



Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Jabatan Menggunakan Metode Naive Bayes (Studi Kasus : PT Buana Mulia Indonesia)

Ajeng Maryana Nugroho Putri¹, Alvino Octaviano^{1*}

¹Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Indonesia
Email: ajengmaryana03@gmail.com, ^{2*}dosen00397@unpam.ac.id

Abstrak - Kenaikan jabatan mempunyai arti yang sangat penting dalam perusahaan, sebab dengan promosi jabatan berarti kestabilan perusahaan dan moral karyawan yang akan lebih terjamin. Kenaikan jabatan akan selalu diikuti oleh tugas, tanggung jawab yang lebih tinggi dari pada jabatan yang diduduki sebelumnya. Pada umumnya kenaikan jabatan juga diikuti dengan peningkatan pendapatan. Proses penentuan kenaikan jabatan yang diberikan ini masih menurut rekomendasi supervisor padahal dalam aspek lain belum terhitung dalam penilaian. Penelitian ini adalah untuk memberikan rekomendasi kenaikan jabatan dengan kriteria Lama Bekerja, Kerusakan bahan, Pendapatan Bahan Dan Absensi menggunakan metode *Naive Bayes* dalam memecahkan permasalahan yang terdapat pada kenaikan jabatan PT. Buana Mulia Indonesia. Metode *Naive Bayes* dilakukan dengan tahapan menghitung Probabilitas kelas, Uji validasi menggunakan Confusion Matrix, Menghitung probabilitas dengan fungsi gaussian, Menghitung akurasi presisi dan recal. Dari uji validasi menggunakan confusion matrix maka diketahui berapa banyak pegawai yang layak naik dan tidak layak naik. Sistem pendukung keputusan ini diharapkan dapat membantu dalam menentukan kenaikan jabatan pegawai.

Kata Kunci : Sistem Pendukung Keputusan, Naive Bayes, Keputusan

Abstract - Promotion has a very important meaning in the company, because promotion means company stability and employee morale that will be more guaranteed. Promotion will always be followed by duties, responsibilities that are higher than in the position previously occupied. In general, promotion is also followed by an increase in income. The process of determining the promotion given is still according to the supervisor's recommendation even though in other aspects it has not been counted in the assessment. This study is to provide recommendations for promotion with criteria for Length of Work, Material Damage, Material Income and Absenteeism using the Naive Bayes method in solving problems contained in the promotion of PT. Buana Mulia Indonesia. The Naive Bayes method is carried out by calculating the Probability class, Validation test using Confusion Matrix, Calculating probability with Gaussian functions, Calculating precision accuracy and recal. From the validation test using the confusion matrix, it is known how many employees are eligible to go up and not worthy to go up. This system is expected to help determine employee promotions.

Keywords: Decision Support System, Naive Bayes, Decision

1. PENDAHULUAN

Pada masa ini, perkembangan teknologi semakin maju dan globalisasi semakin berkembang pesat, yang menuntut Sumber Daya Manusia (SDM) untuk senantiasa meningkatkan keterampilan dan kemampuannya agar mampu bersaing. Pada dasarnya SDM merupakan faktor penentu keberhasilan pekerjaan di perusahaan. Sumber daya manusia dalam suatu organisasi bisnis sangat penting untuk menunjang kemajuan dan kualitas perusahaan dalam pencapaian tujuannya. Salah satu proses penting yang sering terjadi dalam perusahaan adalah promosi jabatan personel. Pada umumnya promosi ini direkomendasikan oleh atasan atau beberapa pihak berdasarkan faktor-faktor yang berhubungan dengan kualitas kerja, masa kerja, perilaku dan ketidakhadiran karyawan. Promosi merupakan faktor yang sangat penting dalam meremajakan suatu jabatan agar jabatan tersebut diisi oleh seseorang yang memenuhi syarat untuk jabatan yang dilamar tersebut.

Menurut Hasibuan (2002 : 108) kenaikan jabatan mempunyai arti yang sangat penting dalam perusahaan, sebab dengan promosi jabatan berarti kestabilan perusahaan dan moral karyawan yang akan lebih terjamin. Kenaikan jabatan akan selalu diikuti oleh tugas, tanggung jawab yang lebih tinggi dari pada jabatan yang diduduki sebelumnya. Pada umumnya promosi juga diikuti dengan peningkatan pendapatan.



