

## PEMODELAN KLASIFIKASI DALAM MENINGKATKAN PROSES PEMILIHAN CALON KARYAWAN DENGAN METODE C4.5 DAN JARINGAN SYARAF TIRUAN

Henny Leidiyana<sup>1</sup>, Angga Aditya Permana<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Bina Sarana Informatika

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Tangerang

Jl. Perintis Kemerdekaan 1/33 Cikokol Kota Tangerang TLP. 55793251  
Email : henny.hnl@bsi.ac.id<sup>1</sup>, anggaamt@gmail.com<sup>2</sup>

### Abstrak

Bagi manajemen SDM dalam sebuah perusahaan, pemilihan sumber daya manusia yang memiliki kualifikasi dan kinerja yang tinggi merupakan tugas yang penting. Pelamar kerja dengan jumlah yang sangat banyak membuat manajemen SDM harus melakukan pemilihan calon karyawan dengan teliti dan membutuhkan waktu yang tidak sedikit. Bidang penambangan data yang saat ini sedang populer, dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kinerja pemilihan karyawan. Dalam penulisan ini, dibahas tentang penerapan algoritma C4.5 dan jaringan syaraf tiruan untuk membuat model klasifikasi pemilihan karyawan. Untuk menguji model yang dihasilkan, beberapa percobaan dilakukan dengan menggunakan data yang dikumpulkan dari sebuah cabang perusahaan. Model yang dihasilkan dapat digunakan untuk membantu SDM dalam meningkatkan hasil pemilihan pelamar baru.

**Kata Kunci :** Karyawan, Jaringan Syaraf Tiruan, C4.5

### Abstract

*For HR management in a company, the selection of human resources who have high qualifications and performance is an important task. A very large number of job applicants make HR management have to carefully select prospective employees and require a lot of time. The field of data mining that is currently popular, can be used to improve employee selection performance. In this paper, it discusses the application of the C4.5 algorithm and neural networks to create a classification model for employee selection. To test the resulting model, several experiments were carried out using data collected from a branch company. The resulting model can be used to help HR improve the results of the selection of new applicants.*

**Keyword :** Resources, neural network, C4.5

### PENDAHULUAN

Hampir semua manajer dalam perusahaan, sumber daya manusia menjadi salah satu perhatian utama. Oleh sebab itu perusahaan tertarik untuk melakukan pemilihan karyawan secara tepat. Setelah merekrut karyawan, manajemen memperhatikan dengan kinerja karyawan ini untuk ditempatkan pada tempat yang sesuai. Penambangan data adalah bidang penemuan informasi dan pengetahuan yang baru dan handal (Han et al., 2011). Penambangan data memiliki beberapa tugas seperti asosiasi rule mining, klasifikasi dan prediksi, dan clustering.

Penambangan Data (Witten, 2011) didefinisikan sebagai proses penemuan pola dalam data. Berdasarkan tugasnya, penambangan data dikelompokkan menjadi (Larose, 2005) deskripsi, estimasi, prediksi, klasifikasi, *clustering*, Asosiasi. Proses dalam tahap *data*

klasifikasi. Proses kedua adalah klasifikasi, dimana data tes digunakan untuk memperkirakan akurasi dari *rule* klasifikasi. (Han, 2006). Proses klasifikasi didasarkan pada empat komponen: (Gorunescu, 2011)

a. Kelas

Variabel dependen yang berupa kategorikal yang merepresentasikan

- 'label' yang terdapat pada objek. Contohnya: resiko penyakit jantung, resiko kredit, *customer loyalty*, jenis gempu.
- b. *Predictor*  
Variabel independen yang direpresentasikan oleh karakteristik (atribut) data. Contohnya: merokok, minum alkohol, tekanan darah, tabungan, aset, gaji.
  - c. *Training dataset*  
Satu set data yang berisi nilai dari kedua komponen di atas yang digunakan untuk menentukan kelas yang cocok berdasarkan *predictor*.
  - d. *Testing dataset*  
Berisi data baru yang akan diklasifikasikan oleh model yang telah dibuat dan akurasi klasifikasi dievaluasi

