

Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Jabatan Menggunakan Metode Algoritma *Naïve Bayes Classifier*

P S Dewi^{*1}, C K Sastradipraja², D Gustian³

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Nusa Putra¹²³

Jl. Raya Cibolang No. 21, Cisaat Kabupaten Sukabumi, 43152, Jawa Barat, Indonesia¹²³

Putrisukmadewi97@gmail.com^{*1}, cecep.kurnia@nusaputra.ac.id², gustiandudih@nusaputra.ac.id³

diterima: 9 September 2020

direvisi: 25 Februari 2021

dipublikasi: 1 Maret 2021

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem informasi yang dapat menunjang perusahaan dalam pengambilan keputusan khususnya tentang promosi jabatan pada PT. Busana Indah Global. Hal ini dilatar belakangi oleh sulitnya menentukan layak tidaknya seorang karyawan yang telah dipromosikan untuk naik jabatan, dikarenakan sistem yang belum terkomputerisasi dan dokumen data karyawan yang bertumpuk. Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah data kenaikan jabatan karyawan di PT. Busana Indah Global dan metode yang digunakan adalah metode algoritma *Naïve Bayes Classifier*. Dan untuk mengetahui seberapa baik algoritma *Naïve Bayes Classifier* digunakan pada penelitian ini, maka digunakan *software* RapidMiner untuk melakukan pengujian. Dari pengujian di RapidMiner menghasilkan nilai akurasi sebesar 91,67% dan nilai ROC sebesar 0,979 yang artinya algoritma *Naïve Bayes Classifier* sangat baik digunakan pada penelitian ini. Setelah melakukan pengujian menggunakan *software* RapidMiner dan mendapatkan hasil pengujian, kemudian diimplementasikan ke dalam sebuah sistem menggunakan PHP dan MySQL yang dirancang untuk melakukan prediksi kenaikan jabatan. Hasil prediksi yang didapatkan dari sistem sudah sesuai dengan hasil perhitungan yang didapatkan dari *software* RapidMiner dan perhitungan manual. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan bahwa sistem pendukung keputusan yang dibangun ini dapat diaplikasikan pada PT. Busana Indah Global (BIG) sehingga mampu mempermudah dalam menentukan kelayakan kenaikan jabatan bagi karyawannya.

Kata kunci: Keputusan; Jabatan; Algoritma; *Naïve Bayes Classifier*

Abstract

This research aims to build an information system that can support the company in decision-making, especially about the promotion of positions at PT. Global Beautiful Fashion. This is motivated by the difficulty of determining whether or not an employee has been promoted to office, due to an uncomputed system and stacked employee data documents. In this study, the data used is data on the promotion of employee positions at PT. Global Beautiful Clothing and the method used is the Naïve Bayes Classifier algorithm method. And to find out how well the Naïve Bayes Classifier algorithm was used in this study, RapidMiner software was used to conduct testing. RapidMiner's testing yielded an accuracy score of 91.67% and a ROC value of 0.979 which means the Naïve Bayes Classifier algorithm was very well used in this study. After testing using RapidMiner software and obtaining test results, it is then implemented into a system using PHP and MySQL designed to predict promotion. The prediction results obtained from the system are following the calculation results obtained from RapidMiner software and manual calculations. Based on the research that has been done that the decision support system built can be applied to PT. Busana Indah Global (BIG) to make it easier to determine the feasibility of promotion for its employees.

Keywords: Decision; Position; Algorithm; *Naïve Bayes Classifier*

1. Pendahuluan

Di zaman sekarang ini seiring dengan perkembangan teknologi yang sudah semakin canggih dan globalisasi yang semakin berkembang pesat, membuat sumber daya manusia

(SDM) dituntut untuk terus meningkatkan *skill* dan kemampuan yang dimiliki supaya mereka mampu menghadapi persaingan. Pada dasarnya, SDM adalah faktor penentu keberhasilan kerja di suatu perusahaan. Sumber daya manusia dalam suatu organisasi perusahaan merupakan hal yang sangat penting untuk mendukung kemajuan dan kualitas perusahaan dalam mencapai tujuan [1]. Salah satu proses penting yang sering terjadi di perusahaan adalah promosi kenaikan jabatan karyawan. Biasanya promosi kenaikan jabatan ini direkomendasikan oleh atasan atau pihak tertentu berdasarkan faktor kualitas kerja, masa kerja, perilaku dan absensi karyawan yang bersangkutan. Kenaikan jabatan merupakan suatu faktor yang sangat penting untuk meremajakan suatu posisi jabatan agar diduduki oleh seseorang yang mempunyai kriteria-kriteria yang cocok untuk menempati suatu jabatan yang diusulkan [1].

PT. Busana Indah Global (BIG) adalah perusahaan yang bergerak dibidang industri pakaian. Setiap ada kekosongan jabatan perusahaan selalu mengadakan promosi kenaikan jabatan karyawan untuk mengisi kekosongan tersebut dan juga sebagai salah satu bentuk apresiasi perusahaan kepada karyawannya atas kinerja mereka. Akibatnya, karyawan merasa dituntut untuk semakin meningkatkan kualitas kerja mereka agar bisa dipromosikan oleh pihak yang bersangkutan. Tapi tentunya perusahaan memiliki prosedur dan kriteria tertentu untuk memilih karyawan yang layak untuk naik jabatan, tidak hanya berdasarkan kualitas kerja saja. Namun permasalahan timbul ketika persaingan karyawan yang semakin ketat justru membuat pihak perusahaan sulit untuk menentukan apakah karyawan yang telah dipromosikan untuk naik jabatan tersebut layak atau tidak, karena terkadang pihak-pihak yang bersangkutan untuk mempromosikan karyawan dan pihak HRD tidak mengikuti prosedur yang sudah ada.

