung Barat Jagakarsa, Jakarta Selatan 12530

Email : lkmnaja51@gmail.com

Abstrak

Dalam memajukan Bangsa dan Negara dibutuhkan generasi yang pintar dan cerdas. Salah satu faktor yang penting adalah pendidikan, namun banyak siswa-siswi yang memiliki kemampuan dan potensi yang besar tidak bisa melanjutkan sekolah karena tidak mampu secara finansial tetapi banyak juga siswa-siswi yang mampu yang mendapat beasiswa. Dalam lingkungan pendidikan terutama sekolah seharusnya ada beberapa peraturan atau klasifikasi dalam menentukan siswa-siswi yang mendapat beasiswa. Oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan algoritma *Multi Layer Perceptron (MLP)* yang di aplikasikan terhadap data siswa-siswi yang mendapat beasiswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat akurasi dari algoritma MLP, dalam pemilihan calon penerima beasiswa di SMK YAPIMDA Jakarta. Dari hasil pengujian dengan mengukur kinerja Algoritma tersebut menggunakan metode pengujian *Cross Validation*, *Confusion Matrix* dan Kurva ROC, diketahui bahwa algoritma *Multilayer Perceptron (MLP)* memiliki nilai *accuracy* paling tinggi yaitu 85.82% .

Kata Kunci : *Beasiswa, pendidikan, Multilayer Perceptron (MLP)*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu masalah pendidikan saat ini yang dihadapi oleh bangsa Indonesia adalah bagaimana meningkatkan mutu pendidikan disetiap jenjang, khususnya jenjang sekolah menengah atas agar mampu bersaing di era global sekarang ini.

Pendidikan di Indonesia selalu berhadapan dengan persoalan kemiskinan. Kemiskinan ini kemudian menjadi alasan seseorang mengajukan permohonan beasiswa kepada lembaga pendidikan. Berbagai langkahpun ditempuh, antara lain melalui ketersediaan dana pembebasan biaya sekolah melalui program Surat Keterangan Tidak Mampu (SKTM) yang dikeluarkan dari kantor kecamatan setempat. Berbekal SKTM, banyak pelajar yang mengajukan permohonan pembebasan biaya pendidikan. Dibantu oleh aktivis partai politik, lembaga pendidikan pun biasanya meloloskan SKTM.

Adakalanya memang benar sang pelajar tidak mampu secara finansial, tapi tak jarang dari kalangan mampu pun memanfaatkan surat ini. Yang penting bisa sekolah gratis. Jikalau targetnya adalah sekolah gratis tanpa pertanggungjawabkan “ beasiswa” yang diterima, seharusnya lembaga pendidikan mematok beberapa peraturan yang memacu prestasi penerima beasiswa. Artinya bisa saja ia memperoleh beasiswa, akan tetapi bila prestasi akademisnya buruk maka ia harus siap kehilangan beasiswanya, dan beasiswa itu dialihkan kepada siswa berprestasi dari kalangan ekonomi kurang mampu. Peralihan penerima beasiswa pendidikan dengan demikian membuka ruang alokasi beasiswa yang tepat sasaran. Tidak semata-mata terfokus pada secarik keterangan dari kantor kecamatan.

Kondisi ini tentu saja perlu segera diatasi dengan melakukan perbaikan-perbaikan agar beasiswa tepat pada sasaran. Pertama kali yang harus dilakukan adalah mengenali siswa di SMK Yapimda, diklasifikasikan mana yang dapat beasiswa dan tidak dapat beasiswa. Teknik yang dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi ini antara lain adalah teknik *data mining*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian tersebut, identifikasi masalah yang menjadi dasar dari penelitian ini adalah bagaimana memanfaatkan algoritma jaringan syaraf tiruan (*artificial neural network*) dalam melakukan tugas klasifikasi *data mining* untuk mengklasifikasi beasiswa di SMK Yapimda ?