#### TINJAUAN PUSTAKA

##### Metode C4.5

J. Ross Quinlan, seorang peneliti di bidang *machine learning*, membuat sebuah algoritma *decision tree* yang dikenal dengan ID3 (*Iterative Dichotomiser*). Quinlan kemudian membuat algoritma C4.5 (sering disebut dengan pohon keputusan) yang merupakan pengembangan dari algoritma ID3 (Han, 2006). Algoritma ini memiliki kelebihan, yaitu mudah dimengerti, fleksibel, dan menarik karena dapat divisualisasikan dalam bentuk gambar (pohon keputusan) (Gorunescu, 2011). Algoritma C4.5 merupakan struktur pohon dimana terdapat simpul yang mendeskripsikan atribut-atribut, setiap cabang menggambarkan hasil dari atribut yang diuji, dan setiap daun menggambarkan kelas. Algoritma C4.5 secara rekursif mengunjungi setiap simpul keputusan, memilih pembagian yang optimal, sampai tidak bisa dibagi lagi. Algoritma C4.5 menggunakan konsep *information gain* atau *entropy reduction* untuk memilih pembagian yang optimal (Han, 2006).

##### Jaringan Syaraf Tiruan

Neural network adalah (Han, 2006) satu set unit input/output yang terhubung dimana tiap relasinya memiliki bobot. Sejak tahun 1950-an, neural network telah digunakan untuk tujuan prediksi, bukan hanya klasifikasi tapi juga untuk regresi dengan atribut target kontinu (Vercellis, 2009).

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 (Vecellis, 2009). Salah satu kelebihan neural network adalah cukup baik dalam menangani data yang mengandung noise (Larose, 2005). MLP terdiri dari input layer, satu atau lebih hidden layer, dan output layer. Berikut penjelasan masing-masing layer: (Vercellis, 2009)

1. Input layer  
Input layer untuk menerima nilai masukan dari tiap record pada data. Jumlah simpul input sama dengan jumlah variabel prediktor.
  2. Hidden layer  
Hidden layer mentransformasikan nilai input di dalam network.
  3. Output layer  
Garis yang terhubung dengan Output layer berasal dari hidden layer atau input layer dan mengembalikan nilai keluaran yang bersesuaian dengan variabel prediksi.
1. Metode Evaluasi dan Validasi Algoritma Klasifikasi Penambangan Data  
Untuk mengukur akurasi algoritma klasifikasi, metode yang dapat digunakan antara lain *cross validation* dan *confusion matrix* Untuk mengembangkan aplikasi (*development*) berdasarkan model yang dibuat, digunakan Rapid Miner.
  1. *Cross Validation*  
*Cross validation* adalah pengujian standar yang dilakukan untuk memprediksi *error*

rate. Data *training* dibagi secara random ke dalam beberapa bagian dengan perbandingan yang sama kemudian *error rate* dihitung bagian demi bagian, selanjutnya hitung rata-rata seluruh *error rate* untuk mendapatkan *error rate* secara keseluruhan.

#### Confusion matrix

Metode ini menggunakan tabel matriks seperti pada Tabel 1 jika data set hanya terdiri dari dua kelas, kelas yang satu dianggap sebagai positif dan yang lainnya negatif (Bramer, 2007).

Tabel 1 Model *Confusion Matrix* (Bramer, 2007)

Klasifikasi yang benar	Diklasifikasikan sebagai	
	+	-
+	true positives	false negatives
-	false positives	true negatives

*True positives* adalah jumlah *record* positif yang diklasifikasikan sebagai positif, *false positives* adalah jumlah *record* negatif yang diklasifikasikan sebagai positif, *false negatives* adalah jumlah *record* positif yang diklasifikasikan sebagai negatif, *true negatives* adalah jumlah *record* negatif yang diklasifikasikan sebagai negative, kemudian masukkan data uji. Setelah data uji dimasukkan ke dalam *confusion matrix*, hitung nilai-nilai yang telah dimasukkan tersebut untuk dihitung jumlah *sensitivity (recall)*, *specificity*, *precision* dan *accuracy*. *Sensitivity* digunakan untuk membandingkan jumlah TP terhadap jumlah *record* yang positif sedangkan *specificity* adalah perbandingan jumlah TN terhadap jumlah *record* yang negatif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Atribut-atribut beserta nilainya mengenai pemilihan karyawan terdapat pada tabel 2, terdiri dari tujuh atribut prediktor dan