Di sisi lain, perusahaan juga memiliki data-data tentang kenaikan jabatan karyawan yang bertumpuk, namun perusahaan masih belum mampu mengelola data tersebut secara optimal. Bahkan pihak perusahaan itu sendiri belum menyadari bahwa tumpukan data-data tersebut bisa dijadikan sebuah informasi yang berguna. Untuk membantu mengelola data-data tersebut dan menemukan informasi yang berguna, maka dilakukan menggunakan teknik data mining. Karena data mining merupakan sebuah teknologi baru yang sangat berguna bagi perusahaan untuk menemukan informasi yang sangat penting dan berguna untuk mendukung pengambilan keputusan penting [2]. Data mining adalah sebuah proses pencarian secara otomatis informasi yang berguna dalam tempat penyimpanan data berukuran besar. Salah satu fungsi data mining adalah memprediksi sebuah data berdasarkan data yang sudah ada sebelumnya [3]. Adapun manfaat penggunaan teknik data mining tersebut, diantaranya dapat mempermudah pihak perusahaan dalam menentukan layak atau tidaknya karyawan tersebut untuk naik jabatan berdasarkan data-data yang sudah ada sebelumnya. Untuk lebih mempermudah lagi, maka digunakan metode klasifikasi data mining. Karena teknik ini dapat memberikan klasifikasi pada data baru dengan memanipulasi data yang ada yang telah diklasifikasi dengan menggunakan hasilnya untuk memberikan sejumlah aturan [3]. Metode klasifikasi yang digunakan yakni *Naïve Bayes Classifier*. Metode ini merupakan metode klasifikasi yang berdasarkan pada Teorema Bayes, dimana metode ini memanfaatkan perhitungan probabilitas dan statistika yang dapat digunakan untuk memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman yang terjadi di masa sebelumnya [3]. *Naïve Bayes Classifier* terbukti memiliki akurasi dan kecepatan yang tinggi saat diaplikasikan ke dalam database dengan data yang besar [4]. *Naïve Bayes Classifier* juga memiliki kinerja yang sangat baik dalam menangani data di kehidupan nyata dan dapat mengambil keputusan dengan sangat baik, sebagai pertimbangan yaitu pada penelitian Perbandingan Klasifikasi Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika Menggunakan Metode *Naïve Bayes Classifier* dan *K-Nearest Neighbor*. Diketahui bahwa hasil akurasi *Naïve Bayes Classifier*

lebih baik dibandingkan dengan *k-Nearest Neighbor* yakni sebesar 87% [5]. Maka dari itu penulis akan mencoba kembali menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier* untuk pengambilan keputusan layak atau tidaknya seorang karyawan yang telah dipromosikan untuk naik jabatan.

2. Kajian Pustaka

2.1. Penelitian Terkait

Penelitian terkait pertama diperoleh dari jurnal Penerapan Algoritma Klasifikasi *Naive Bayes* Untuk Data Status Huni Rumah Bantuan Dana Rehabilitasi Dan Rekonstruksi Pasca Bencana Erupsi Gunung Merapi 2010 yang diteliti oleh Nurhadi Wijaya. Penelitian ini menyimpulkan bahwa algoritma klasifikasi *Naive Bayes* dapat diterapkan untuk melakukan klasifikasi data status huni bantuan dana rumah rehab rekon pasca bencana erupsi Merapi 2010 dengan hasil akurasi klasifikasi mencapai nilai sebesar 89,59%. Hasil performa akurasi klasifikasi diperoleh nilai AUC (*Area Under the ROC curve*) sebesar 0,826, maka Algoritma *Naive Bayes* dapat diterapkan untuk mengklasifikasi data status huni hunian rumah bantuan dana rumah (BDR) rehab rekon pasca erupsi Merapi 2010 dengan kategori baik [6].

Penelitian terkait kedua diperoleh dari jurnal Implementasi Data Mining Dengan Algoritma *Naive Bayes* Pada Penjualan Obat yang diteliti oleh Herry Derajad Wijaya dan Saruni Dwiasnati. Penelitian ini menyimpulkan bahwa Pengujian pada data rekapitulasi penjualan obat dengan proses mining Algoritma *Naive Bayes* menghasilkan tingkat *accuracy* dengan nilai 88,00%, dimana dalam pengujian model data, keseluruhan dataset digunakan sebagai data *testing*. Penelitian ini dilakukan menggunakan *tools* Rapidminer pada dataset penjualan obat dengan menggunakan algoritma *Naive Bayes* [7].

Penelitian terkait kedua diperoleh dari jurnal implementasi algoritma *Naive Bayes* pada dataset hepatitis menggunakan RapidMiner yang diteliti oleh Deny Novianti. Penelitian ini menyimpulkan bahwa Metode *Naive Bayes* termasuk algoritma yang akurat untuk memprediksi karena hasil akurasi menggunakan RapidMiner menunjukkan lebih dari 50% yaitu sebesar 76,77% [8].

2.2. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan adalah suatu informasi yang spesifik guna membantu manajemen dalam mengambil keputusan, dengan persoalan yang bersifat semi terstruktur secara efektif dan efisien, namun tidak menggantikan fungsi pengambilan keputusan dalam membuat keputusan [9].