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan dari penelitian ini :

- a. Membandingkan tingkat akurasi yang dihasilkan oleh teknik atau model data mining yaitu algoritma *Multi Layer Perceptron (MLP)*, dalam menentukan beasiswa bagi siswa SMK YAPMDA.
- b. Menemukan suatu informasi mengenai siswa yang berprestasi dan yang tidak berprestasi dalam pemberian beasiswa.
- c. Menjabarkan algoritma *Multilayer Perceptron (MLP)*, ke dalam rule.
- d. Menerapkan algoritma *Multilayer Perceptron (MLP)* dalam menentukan beasiswa bagi siswa SMK YAPIMDA.

Manfaat dilakukan penelitian ini adalah menghasilkan keluaran berupa metode yaitu *Multi Layer Perceptron (MLP)* yang di gunakan untuk menentukan siswa yang berprestasi berdasarkan data identitas siswa dan data akademik siswa SMK YAPIMDA, sehingga dapat memberikan masukan kepada sekolah untuk mempermudah sistem dalam memberikan beasiswa.

2. METODOLOGI

Dalam metodologi penelitian ini dilakukan dengan menggunakan algoritma *Multi Layer Perceptron (MLP)* dalam pemilihan calon penerima beasiswa di SMK YAPIMDA Jakarta dan melakukan pengujian dengan mengukur kinerja Algoritma tersebut menggunakan metode pengujian *Cross Validation*, *Confusion Matrix* dan Kurva ROC.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Beasiswa

Definisi Beasiswa seperti yang dikutip dari www.wikipedia.org adalah pemberian berupa bantuan keuangan yang diberikan kepada perorangan yang bertujuan untuk digunakan demi keberlangsungan pendidikan yang ditempuh. Beasiswa dapat diberikan oleh lembaga pemerintah, perusahaan ataupun yayasan. Pemberian beasiswa dapat dikategorikan pada pemberian cuma-cuma ataupun pemberian dengan ikatan kerja (biasa disebut ikatan dinas) setelah selesainya pendidikan. Lama ikatan dinas ini berbeda-beda, tergantung pada lembaga yang memberikan beasiswa tersebut.

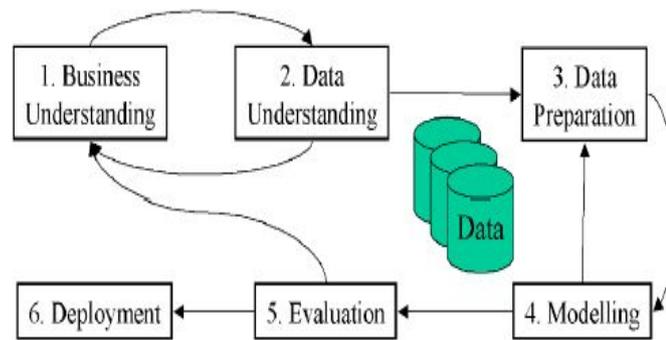
3.2. Data Mining

Data Mining adalah bidang interdisipliner yang mengacu pada ilmu komputer (database, kecerdasan buatan, pembelajaran mesin, grafis dan visualisasi model), statistik dan teknik (pengenalan pola, jaringan saraf). Data Mining melibatkan analisis besar basisdata yang ada dalam rangka untuk menemukan pola dan hubungan dalam data, dan temuan lainnya (tak terduga, mengejutkan, dan berguna). ([Maimon 2010], 524)

Data mining adalah tugas menemukan pola yang menarik dari data yang besar, dimana data dapat disimpan dalam *database*, *datawarehouses*, atau repositori informasi lain. ([Han 2007],39)

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. ([Larose 2005], 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. ([Maimmon 2010],1033)



Gambar 1. The CRISP-DM cycle ([Maimmon 2010],1033)

Pada gambar 1 dapat dilihat bahwa proses CRISP-DM terdiri dari enam tahap, ([Maimmon 2010],1033) yaitu :

1. Tahap *Business Understanding* (Tahap Pemahaman Bisnis)
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* (Tahap Pemahaman Data)
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* (Data Persiapan)
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* (Tahap Pemodelan)
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* (Tahap Evaluasi)
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.