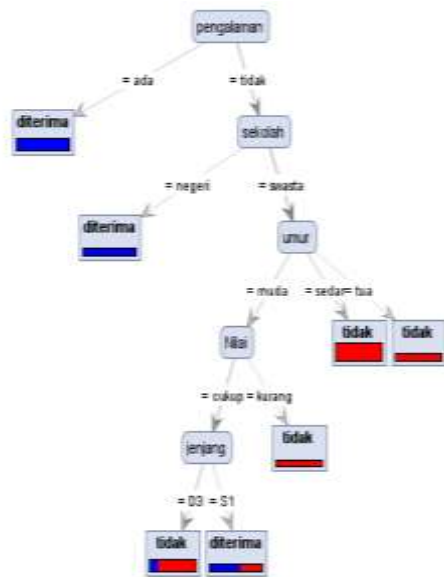
satu atribut kelas. Pemodelan menggunakan aplikasi rapidminer.

Tabel 2. Atribut dan Nilai

No	Atribut	Nilai
1	Umur	muda, sedang, tua
2	Status	belum menikah, menikah, duda/janda
3	Sekolah	negeri, swasta
4	Jenjang	D3, S1
5	Nilai	cukup, kurang
6	Pengalaman	ada, tidak ada
7	domisili	sesuai, tidak diterima, tidak diterima
8	Kesimpulan	diterima

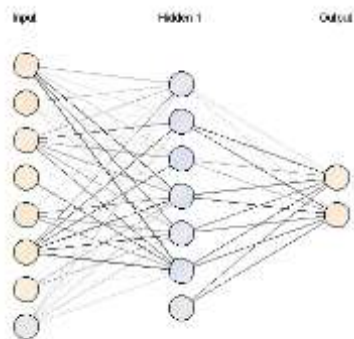
Penelitian ini dilakukan terhadap pemilihan karyawan calon *surveyor* yang tugasnya menganalisa calon pelanggan. Penerimaan karyawan hanya untuk karyawan yang berjenis kelamin laki-laki karena pekerjaan ini merupakan pekerjaan lapangan dan dilakukan pada waktu yang tidak menentu sehingga atribut jenis kelamin tidak masuk sebagai atribut predictor. Jenjang pendidikan yang diinginkan oleh perusahaan untuk bidang pekerjaan ini adalah lulusan D3 atau S1 baik dari perguruan tinggi negeri ataupun swasta. Perusahaan ini memiliki banyak cabang sehingga atribut domisili juga menjadi atribut predictor. Pemilihan calon karyawan saat ini dilakukan dengan cara seleksi administrasi dan wawancara. Tidak ada tes lainnya. Pewawancara adalah kepala cabang. Jika memenuhi kualifikasi menurut pewawancara maka diterima. dari Data yang diperoleh sebanyak 56 data pelamar dan hasil seleksinya.

Penelitian ini menerapkan dua algoritma yaitu C4.5 dan jaringan syaraf tiruan. Kemudian dua model yang dihasilkan dari dua algoritma dibandingkan akurasi. Gambar 1 adalah model yang dihasilkan dari algoritma C4.5. Gambar 2 adalah model yang dihasilkan dari jaringan syaraf tiruan.



Gambar 1 Model Algoritma C4.5

Pohon yang dihasilkan dengan algoritma C4.5 adalah *rule* yang dapat digunakan menentukan calon karyawan yang layak diterima. Hasil penerapan dengan jaringan syaraf tiruan dapat dilihat pada keterangan di bawah Gambar 2



Gambar 2 Model Jaringan Syaraf Tiruan

Hidden 1  
=====

Node 1 (Sigmoid)

umur: 1.109  
status: 0.857  
sekolah: 1.148  
jenjang: 0.286  
Nilai: 0.628  
pengalaman: -1.977

Domisili: -0.321  
Threshold: -0.648

Node 2 (Sigmoid)

umur: -0.422  
status: -0.226  
sekolah: -2.075  
jenjang: -0.249  
Nilai: -0.131  
pengalaman: 2.888  
Domisili: -0.245  
Threshold: 0.882

Node 3 (Sigmoid)

umur: 0.862  
status: 0.442  
sekolah: 1.608  
jenjang: 0.203  
Nilai: 0.294  
pengalaman: -2.498  
Domisili: 0.020  
Threshold: -0.401