Menurut Kusri (2007), tujuan dari sistem pendukung keputusan adalah:

- a. Membantu manajer dalam pengambilan keputusan atas masalah semistruktur
- b. Memberikan dukungan atas pertimbangan manajer dan bukannya dimaksudkan untuk menggantikan fungsi manajer
- c. Peningkatan produktivitas
- d. Berdaya saing

2.3. Data Mining

Gartner Group, data mining adalah proses menemukan hubungan baru yang mempunyai arti, pola dan kebiasaan dengan memilah-milah sebagian besar data yang disimpan dalam media penyimpanan dengan menggunakan teknologi pengenalan pola seperti teknik statistik dan matematika. Data mining merupakan gabungan dari beberapa disiplin ilmu yang menyatukan teknik dari pembelajaran mesin, pengenalan pola, statistik, database dan visualisasi untuk penanganan permasalahan pengambilan informasi dari database besar [10].

Sebagai suatu rangkaian proses, tahap-tahap dalam *Data Mining* menurut Saleh (2015) adalah sebagai berikut [11].

- a. Pembersihan data (*Data Cleaning*)
Pembersihan data merupakan proses menghilangkan *noise* dan data yang tidak konsisten atau data tidak relevan.
- b. Integrasi data (*Data Integration*)
Integrasi data merupakan penggabungan data dari berbagai *database* ke dalam satu *database* baru.
- c. Seleksi data (*Data Selection*)
Data yang ada pada *database* terkadang tidak semuanya dipakai, oleh karena itu hanya data yang sesuai untuk dianalisis yang akan diambil dari *database*.
- d. Transformasi data (*Data Transformation*)
Data diubah atau digabung ke dalam satu *database* yang sesuai untuk diproses dalam *data mining*.
- e. Proses *Mining*
Merupakan suatu proses utama saat metode diterapkan untuk menemukan pengetahuan berharga dan tersembunyi dari data.
- f. Evaluasi pola (*Pattern Evaluation*)
Untuk mengidentifikasi pola-pola menari ke dalam *knowledge based* yang ditemukan.
- g. Presentasi pengetahuan (*Knowledge Presentation*)
Merupakan visualisasi dan penyajian pengetahuan mengenai metode yang digunakan.

2.4. Metode Klasifikasi

Menurut Prasetyo, klasifikasi merupakan suatu pekerjaan menilai objek data untuk memasukkannya ke dalam kelas tertentu dari sejumlah kelas yang tersedia. Dalam klasifikasi ada dua pekerjaan utama yang dilakukan, yaitu pembangunan model sebagai prototipe untuk disimpan sebagai memori dan penggunaan model tersebut untuk melakukan pengenalan/klasifikasi/prediksi pada suatu objek data lain agar diketahui di kelas mana objek data tersebut dalam model yang sudah disimpnannya [11].

Algoritma klasifikasi yang banyak digunakan secara luas, yaitu *Decision/classification trees*, *Bayesian classifiers/ Naïve Bayes classifiers*, *Neural networks*, Analisa Statistik, Algoritma Genetika, *Rough sets*, *k-nearest neighbor*, *Metode Rule Based*, *Memory based reasoning*, dan *Support vector machines (SVM)* [4].

2.5. Metode Naïve Bayes Classifier

Merupakan salah satu algoritma pemecahan masalah yang termasuk ke dalam metode klasifikasi pada data mining. *Naïve Bayes Classifier* mengadopsi ilmu statistika yaitu dengan menggunakan teori kemungkinan (probabilitas) untuk menyelesaikan sebuah kasus *Supervised Learning*, artinya dalam himpunan data terdapat label, class atau target sebagai acuan atau gurunya.

Naïve Bayes Classifier dalam konsep penyelesaiannya tidak jauh beda dengan konsep *K-Nearest Neighbor*. Seperti kita ketahui bahwasannya dalam metode klasifikasi terdapat beberapa fase penyelesaian yaitu dimulai dari *training* dan diakhiri dengan proses *testing* sehingga dihasilkan sebuah keputusan yang akurat.

Persamaan Teorema Bayes

$$P(H|X) = \frac{P(X|H) P(H)}{P(X)} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

X: sampel data yang memiliki kelas (label) yang tidak diketahui

H: hipotesa bahwa X adalah data kelas label

P (H): peluang dari hipotesa H

P (X): peluang dari data sampel yang diamati

P (X|H): peluang dari data sampel X bila diasumsikan bahwa hipotesa benar

Sehingga *Naïve Bayes Classifier* dapat didefinisikan juga sebagai metode klasifikasi yang berdasarkan teori probabilitas dan teorema bayesian dengan asumsi bahwa setiap variabel atau parameter penentu keputusan bersifat bebas (independence) sehingga keberadaan setiap variabel tidak ada kaitannya dengan atribut yang lain [3].

2.6. Probabilitas

Probabilitas merupakan besarnya kesempatan (kemungkinan) suatu peristiwa akan terjadi. Berdasarkan pengertian probabilitas tersebut terdapat beberapa hal yang penting, yaitu besarnya kesempatan dan peristiwa akan terjadi. Semakin kecil probabilitas suatu peristiwa, semakin kecil kesempatan peristiwa tersebut akan terjadi. Sebaliknya semakin besar probabilitas suatu peristiwa, semakin besar kesempatan peristiwa tersebut akan terjadi [12].

2.7. RapidMiner

Rapidminer merupakan salah satu *software data mining* pengolahan data set untuk mencari pola data sesuai dengan tujuan dari pengolahan data tersebut, tidak semua algoritma yang ada dapat sesuai atau dapat mengolah data set yang ada, harus dilakukan penyesuaian pola data dan sesuai dengan tujuan dari pengolahan data tersebut [13].