3.3. Jaringan Syaraf Tiruan (Artificial Neural Network)

Neural network adalah satu set unit input/output yang terhubung dimana tiap relasinya memiliki bobot. *Neural network* dimaksudkan untuk mensimulasikan perilaku sistim biologi susunan syaraf manusia, yang terdiri dari sejumlah besar unit pemroses yang disebut neuron, yang beroperasi secara parallel Neuron mempunyai relasi dengan *synapse* yang mengelilingi neuron-neuron lainnya. Susunan syaraf tersebut dipresentasikan dalam *neural network* berupa graf yang terdiri dari simpul (neuron)

yang dihubungkan dengan busur, yang berkorespondensi dengan *synapse*. Sejak tahun 1950-an, *neural network* telah digunakan untuk tujuan prediksi, bukan hanya klasifikasi tapi juga regresi dengan atribut target *continue* ([Vercellis, 2009],200).

Sebuah jaringan saraf biologis terdiri dari kelompok atau kelompok neuron terhubung secara kimia atau secara fungsional terkait. Sebuah neuron tunggal dapat dihubungkan ke neuron lain dan jumlah neuron dan koneksi dalam sebuah jaringan mungkin luas. Koneksi, yang disebut sinapsis, biasanya terbentuk dari *axon* ke *dendrit*, meskipun dendro sirkuit mikro dendritik dan koneksi lain yang mungkin. Terlepas dari sinyal listrik, ada bentuk lain dari sinyal yang muncul dari difusi neuro transmitter.

Kecerdasan buatan dan pemodelan kognitif mencoba untuk mensimulasikan beberapa properti dari jaringan saraf biologis. Sementara mirip dalam teknik mereka, yang pertama memiliki tujuan menyelesaikan tugas-tugas tertentu, sedangkan yang kedua bertujuan untuk membangun model matematika dari sistem syaraf biologis.

Bidang pemodelan kognitif melibatkan pemodelan fisik atau matematis dari perilaku sistem saraf, mulai dari tingkat saraf individu (misalnya pemodelan kurva respon lonjakan neuron terhadap rangsangan), melalui tingkat klaster saraf (misalnya pemodelan pelepasan dan efek dari dopamin di ganglia basal) ke organisme lengkap (pemodelan perilaku misalnya respon organisme terhadap rangsangan). Kecerdasan buatan, pemodelan kognitif, dan jaringan saraf adalah paradigma pemrosesan informasi terinspirasi oleh cara biologis saraf sistem data proses.

3.4. Multi Layer Perceptron (MLP)

Multi Layer perceptron (MLP) ([Vercellis, 2009],260) disebut juga *multi layer feed forward neural network* merupakan algoritma yang paling luas digunakan. MLP terdiri dari *input layer*, *hidden layer*, dan *output layer*. Berikut penjelasan dari masing-masing layer tersebut :

1. Input Layer

Input layer untuk menerima nilai masukkan dari tiap record pada data. Jumlah simpul input sama dengan jumlah *variable predictor*.

2. Hidden Layer

Hidden Layer mentransformasikan nilai input di dalam *network*. Tiap simpul pada *hidden layer* terhubung dengan simpul-simpul pada *Hidden Layer* sebelumnya atau dari simpul-simpul pada *input layer* dan ke simpul-simpul pada *Hidden Layer* berikutnya atau kesimpul-simpul pada *output layer*. Jumlah *hidden layer* bisa berapa saja.

3. Output Layer

Garis yang terhubung dengan *Output layer* berasal dari *hidden layer* atau *input layer* dan mengembalikan nilai keluaran yang bersesuaian dengan *variable prediksi*. Keluaran dari *output layer* biasanya merupakan nilai *floating* antara 0 sampai 1.