PT. Buana Mulia Indonesia adalah perusahaan yang bergerak pada bidang ekspor sarang burung walet. Setiap ada kekosongan jabatan perusahaan selalu menunjuk seseorang dengan kriteria tertentu tanpa melihat data secara menyeluruh, karena terlalu lama jika menggunakan excel dengan data yang sebanyak itu. Dalam menentukan kenaikan jabatan diperlukan kriteria seperti absensi, berapa lama bekerja, bahan yang didapatkan dan kerusakan bahan. Tujuan penulisan ini adalah menerapkan metode *naïve bayes* untuk memecahkan masalah pada kenaikan jabatan di PT. Buana Mulia Indonesia.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

a. Wawancara

Bertatap muka secara langsung dengan pihak manajemen PT. Buana Mulia untuk meminta ijin penelitian serta untuk mendapatkan informasi mengenai sistem yang digunakan pihak manajemen.

b. Dokumentasi

Data yang diperoleh dalam penelitian ini merupakan data primer yaitu data yang didapatkan secara langsung dari sumber data, dalam hal ini data harian perkeping pegawai yang sudah ada diperoleh melalui hardcopy yang tersedia dari PT. Buana Mulia Indonesia untuk dipelajari guna memberikan informasi dengan penelitian yang akan dilakukan.

c. Studi Pustaka

Metode Studi Pustaka adalah teknik pengumpulan data dengan landasan teori. Mengumpulkan data melalui studi literatur yaitu dengan membaca dan mengumpulkan data membaca dan mengumpulkan bahan-bahan teori yang diperlukan dari beberapa sumber yang berkaitan dengan penelitian ini.

2.2 Metode Naïve Bayes

Naive Bayes, atau kadang disebut Naïve Bayes Classifier, adalah algoritma *machine learning* probabilistik yang digunakan dalam berbagai macam tugas klasifikasi. Untuk bisa memahami algoritma ini, berikut rumus umum Teorema Bayes yang menjadi dasar dari Naive Bayes berikut:

$$P(H|X) = \frac{P(X|H)P(H)}{P(X)}$$

Keterangan

X : Data dengan *class* yang belum diketahui

H : Hipotesis data merupakan suatu *class* spesifik

P(H|X) : Probabilitas hipotesis H berdasar kondisi X (*posteriori probabilitas*)

P(H) : Probabilitas hipotesis H (*prior probabilitas*)

P(X|H) : Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis H

P(X) : Probabilitas X

$$P(X) = \sum_{n=1}^n P(X|H)P(H)$$

Keterangan

i : 1,2,3, ... , n jumlah data Hipotesis (*prior probabilitas*)

dimana : $H_1 \cup H_2 \cup H_3 \dots \cup H_n = S$



S : Probabilitas total H

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Perhitungan Metode *Naïve Bayes*

a. Menghitung Probabilitas Kelas

Pada atribut kelas ini didefinisikan sebagai hasil *output* yang dihasilkan pada status **Naik Jabatan** antara “Layak Naik” dan “Tidak Layak”. Berikut ada jumlah dari masing-masing sub atribut.

Tabel 1 Probabilitas Kelas

	Jumlah
Layak Naik	6
Tidak Layak	19
Total	25

Probabilitas **Naik Jabatan** “Layak Naik”

$$\frac{\text{jumlah Layak Naik}}{\text{jumlah data}} = \frac{6}{25} = 0.24$$

Probabilitas **Naik Jabatan** “Tidak Layak”

$$\frac{\text{jumlah Tidak Layak}}{\text{jumlah data}} = \frac{19}{25} = 0.76$$

b. Menghitung Probabilitas Atribut Binominal/Diskrit

Pada atribut yang berjenis binominal / diskrit terdiri dari 2 atribut yaitu *lama bekerja* dan *kerusakan baik*. Berikut contoh perhitungan probabilitas dari masing-masing atribut.

1. Menghitung Probabilitas Atribut *Lama Bekerja*

Jumlah *naik jabatan* “Layak Naik” = 6

Jumlah *naik jabatan* “Tidak Layak” = 19

Menghitung Probabilitas *lama bekerja* “>=1”

Jumlah *lama bekerja* “>=1” yang berada pada *naik jabatan* “Layak Naik” = 5

$$\text{Probabilitas} = \frac{5}{6} = 0.833$$

Jumlah *lama bekerja* “>=1” yang berada pada *naik jabatan* “Tidak Layak” = 10

$$\text{Probabilitas} = \frac{10}{19} = 0.526$$

2. Menghitung Probabilitas *lama bekerja* “<1”

Jumlah *lama bekerja* “<1” yang berada pada *naik jabatan* “Layak Naik” = 1

$$\text{Probabilitas} = \frac{1}{6} = 0.167$$

Jumlah *lama bekerja* “<” yang berada pada *naik jabatan* “Tidak Layak” = 9

$$\text{Probabilitas} = \frac{9}{19} = 0.474$$

c. Menghitung Probabilitas Atribut *Kerusakan Bahan*

Jumlah *naik jabatan* “Layak Naik” = 6

Jumlah *naik jabatan* “Tidak Layak” = 19

Menghitung Probabilitas *kerusakan bahan* “Baik”