3. Metode Penelitian

3.1. Tahapan Penelitian

3.1.1. Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data tentang teori-teori yang berhubungan dengan metode *Naïve Bayes Classifier*, data karyawan di perusahaan, cara perhitungan algoritma *Naïve Bayes Classifier*. Semua proses pengumpulan data diperoleh dari studi pustaka, wawancara, dan observasi, yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Tahapan studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan data atau informasi yang relevan dengan penelitian ini. Seperti pengumpulan informasi dari buku, internet, dan lainnya. Studi pustaka diperlukan untuk memilih data yang berkaitan dengan penelitian seperti metode *Naive Bayes Classifier*.

2. Wawancara

Tahapan wawancara ini adalah pengumpulan data melalui proses wawancara dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan kepada pihak perusahaan yang bersangkutan. Pertanyaan yang diajukan adalah pertanyaan yang bersifat fleksibel untuk mengetahui mekanisme pemilihan karyawan yang layak untuk naik jabatan.

3. Observasi

Tahapan observasi ini adalah pengumpulan data melalui proses pengamatan objek secara langsung, agar bisa mengetahui alur kerja yang terjadi pada objek yang akan diteliti.

3.1.2. Tahap Pengolahan Data

1. Seleksi Data

Pada tahap ini dilakukan penyeleksian data yang akan digunakan pada proses data mining dan disimpan di dalam suatu berkas, terpisah dari basis data operasional.

2. Pemilihan Data

Yang dilakukan pada tahap ini adalah dengan membuang duplikasi data dan menghilangkan beberapa atribut yang tidak dipakai. Pada data karyawan ini ada 9 atribut dan tidak semua atribut tersebut digunakan untuk memprediksi kenaikan jabatan karyawan. Dari 9 atribut, hanya 7 atribut yang dipakai dan 2 atribut yang dihapus adalah alamat dan bagian.

3. Transformasi Data

Yang dilakukan pada tahap ini adalah mentransformasikan bentuk data yang belum jelas ke dalam bentuk data yang valid dan siap untuk dilakukan proses data mining.

4. Data Mining

Pada tahap ini, yang dilakukan adalah melakukan perhitungan data mining dengan menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier* untuk menghasilkan nilai akurasi data.

5. Interpretasi

Pada tahap ini dilakukan proses pembentukan hasil keluaran prediksi kenaikan jabatan karyawan.

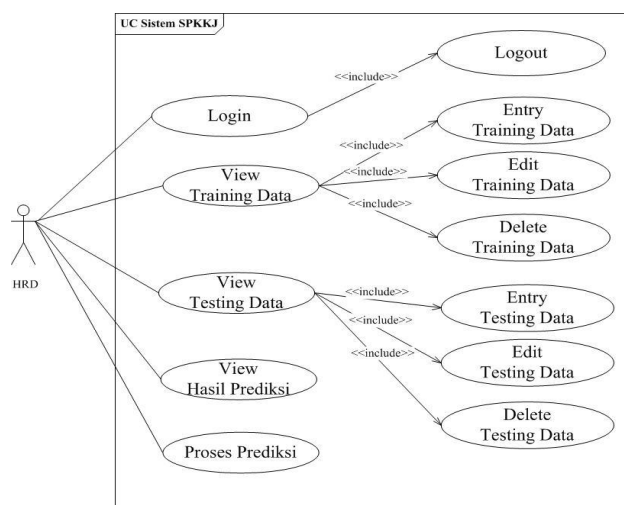
3.1.3. Perancangan Algoritma

1. Menentukan data karyawan.
2. Menghitung probabilitas perkelas
3. Menghitung probabilitas data latih dengan mengalikan semua probabilitas perkelas di data latih.
4. Bandingkan probabilitas akhir, lalu pilih probabilitas yang nilainya paling tinggi.
5. Selesai

3.2. Desain Sistem

3.2.1. Use Case Diagram

Use Case Diagram adalah suatu model yang bertujuan menjelaskan alur atau proses sistem yang dibuat dengan menggunakan simbol. *Use Case Diagram* prediksi kenaikan jabatan karyawan ini menjelaskan tentang alur interaksi sistem yang akan dibangun untuk memprediksi kenaikan jabatan karyawan. *Use Case Diagram* ini mencakup semua sistem dari mulai aktor dan interaksinya. Berikut adalah *Use Case Diagram* prediksi kenaikan jabatan karyawan sebagaimana dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. *Use Case Diagram* Prediksi Kenaikan Jabatan Karyawan

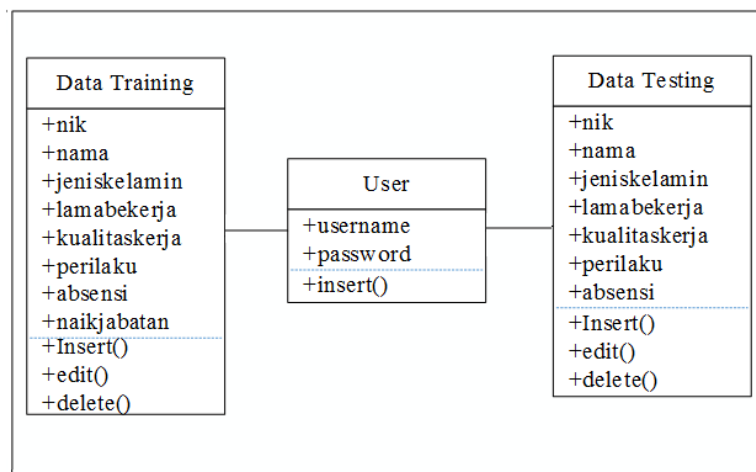
Pada tabel 1 di bawah ini merupakan penjelasan dari *use case diagram* disertai dengan aktivitas dari setiap aktornya.