Backpropagation ([Kusrini, 2009],200) bekerja melalui proses secara *iterative* menggunakan data *training*, membandingkan nilai prediksi dari jaringan dengan setiap data yang terdapat pada data *training*. Dalam setiap proses, bobot relasi dalam jaringan di modifikasi untuk meminimalkan nilai *Mean Squared Error* (MSE) antara nilai prediksi dari *network* dengan nilai sesungguhnya. Modifikasi relasi *neural network* tersebut dilakukan dengan arah mundur, dari *output layer* pertama dari *hidden layer* sehingga algoritma ini disebut *backpropagation*.

3.5. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian Eksperimental

Penelitian eksperimental merupakan penelitian yang bersifat uji coba, memanipulasi dan mempengaruhi hal-hal yang terkait dengan seluruh variabel atau atribut.

3.6. Sampling/Metode Pemilihan Sampel

Populasi dalam penelitian ini merupakan siswa SMK YAPIMDA untuk kelas XI tahun ajaran 2011/2012. Responden atau sample dalam penelitian ini di ambil dari pihak-pihak yang terkait dalam pemilihan penerima beasiswa di SMK YAPIMDA Jakarta Selatan.

Penentuan sampel dilakukan dengan teknik *proposive* (teknik penarikan sampel bertujuan) yaitu penarikan sampel dengan memiliki target dan tujuan tertentu dalam hal ini menerapkan model pengambilan keputusan dalam pemilihan 1 dari 2 buah algoritma berdasarkan metode Data mining dengan tujuan membantu dalam pengambilan keputusan pihak sekolah dalam memilih penerima beasiswa.

3.7. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan informasi dan data yang diperoleh yang berhubungan dengan penelitian ini. Untuk mengumpulkan data dan informasi tersebut, dilakukan metode pengumpulan data sebagai berikut:

1. Pengumpulan data primer

Metode ini digunakan untuk mendapatkan data primer, yaitu dengan cara melakukan wawancara langsung dengan pihak Sekolah SMK YAPIMDA.

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.

3.8. Instrument Penelitian

1. Penelitian ini menggunakan Data sekunder berupa data siswa yang digunakan sebagai instrumentasi guna memperoleh data dalam proses penentuan beasiswa.
2. Data disajikan dalam bentuk Tabulasi model dan variabel masing- masing sebanyak 324 siswa terdiri dari siswa kelas XI tahun ajaran 2011/2012.
3. Perangkat lunak yang digunakan untuk menganalisis adalah *Rapid Miner 5.2.* dan *Graphical User Interface (GUI)* untuk menguji *role* algoritma terpilih adalah JAVA.

3.9. Teknis Analisis dan Pengujian Data

Teknik Analisis data menggunakan Data Kuantitatif berupa kaidah-kaidah matematika terhadap anda atau numerik. Analisa dilakukan melalui data nilai rata-rata hasil tes potensi akademik dan nilai rata-rata raport semester 1 dan 2 menggunakan pengujian pada algoritma yaitu algoritma *Multilayer Perceptron (MLP)*. *Rule* yang diperoleh dari kedua algoritma tersebut kemudian diuji dengan *confusion matrix* dan kurva *Receiver Operating Characteristic (ROC)*.

3.10. Pengelompokan Data

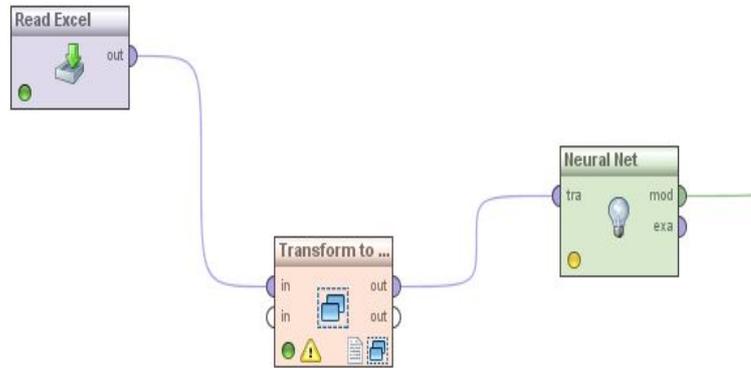
Untuk pemilihan penerima beasiswa, didapat data dari SMK YAPIMDA Jakarta sebanyak 324 data siswa, direduksi menjadi 272 yang terdiri dari 10 atribut. Dimana 9 atribut *predictor* dan 1 atribut hasil. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan akurasi kelayakan pemberian beasiswa yang dibandingkan dengan menggunakan metode *Multi Layer Perceptron* . Setelah itu membandingkan nilai akurasi kedua metode tersebut.