Node 4 (Sigmoid)

umur: 3.314  
status: 0.618  
sekolah: 1.783  
jenjang: 0.030  
Nilai: 1.719  
pengalaman: -3.020  
Domisili: -1.415  
Threshold: -0.887

Node 5 (Sigmoid)

umur: 2.927  
status: 0.669  
sekolah: 1.470  
jenjang: 0.080  
Nilai: 1.546  
pengalaman: -2.691  
Domisili: -1.184  
Threshold: -0.903

Node 6 (Sigmoid)

umur: 3.512  
status: 0.206  
sekolah: 2.746

jenjang: -2.655  
 Nilai: 1.627  
 pengalaman: -3.295  
 Domisili: -0.266  
 Threshold: -0.608

**Output**

=====

**Class 'diterima' (Sigmoid)**

-----

Node 1: -0.656  
 Node 2: 2.701  
 Node 3: -1.242  
 Node 4: -2.609  
 Node 5: -2.192  
 Node 6: -2.536  
 Threshold: 2.419

**Class 'tidak' (Sigmoid)**

-----

Node 1: 0.671  
 Node 2: -2.694  
 Node 3: 1.243  
 Node 4: 2.579  
 Node 5: 2.203  
 Node 6: 2.540  
 Threshold: -2.427

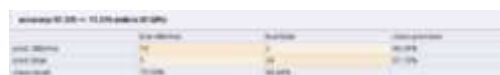
**Pengujian Algoritma**

*Cross Validation*

Dalam penelitian ini digunakan *10 fold-cross validation* dimana 56 data *training* dibagi secara random ke dalam 10 bagian dengan perbandingan yang sama kemudian *error rate* dihitung tiap bagiannya.

*Confusion Matrix*

Tabel *confusion matrix* yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 3, yang merupakan hasil penerapan algoritma C4.5 dan Gambar 4 hasil penerapan jaringan syaraf tiruan.



Gambar 3 *Confusion Matrix* untuk Algoritma C4.5

Akurasi model yang dihasilkan dengan menerapkan algoritma C4.5 sebesar 87,5% sedangkan akurasi penerapan dengan jaringan syaraf tiruan lebih besar sebesar 89,29%



Gambar 4 *Confusion Matrix* untuk Jaringan syaraf tiruan

**KESIMPULAN**

Penelitian bertujuan untuk untuk meningkatkan kualitas pemilihan calon karyawan khususnya untuk jenis pekerjaan surveyor dengan menerapkan penggalian data yang merupakan bidang yang saat ini sedang populer. Tugas penambangan data di sini adalah klasifikasi dengan membandingkan dua algoritma klasifikasi yaitu C4.5 dan jaringan syaraf tiruan. Pengujian model yang dihasilkan menggunakan metode *Cross Validation* dan *Confusion Matrix*. Berdasarkan pengujian, penerapan metode jaringan syaraf tiruan menghasilkan model yang lebih akurat dibanding C4.5. Agar model dapat digunakan secara umum, khususnya pada bidang pekerjaan ini maka sebaiknya data dikumpulkan dari berbagai cabang dari perusahaan yang sama atau bahkan dari perusahaan yang berbeda di berbagai wilayah.

**REFRENSI**

Al-Radaideh, Qasem A. Using Data Mining Techniques to Build a Classification Model for Predicting employees Performance. IJACSA. Vol 2 No 3. 2012 page 144

Bramer, Max. (2007). *Principles of Data Mining*. London: Springer

Gorunescu, Florin (2011). *Data Mining: Concepts, Models, and Techniques*. Verlag Berlin Heidelberg: Springer

Han, J., & Kamber, M. (2006). *Data Mining Concept and Tehniques*. San Fransisco: Morgan Kauffman.

Kusrini & Luthfi, E. T. (2009). *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: Andi Publishing.

Larose, D. T. (2005). *Discovering Knowledge in Data*. New Jersey: John Willey & Sons, Inc.

Vercellis, Carlo (2009). *Business Intelligent: Data Mining and Optimization for Decision Making*. Southern Gate, Chichester, West Sussex: John Willey & Sons, Ltd.

Witten, I. H., Frank, E., & Hall, M. A. (2011). *Data Mining: Practical Machine Learning and Tools*. Burlington: Morgan Kaufmann Publisher.