Tabel 1. Deskripsi *Use Case*

No	<i>Use Case</i>	Aktivitas
1	<i>Login</i>	Melakukan <i>login</i> ke sistem yang menampilkan halaman utama sistem.
2	Melihat <i>Data Training</i>	Melihat <i>Data Training</i> , menambah <i>Data Training</i> , mengubah <i>Data Training</i> dan menghapus <i>Data Training</i> .
3	Melihat <i>Data Testing</i>	Melihat data <i>testing</i> , menambah data <i>testing</i> , mengubah data <i>testing</i> dan menghapus data <i>testing</i> .
4	Melihat Hasil Prediksi	Melihat hasil prediksi dari data <i>testing</i> yang diinput.
5	Menguji <i>Data Testing</i>	Menginput data <i>testing</i> dan diuji menggunakan metode algoritma <i>Naïve Bayes Classifier</i> .
6	<i>Log Out</i>	Keluar dari sistem.

3.2.2. Class Diagram

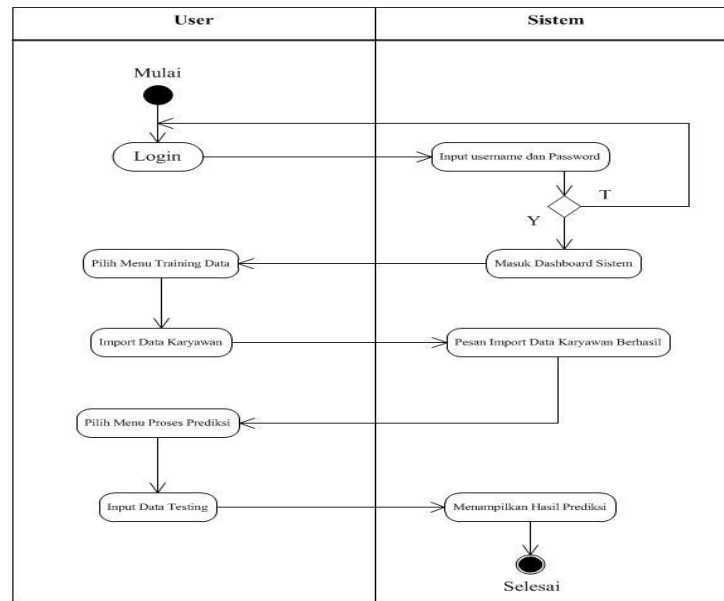
Class Diagram menggambarkan beberapa *class* yang terdapat di dalam sistem pendukung keputusan kenaikan jabatan karyawan yang saling berhubungan. Berikut ini adalah *Class Diagram* sistem pendukung keputusan kenaikan jabatan karyawan sebagaimana tertuang pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. *Class Diagram* Prediksi Kenaikan Jabatan Karyawan

3.2.3. Activity Diagram

Activity Diagram adalah penjelasan dan deskripsi beberapa alur kegiatan sistem yang sedang didesain, bagaimana alur dari masing-masing dimulai, sebuah keputusan bisa terjadi, serta seperti apa mereka berakhir. Pada gambar 3 di bawah ini merupakan *activity diagram* prediksi sistem pendukung keputusan kenaikan jabatan karyawan.



Gambar 3. Activity Diagram Prediksi Kenaikan Jabatan Karyawan

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Data Penelitian

Pada penelitian ini data penelitian diklasifikasikan ke dalam 2 bagian yaitu, *Data Training* dan data *testing*, dimana pada *Data Training* yang digunakan adalah sebanyak 84 data dan data *testing* sebanyak 24 data. Klasifikasi data sudah melalui proses data mining menggunakan aplikasi RapidMiner.

4.2. Perhitungan Naïve Bayes Classifier

Proses dalam pengolahan data ini menggunakan algoritma *Naïve Bayes Classifier* yang bertujuan untuk mengetahui hasil dari data yang diteliti dalam membantu perusahaan untuk memprediksi kenaikan jabatan karyawan. *Data Training* merupakan data yang sudah ada sebelumnya berdasarkan fakta yang sudah terjadi dan digunakan untuk proses *learning* dalam *Naïve Bayes Classifier*. Sedangkan data *testing* adalah data yang akan diuji pada proses pengujian. Adapun kriteria yang dibutuhkan pada proses perhitungan *Naïve Bayes Classifier* tersaji pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kriteria Karyawan

No	Kriteria	Kategori
1	Kualitas Kerja	Baik
		Kurang Baik
2	Masa Kerja (Tahun)	<3
		>=3
3	Perilaku	Baik
		Kurang Baik
4	Absensi (Perbulan)	<3
		>=3

Berikut ini merupakan beberapa sampel dari *Data Training* sebagaimana tersajikan pada gambar 4 di bawah ini:

NIK	Nama	Jenis Kelamin	Lama Bekerja (tahun)	Kualitas Kerja	Perilaku	Absensi	Naik Jabatan
BIG-06189	Wiwini Yulianti	Perempuan	<3	Baik	Baik	<3	Ya
BIG-04414	Sumirah	Perempuan	<3	Baik	Baik	<3	Ya
BIG-03829	Andri Sunandar	Laki-laki	<3	Baik	Baik	<3	Ya
BIG-03834	Indra Permana	Laki-laki	<3	Baik	Baik	>=3	Tidak
BIG-04220	Sumarni Rahmawati	Perempuan	<3	Baik	Baik	<3	Ya
BIG-04527	Ratna Juwita	Perempuan	>=3	Kurang Baik	Baik	>=3	Tidak
BIG-11414	Rina Rismawati	Perempuan	>=3	Kurang Baik	Kurang Baik	<3	Tidak
BIG-17511	Muhartini	Perempuan	<3	Baik	Baik	<3	Ya
BIG-17742	Esih	Perempuan	<3	Baik	Baik	<3	Ya
BIG-18463	Olis Pertivi	Perempuan	<3	Baik	Kurang Baik	<3	Tidak
BIG-18591	Risna Pumamasari	Perempuan	>=3	Kurang Baik	Kurang Baik	>=3	Tidak
BIG-19134	Iis Syamsiah	Perempuan	>=3	Kurang Baik	Baik	>=3	Tidak
BIG-19770	Silvi Lisnawati	Perempuan	>=3	Baik	Kurang Baik	<3	Ya
BIG-20292	Miawati	Perempuan	>=3	Baik	Kurang Baik	<3	Ya
BIG-20651	Parid	Laki-laki	<3	Baik	Baik	<3	Ya
BIG-21984	Dede	Laki-laki	>=3	Baik	Kurang Baik	<3	Ya
BIG-20649	Andri Sunandar	Laki-laki	>=3	Baik	Baik	<3	Ya
BIG-17144	Sumarni Rahmawati	Perempuan	>=3	Kurang Baik	Baik	<3	Ya
BIG-17905	Wiwi Winarti	Perempuan	>=3	Baik	Baik	<3	Ya
BIG-20628	hajar Sari Hastuti	Perempuan	>=3	Baik	Kurang Baik	>=3	Tidak

Gambar 4. Sampel Data

Misal ingin diketahui status kenaikan jabatan seorang karyawan dengan lama bekerja kurang dari 3 tahun, kualitas kerja yang baik, perilaku yang baik dan absensi kurang dari 3.

(a) Menghitung nilai probabilitas kelas

$$P(Ya) = \sum Ya / \text{Jumlah Total} = 54 / 84 = 0,690$$

$$P(\text{Tidak}) = \sum \text{Tidak} / \text{Jumlah Total} = 26/84 = 0,309$$

(b) Menghitung nilai probabilitas atribut pada data testing untuk kelas “Ya”

$$P(\text{Lama Bekerja } "<3" | Ya) = 14/58 = 0,241$$

$$P(\text{Kualitas kerja "Baik" | Ya}) = 52/58 = 0,896$$

$$P(\text{Perilaku "Baik" | Ya}) = 55/58 = 0,948$$

$$P(\text{Absensi "<3" | Ya}) = 40/58 = 0,689$$

(c) Menghitung nilai probabilitas atribut pada data testing untuk kelas “Tidak”

$$P(\text{Lama Bekerja } "<3" | \text{Tidak}) = 6/26 = 0,230$$

$$P(\text{Kualitas kerja "Baik" | Tidak}) = 7/26 = 0,269$$

$$P(\text{Perilaku "Baik" | Tidak}) = 11/26 = 0,423$$

$$P(\text{Absensi "<3" | Tidak}) = 10/26 = 0,384$$

(d) Menghitung nilai probabilitas akhir

$$P(\text{Lama Bekerja } "<3" | Ya) * P(\text{Kualitas kerja "Baik" | Ya}) * P(\text{Perilaku "Baik" | Ya})$$

$$* P(\text{Absensi "<3" | Ya}) * P(Ya)$$

$$= 0,241 * 0,896 * 0,948 * 0,689 * 0,690$$

$$= 0,108$$

$$P(\text{Lama Bekerja } "<3" | \text{Tidak}) * P(\text{Kualitas kerja "Baik" | Tidak}) * P(\text{Perilaku "Baik" | Tidak}) * P(\text{Absensi "<3" | Tidak}) * P(\text{Tidak})$$

$$= 0,230 * 0,269 * 0,423 * 0,384 * 0,309$$

$$= 0,003$$

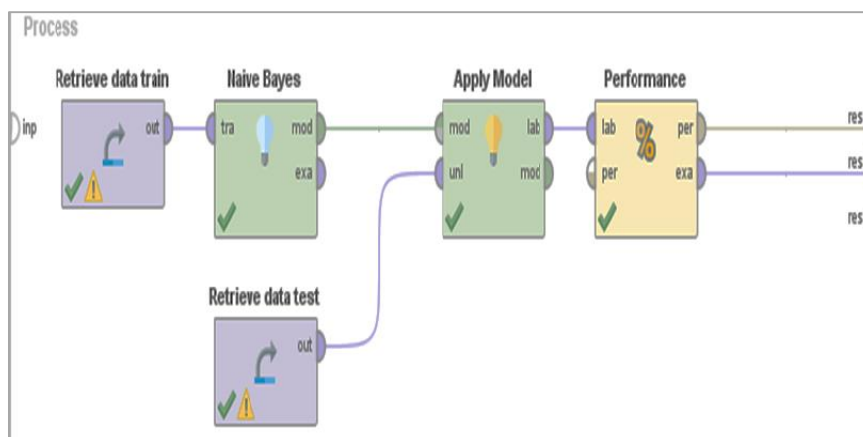
Karena $P(X | Cy) > P(X | C\text{tidak})$ maka seorang karyawan dengan lama bekerja kurang dari 3 tahun, kualitas kerja yang baik, perilaku yang baik dan absensi kurang dari 3 diprediksi naik jabatan.

4.3. Pengujian Data

Untuk mengetahui seberapa baik metode *Naïve Bayes Classifier* digunakan pada penelitian ini, maka digunakan *software* RapidMiner untuk melakukan pengujian. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *Data Training* yang berjumlah 84 data dan data *testing* 24 sampel data.

a. *Naïve Bayes Classifier*

Proses pengujian data rapidminer terdapat pada gambar 5 di bawah ini berikut dengan penjelasannya.