3.11. Penyusunan Model *Data Mining*

Model *data mining* dalam penelitian ini dibuat dengan menggunakan perangkat lunak adalah *Rapid Miner 5.2.* Algoritma berbasis jaringan syaraf tiruan (*artificial neural network*) yang berupa algoritma *Multi Layer Perceptron (MLP)* dijalankan dengan menggunakan perangkat lunak tersebut. Model yang dihasilkan dijelaskan sebagai berikut:

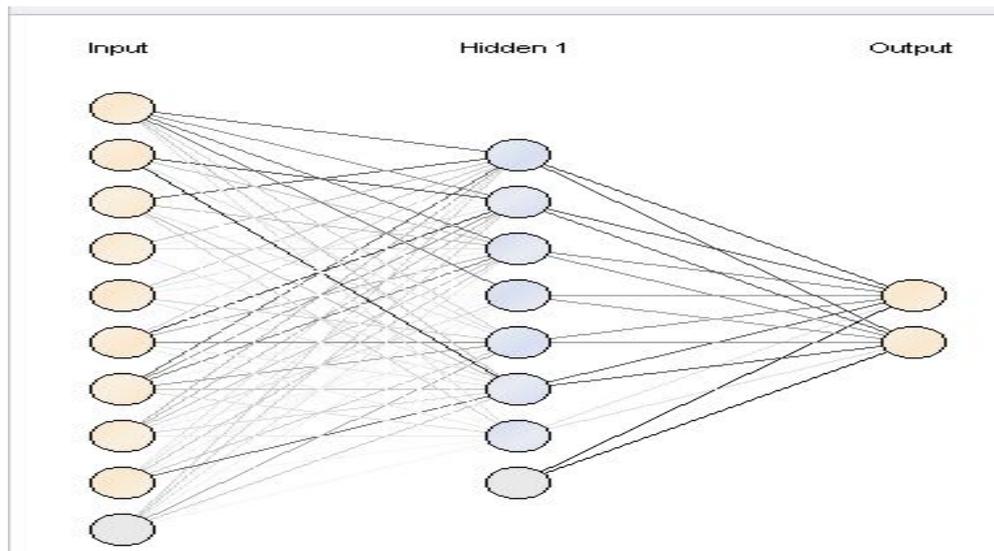
1. Algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP)

pembuatan model algoritma *Neural Network* diawali dengan pembacaan file data (*Read Excell*). *Data training* disimpan dalam satu file *Excell 2003*. Lalu data di *transform* ke bentuk numeric, Langkah selanjutnya adalah penentuan model algoritmanya.



Gambar 2. Model Algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP)-1

Ketika model ini dijalankan, maka dapat dihasilkan arsitektur *Multilayer Perceptron* (MLP) sebagaimana dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Arsitektur *Multi Layer Perceptron* (MLP)

Arsitektur *Multi Layer Perceptron* (MLP) tersebut terdapat tiga lapisan, yaitu *input layer*, *hidden layer*, dan *output layer*. *Input layer* terdiri atas 10 *node*. *Hidden layer* terdiri atas 8 *node*. Sedangkan *output layer* terdiri atas 2 *node*.

3.12. Analisis dan Pengujian Model *Data Mining*

Kedua model algoritma yang dihasilkan oleh perangkat lunak adalah *Rapid Miner 5.2* dievaluasi dan diuji dengan *confusion matrix* dan kurva *Receiver Operating Characteristic* (ROC). Keduanya dapat dihasilkan juga dari *Rapid Miner 5.2*.