Jumlah *kerusakan bahan* “Baik” yang berada pada *naik jabatan* “Layak Naik” = 6

$$\text{Probabilitas} = \frac{6}{6} = 1$$

Jumlah *kerusakan bahan* “Baik” yang berada pada *naik jabatan* “Tidak Layak” = 10

$$\text{Probabilitas} = \frac{10}{19} = 0.526$$

Menghitung Probabilitas *kerusakan bahan* “Kurang Baik”

Jumlah *kerusakan bahan* “Kurang Baik” yang berada pada *naik jabatan* “Layak Naik” = 0

$$\text{Probabilitas} = \frac{0}{6} = 0$$

Jumlah *kerusakan bahan* “Kurang Baik” yang berada pada *naik jabatan* “Tidak Layak” = 9

$$\text{Probabilitas} = \frac{9}{19} = 0.474$$

d. Laplace Correction

Pada atribut **kerusakan bahan** yang berjenis “**Kurang Baik**”. Telah ditemukan nilai probabilitas bernilai **0** pada kelas “Layak Naik”. Untuk menghindari nilai 0 pada perhitungan *naïve bayes* maka digunakan metode tambahan yaitu *Laplacian correction* dengan menambah nilai **1** pada **kerusakan bahan** “Kurang Baik” yang berada pada kelas “Layak Naik”

Jumlah *kerusakan bahan* “Baik” yang berada pada *naik jabatan* “Layak Naik” = 6 + 1

$$\text{Probabilitas} = \frac{7}{6} = 1.167$$

Jumlah *kerusakan bahan* “Kurang Baik” yang berada pada *naik jabatan* “Layak Naik” = 0 + 1

$$\text{Probabilitas} = \frac{1}{6} = 0.167$$

e. Menghitung Probabilitas Atribut Numerik

Tabel 2 Probabilitas Atribut Numerik

MEAN		
Kelas Atribut	PENDAPATAN BAHAN	ABSENSI
Layak Naik	847.83	0.67
Tidak Layak	699.16	1.16
STANDAR DEVIASI		
Kelas Atribut	PENDAPATAN BAHAN	ABSENSI
Layak Naik	53.93	0.52
Tidak Layak	75.17	1.12

f. Uji Validasi Menggunakan *Confusion Matrix*

Untuk menguji model dari algoritma *naïve bayes* adalah mencari nilai akurasi, presisi dan recall. Hal tersebut bisa dilakukan dengan menggunakan tabel *confusion matrix* sebagai acuan

validasi. Berikut adalah set data uji yang diambil secara acak sebanyak 5 *record data* dari total data latih.

Tabel 3 Confusion Matrix

Atribut	Data Uji 1	Data Uji 2	Data Uji 3	Data Uji 4	Data Uji 5
Lama Bekrja	<1	>=1	>=1	>=1	>=1
Kerusakan Bahan	Baik	Baik	Kurang Baik	Baik	Baik
Pendapatan Bahan	800	770	685	800	750
Absensi	2	1	1	1	0
Naik Jabatan	Tidak Layak	Layak Naik	Tidak Layak	Layak Naik	Tidak Layak

g. Menghitung Probabilitas Dengan Fungsi Gaussian

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_{ik}} e^{-\frac{(x_k - \mu_{ik})^2}{2\sigma^2}}$$

Dimana μ_{ik} dan σ_{ik} adalah nilai *mean* dan standar deviasi dari masing-masing atribut yang bertipe numerik pada setiap kelasnya. Berikut contoh perhitungan pada pada kasus **data uji 1**.

h. Menghitung Probabilitas Atribut Pendapatan

Gaussian atribut pendapatan bahan | naik jabatan “layak naik”

σ_{ik} (standar deviasi pada *pendapatan bahan*, dan *naik jabatan* “layak naik”) = 53.93