Gambar 5. Proses Pengujian *Naïve Bayes Classifier*

Pada gambar diatas menunjukkan bahwa proses pengujian ditambahkan operator apply model dan performance. Operator apply model digunakan untuk menerapkan model pada data testing yang telah dilatih sebelumnya menggunakan *Data Training*. Operator apply model bertujuan untuk mendapatkan prediksi pada data testing dan hasil dari apply model diteruskan ke operator performance untuk dilakukan pengujian tingkat akurasi. Setelah proses pengujian data testing selesai, keluarlah hasil akurasi data seperti pada gambar 6 di bawah ini.

accuracy: 91.67%			
	true Ya	true Tidak	class precision
pred. Ya	13	2	86.67%
pred. Tidak	0	9	100.00%
class recall	100.00%	81.82%	

Gambar 6. Hasil Akurasi Pengujian *Naïve Bayes Classifier*

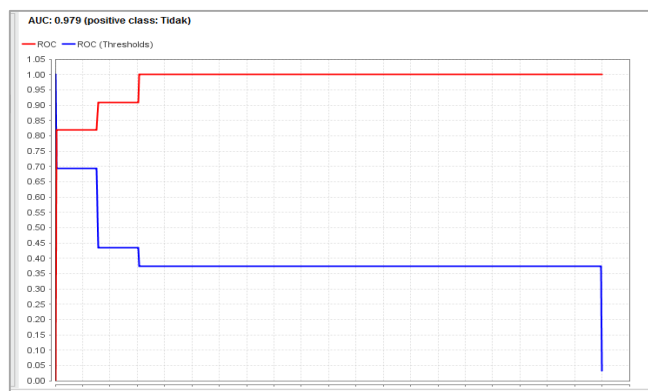
Pada gambar diatas, tercatat bahwa hasil akurasi *Naïve Bayes Classifier* dari data testing yakni 91,67% dengan presentasi class recall ya 100% dan tidak 81,82% dengan nilai masing-masing class precision ya 86,67% dan tidak 100%.

b. Kurva ROC

Setelah dilakukan proses data testing dan melihat hasil akurasi data testing, dilanjutkan dengan melihat kurva ROC sebagaimana ditampilkan pada gambar 7 di bawah ini.

Performance keakurasian AUC menurut Gorunescu: 2010 dapat diaplikasikan menjadi lima kelompok yaitu:

- 0,90 – 1,00 = *Excellent Classification* / Unggul
- 0,80 – 0,90 = *Good Classification* / Baik
- 0,70 – 0,80 = *Fair Classification* / Cukup
- 0,60 – 0,70 = *Poor Classification* / Kurang
- 0,50 – 0,60 = *Failure Classification* / Gagal



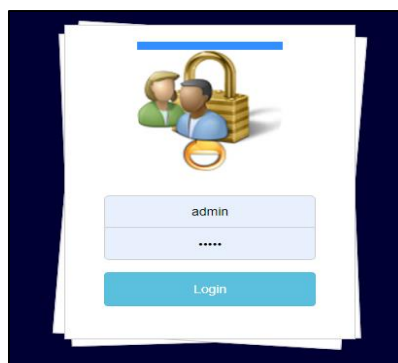
Gambar 7. Kurva ROC

Nampak bahwa Kurva ROC dari perhitungan Naïve Bayes Classifier menggunakan data testing sekitar 0,979, hal ini dapat dikatakan kategori *Excellent Classification*.

4.4. Implementasi Sistem

a. Login Sistem SPKKJ

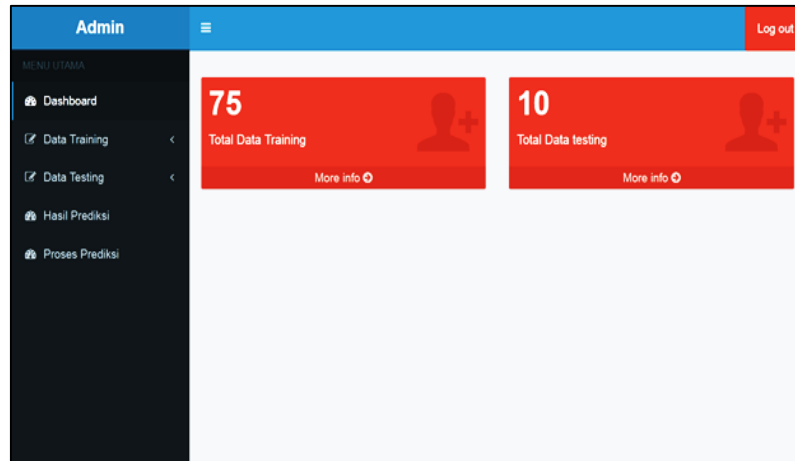
Tampilan *login* seperti pada gambar 8 di bawah ini merupakan sistem yang dibangun hanya terdapat satu level yaitu untuk admin saja. Untuk dapat *login* harus memasukkan *username* dan *password* terlebih dahulu.



Gambar 8. Tampilan Halaman *Login*

b. Halaman Menu Utama Sistem

Halaman menu utama adalah halaman awal yang akan ditampilkan setelah dilakukan login, pada halaman menu utama terdapat menu-menu yang terdapat di sidebar, dan menampilkan dashboard berupa jumlah *Data Training* dan data testing. Berikut merupakan halaman antarmuka menu utama yang tertuang pada gambar 9 berikut ini.