1. Model algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP)

Confusion matrix dan kurva *Receiver Operating Characteristic* (ROC) yang dihasilkan dari model algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP) dapat dijelaskan di bawah ini.

a) *Confusion matrix*

Data *Confusion matrix* untuk model algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP) dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

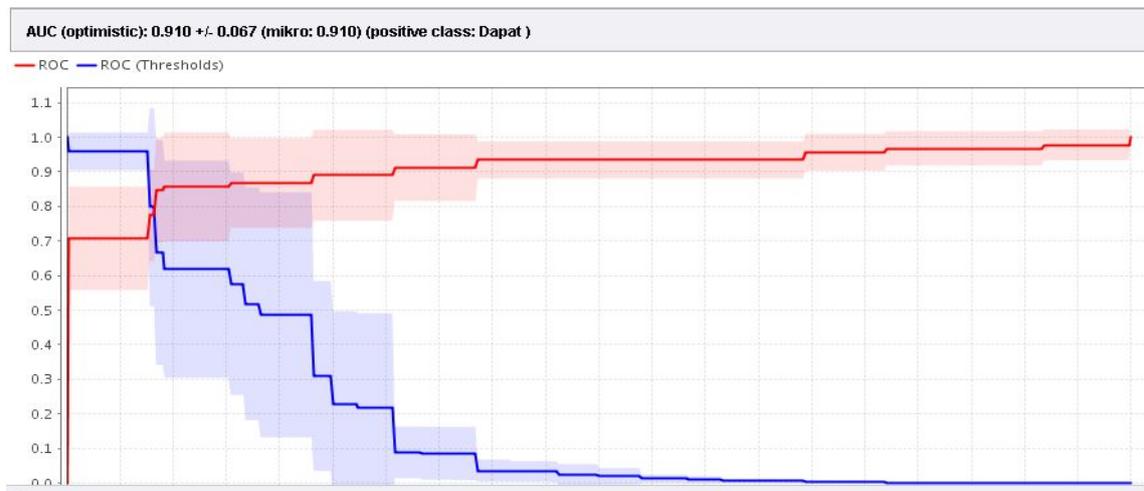
Tabel 1. *Confusion matrix* Model Algoritma *Multilayer Perceptron* (MLP)

accuracy: 85.82% +/- 8.44% (mikro: 85.78%)			
	true Tidak	true Dapat	class precision
pred. Tidak	111	17	86.72%
pred. Dapat	14	76	84.44%
class recall	88.80%	81.72%	

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa data *confusion matrix* tersebut menghasilkan tingkat akurasi 85.82%.

b) Kurva *Receiver Operating Characteristic* (ROC)

Selain *confusion matrix*, kurva *Receiver Operating Characteristic* (ROC) dihasilkan oleh *Rapid Miner 5.2*. Kurva tersebut dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 4. Kurva *Receiver Operating Characteristic* (ROC) Model Algoritma *Multilayer Perceptron* (MLP)

Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa nilai *The Area Under Curve* (AUC) model algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP) adalah 0,910. Hal ini menunjukkan bahwa dalam penelitian ini, model algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP) mencapai *excellent classification*.

Tabel tersebut menunjukkan bahwa model algoritma *Multilayer Perceptron* (MLP) menghasilkan tingkat akurasi 85.82% dan nilai *The Area Under Curve* (AUC) 0.910. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, model algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP) adalah model algoritma yang dapat digunakan dengan baik. Selanjutnya, *Role* model algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP) ini akan digunakan untuk pembuatan *Graphical User Interface* (GUI).

3.13. Pembuatan *Graphical User Interface* (GUI)

Dengan menggunakan *role* model algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP), dibangun suatu aplikasi dengan nama sistem berbasis *Graphical User Interface* (GUI) yang sudah dibangun dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar 5. *Graphical User Interface* (GUI) Sistem Basiswa

Parameter yang digunakan pada gambar tersebut adalah Nama, Kelas, Rangking, Nilai Raport, Pekerjaan Orang Tua, Jumlah Tanggungan Orang Tua dan Transportasi ke Sekolah. Nama diisikan sebagai identitas siswa data. Pengisian parameter tersebut dilakukan dengan menekan tombol **Input Data**. Untuk menampilkan hasil (*Result*) dilakukan dengan menekan tombol **Hasil**. Sedangkan untuk ke luar dari sistem ini dilakukan dengan menekan tombol **Tutup**.