μ_{ik} (*mean* pada *pendapatan bahan*, dan *naik jabatan* “layak naik”) = 847.83

x_k (nilai dari data uji 1) = 800

$$f(x) = 1 / \sqrt{2\pi}\sigma_{ik}$$

$$f(x) = 1 / \sqrt{2 * 3,14 * 53.93}$$

$$f(x) = 1 / 18.4028313 = \mathbf{0.054339465}$$

$$\text{Exponen} - \frac{(800 - 847.83)}{2 * (53.93^2)} = \mathbf{0.674772451}$$

Probabilitas *pendapatan bahan* | *naik jabatan* “layak naik” = 0.054339465 * 0.674772451 = **0.036666774**

Gaussian atribut *pendapatan bahan* | *naik jabatan* “tidak layak”

σ_{ik} (standar deviasi pada *pendapatan bahan*, dan *naik jabatan* “tidak layak”) = 75.17

μ_{ik} (*mean* pada *pendapatan bahan*, dan *naik jabatan* “tidak layak”) = 699.16

x_k (nilai dari data uji 1) = 800

$$f(x) = 1 / \sqrt{2\pi}\sigma_{ik}$$

$$f(x) = 1 / \sqrt{2 * 3,14 * 75.17}$$

$$f(x) = 1 / 21.72674318 = \mathbf{0.046026226}$$

$$\text{Exponen} - \frac{(800 - 699.16)}{2 * (75.17^2)} = \mathbf{0.406610046}$$

Probabilitas *pendapatan bahan* | *naik jabatan* “tidak layak” = 0.046026226 * 0.406610046 = **0.018714726**

i. Menghitung Probabilitas Atribut Absensi

Menghitung Probabilitas Atribut *Absensi Gaussian* atribut *absensi | naik jabatan “layak naik”*

σ_{ik} (standar deviasi pada *absensi*, dan *naik jabatan “layak naik”*) = 0.52

μ_{ik} (mean pada *absensi*, dan *naik jabatan “layak naik”*) = 0.67

x_k (nilai dari data uji 1) = 2

$$f(x) = 1 / \sqrt{2\pi}\sigma_{ik}$$

$$f(x) = 1 / \sqrt{2 * 3,14 * 0.52}$$

$$f(x) = 1 / 1.800827048 = \mathbf{0.555300411}$$

$$\text{Exponen} - \frac{(2-0.67)}{2*(0.52^2)} = \mathbf{0.035673993}$$

$$\text{Probabilitas } \textit{absensi} \mid \textit{naik jabatan "layak naik"} = 0.555300411 * 0.035673993 = \mathbf{0.019809783}$$

Gaussian atribut *absensi | naik jabatan “tidak layak”*

σ_{ik} (standar deviasi pada *absensi*, dan *naik jabatan “tidak layak”*) = 1.12

μ_{ik} (mean pada *absensi*, dan *naik jabatan “tidak layak”*) = 1.16

x_k (nilai dari data uji 1) = 2

$$f(x) = 1 / \sqrt{2\pi}\sigma_{ik}$$

$$f(x) = 1 / \sqrt{2 * 3,14 * 1.12}$$

$$f(x) = 1 / 2.650539237 = \mathbf{0.377281719}$$

$$\text{Exponen} - \frac{(2-1.16)}{2*(1.12^2)} = \mathbf{0.753274832}$$

$$\text{Probabilitas } \textit{absensi} \mid \textit{naik jabatan "tidak layak"} = 0.377281719 * 0.753274832 = \mathbf{0.284196824}$$

j. Menghitung Akurasi, Presisi dan Recal

Berikut adalah 5 contoh *record* data uji yang sudah diketahui nilai probabilitas dan hasil prediksinya.

Tabel 5 Akurasi, Presisi dan Recal

Atribut	Data Uji 1	Data Uji 2	Data Uji 3	Data Uji 4	Data Uji 5
Lama Bekerja	<1	>=1	>=1	>=1	>=1
Kerusakan Bahan	Baik	Baik	Kurang Baik	Baik	Baik
Pendapatan Bahan	800	770	685	800	750
Absensi	2	1	1	1	0
Naik Jabatan	Tidak Layak	Layak Naik	Tidak Layak	Layak Naik	Tidak Layak
Naik Jabatan Prediksi	Tidak Layak	Tidak Layak	Tidak Layak	Layak Naik	Tidak Layak



Dari hali kelima *record* data tersebut dapat divisualisasikan dalam bentuk *confusion matrix* untuk mempermudah validasi. Untuk table *confusion matrix* bisa dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 6 Confusion Matrix

	Prediksi (<i>output</i>)	
Aktual (<i>output</i>)	Layak Naik	Tidak Layak
Layak Naik	1	1
Tidak Layak	0	3

Tabel 7 Confusion Matrix

	Prediksi (<i>output</i>)	
Aktual (<i>output</i>)	Layak Naik	Tidak Layak
Layak Naik	1	1
Tidak Layak	0	3

Keterangan :

Positive adalah kelas *output* yang bernilai “Layak Naik”

Negative adalah kelas *output* yang bernilai “Tidak Layak”

TP (True Positive) = Jumlah data uji yang sebenarnya positif diprediksi positif

TN (True Negative) = Jumlah data uji yang sebenarnya negatif diprediksi negatif

FP (False Positive) = Jumlah data uji yang sebenarnya negatif diprediksi positif

FN (False Negative)= Jumlah data uji yang sebenarnya positif diprediksi negative

$$TP (True Positive) = 1$$

$$TN (True Negative) = 3$$

$$FP (False Positive) = 1$$

$$FN (False Negative) = 0$$

Menghitung Akurasi

Berikut adalah cara menghitung nilai akurasi dari tabel yang diperoleh.

$$\text{Akurasi} = \frac{TP+TN}{\text{Jumlah data}}$$

$$\text{Akurasi} = \frac{(1+3)}{(1+3+1+0)} = \frac{4}{5} = 0,8 \times 100\% = 80\%$$

Menghitung Presisi

Menghitung presisi adalah dengan menggunakan rumus sebagai berikut



$$\text{Presisi} = \frac{Tp}{Tp+Fp}$$

$$\text{Presisi} = \frac{1}{1+1} = \frac{1}{2} = 0,5 \times 100\% = 50 \%$$

Menghitung Recall

Untuk menghitung recall adalah menggunakan rumus sebagai berikut

$$\text{Recall} = \frac{Tp}{Tp+Fn}$$

$$\text{Recall} = \frac{1}{(1+0)} = \frac{1}{1} = 1 \times 100\% = 100 \%$$

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil uraian yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

- Dengan Merancang sistem pemilihan guru terbaik proses penilaian lebih efisien
- Berdasarkan hasil peengujian dengan menggunakan *Black Box*, sistem pendukung keputusan pemilihan guru terbaik dengan Metode *Naïve Bayes* sudah berjalan sesuai dengan fungsi yang diharapkan.

4.2 Saran

Dari hasil analisa dan perancangan sistem ini, penulis menyadari ,masih banyak kekurangan dan kesalahan sistem yang dibuat, maka berikut ini adalah saran untuk pengembangan lebih lanjut terhadap penelitian ini sebagai berikut:

- Penelitian dapat dikembangkan menjadi pemilihan penentuan kenaikan jabatan karyawan untuk setiap perusahaan untuk meningkatkan kualitas kinerja pegawai.
- Perlu adanya pengembangan lebih lanjut terhadap sistem dengan memperhatikan aspek-aspek yang dihitung, serta melakukan perbandingan metode SPK lainnya yang mendukung pengambilan keputusan multikriteria dalam aplikasi penilaian ini.

REFERENCES

- Kusrini. (2007). *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: ANDI.
- Pratama, I. A. (2014). *Sistem Informasi dan Implementasinya*. Bandung: Informatika Bandung.
- Hera Wasiati, Dwi Wijayanti. (2014). *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Calon Tenaga Kerja*
- Tyoso, J. S. P. (2016). *Sistem Informasi Manajemen*. Deepublish
- Lita Asyiranti, Mohammad Jamil & Said HI Abbas. (2018). *Sistem Pendukung Keputusan Teori dan Implementasi*.
- Asnawati, Indra Kanedi. (2012), *Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Pangkat Karyawan Perseroan Terbatas Pelayaran Kumafa Lagun Marina Bengkulu*. Bengkulu: *Jurnal Media Infotama Vol.8*, No. 1 Februari 2012: 118-137
- W. Arganata, A. D. Limantara, dan Y. Cahyo, (2017). "Analisis Perencanaan Overlay Pada Ruas Jalan Craken-Ngulungkulon Nambak-Ngulungkulon Dengan Bahan ACL Menggunakan Metode Bina". *Jurnal MANAJ. Teknologi. Teknik Sipil, Vol. 2*, No. 1, PP. 121–131.
- A. D. Limantara, A. Widodo, S. Winarto, L. D. Krisnawati, and S. W. Mudjanarko, "Optimizing the use of natural gravel Brantas river as normal concrete mixed with quality $f_c = 19.3$ Mpa," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2018*, vol. 140, no. 1.