3.14. Temuan dan Interpretasi Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa temuan penelitian. Model algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP) menghasilkan tingkat akurasi 85,82%. Model algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP) menghasilkan nilai *The Area Under Curve* (AUC) 0,910.

Dari temuan-temuan tersebut terlihat bahwa algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP) dapat digunakan untuk tugas *data mining* klasifikasi.

3.15. Implikasi Penelitian

Penelitian ini mempunyai beberapa implikasi. Hal itu akan dijelaskan sebagai berikut.

1. Implikasi aspek sistem

Dikarenakan aplikasi berbasiswa ini adalah program yang memerlukan perangkat yang baik, pihak sekolah harus menyediakan infrastruktur yang lebih baik sehingga, dalam penerapannya akan berjalan dengan maksimal. Pihak lembaga harus meningkatkan kualitas sistem, *upgrade* perangkat keras terutama komputer yang digunakan dalam program ini. Peningkatan *memory*, *processor*, media penyimpanan dan *software* aplikasi, diharapkan dapat meningkatkan unjuk kerja dan stabilitas sistem.

2. Implikasi aspek manajerial

Pihak sekolah meningkatkan strategi dan keaktifan guru untuk memotivasi murid agar bersaing dalam mendapatkan beasiswa.

Pihak lembaga harus meningkatkan kualitas informasi, kualitas sistem dan kualitas pelayanan, sehingga informasi mengenai beasiswa dapat segera diketahui.

Pihak sekolah perlu mengadakan studi banding ke instansi lain yang telah berhasil menyelenggarakan beasiswa sebagai bahan masukan untuk meningkatkan kualitas murid-murid SMK Yapimda.

3. Implikasi aspek penelitian lanjut

Disarankan bagi penelitian selanjutnya akan dapat dilakukan di intitusi pemerintahan maupun pada masyarakat luas. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya dengan penambahan jumlah *sampel* dan *variable*. Diharapkan hasil penelitian ini dapat dikembangkan dalam penelitian lanjutan dengan menggunakan model atau pendekatan yang masih relevan dengan kasusnya. Hasil penelitian ini juga dapat diharapkan dapat dijadikan sebagai masukan untuk peningkatan kualitas siswa, sehingga tercapai proses belajar mengajar yang optimal.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang dibahas maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan *data mining* klasifikasi, algoritma yang berbasis jaringan syaraf tiruan (*artificial neural network*), yaitu: algoritma *Multi Layer Perceptron* (MLP) dapat diterapkan untuk menentukan beasiswa pada sekolah SMK YAPIMDA .
2. Penerapan algoritma berbasis jaringan syaraf tiruan (*artificial neural network*) yang berupa algoritma *Multilayer Perceptron* (MLP) menghasilkan keputusan yang akurat sesuai dengan pengujiannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bramer, Max. 2007. *Principles of Data Mining*. Penerbit : Springer, London.
- Gorunescu. 2011. *Data Mining: Concepts, Models, and Techniques*. Verlag Berlin Heidelberg: Springer, London.
- Han, Jiawei and Kamber, M. 2007. *Data Mining: Concepts and Techniques*. University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Larose, D. T., 2005. *Discovering Knowledge in Data*, Peberbit : John Willey & Sons, Inc, New Jersey.
- Maimon,Oded and Rokach, Lior. 2010. *Data Mining and Knowledge Discovey Handbook*. Penerbit : Springer, London.
- Vercellis. 2009. *The Business Intelligence*. Politecnico di milano, Italy.
- Witten, I. H., Frank, E., & Hall, M. A. 2011. *Data Mining: Practical Machine Learning and Tools*. Morgan Kaufmann Publisher, Burlington.