Gambar 9. Tampilan Halaman Menu Utama Sistem (Dashboard)

c. *Data Training*

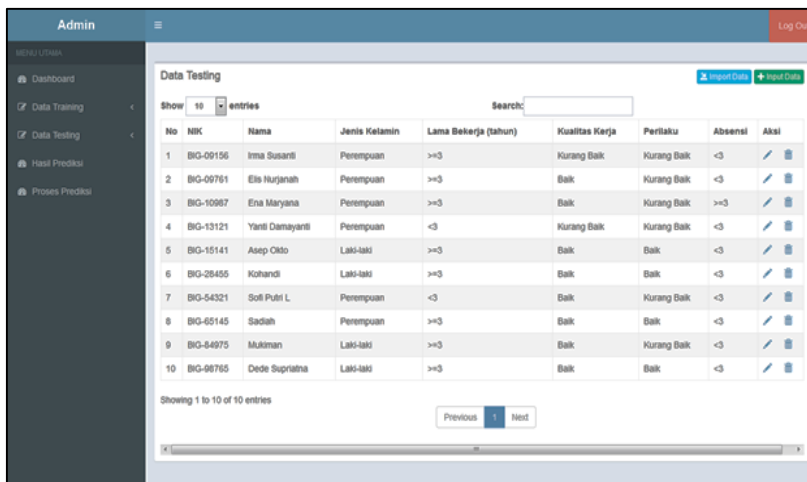
Pada halaman *Data Training* seperti pada gambar 10 di bawah ini, sistem menampilkan tabel data karyawan sebagai *Data Training*, sistem bisa mengedit, menghapus, mencari, mengimport, dan menginput *Data Training*.

No	NIK	Nama	Jenis Kelamin	Lama Bekerja (tahun)	Kualitas Kerja	Perilaku	Absensi	Naik Jabatan	Aksi
1	EG-09101	Teti Karyati	Pemempuan	>=3	Baik	Baik	>=3	Ya	[Edit] [Hapus]
2	EG-01112	Andi Sunandar	Laki-laki	<3	Baik	Baik	<3	Ya	[Edit] [Hapus]
3	EG-05106	Ipan Si Rahayu	Pemempuan	>=3	Baik	Baik	<3	Ya	[Edit] [Hapus]
4	EG-07172	Debah Zubaidah	Pemempuan	>=3	Baik	Baik	<3	Ya	[Edit] [Hapus]
5	EG-08182	Ipur	Laki-laki	>=3	Kurang Baik	Kurang Baik	<3	Tidak	[Edit] [Hapus]
6	EG-09192	Datih Rusmanan	Laki-laki	>=3	Baik	Kurang Baik	>=3	Tidak	[Edit] [Hapus]
7	EG-10110	Maman Suralman	Laki-laki	>=3	Baik	Baik	>=3	Ya	[Edit] [Hapus]
8	EG-10111	Wahin Winarti	Pemempuan	>=3	Baik	Baik	>=3	Ya	[Edit] [Hapus]
9	EG-10710	Al Ismawati	Pemempuan	>=3	Baik	Baik	<3	Ya	[Edit] [Hapus]
10	EG-11211	Yanti	Pemempuan	>=3	Baik	Baik	>=3	Ya	[Edit] [Hapus]

Gambar 10. Tampilan Halaman *Data Training*

d. *Data Testing*

Pada halaman data *testing* sistem seperti pada gambar 11 di bawah ini menampilkan tabel data karyawan sebagai data *testing*, sistem bisa mengedit, menghapus, mencari, mengimport, dan menginput data *testing*.

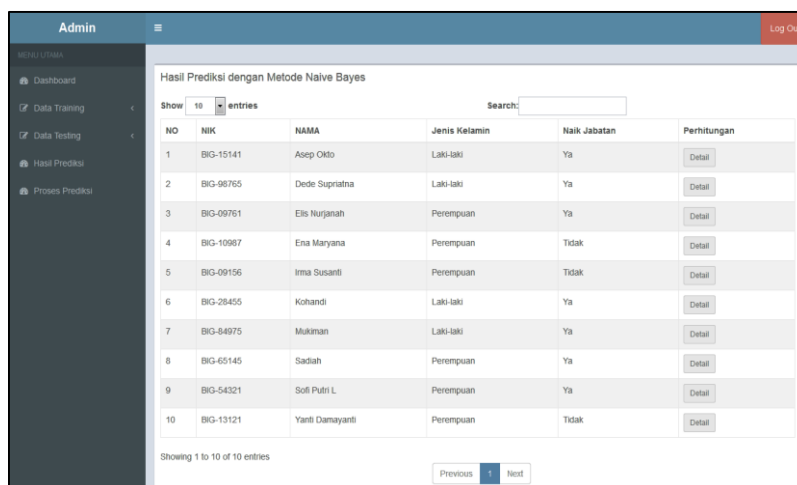


No	NIK	Nama	Jenis Kelamin	Lama Bekerja (tahun)	Kualitas Kerja	Perilaku	Absensi	Aksi
1	BIG-09156	Irma Susanti	Perempuan	>=3	Kurang Baik	Kurang Baik	<3	
2	BIG-09761	Elis Nurjanah	Perempuan	>=3	Baik	Kurang Baik	<3	
3	BIG-10987	Ena Maryana	Perempuan	>=3	Baik	Kurang Baik	>=3	
4	BIG-13121	Yanti Damayanti	Perempuan	<3	Kurang Baik	Kurang Baik	<3	
5	BIG-15141	Asep Okto	Laki-laki	>=3	Baik	Baik	<3	
6	BIG-28455	Kohandi	Laki-laki	>=3	Baik	Baik	<3	
7	BIG-54321	Sofi Putri L	Perempuan	<3	Baik	Kurang Baik	<3	
8	BIG-65145	Sadiyah	Perempuan	>=3	Baik	Baik	<3	
9	BIG-84975	Mukiman	Laki-laki	>=3	Baik	Kurang Baik	<3	
10	BIG-98765	Dede Supratna	Laki-laki	>=3	Baik	Baik	<3	

Gambar 11. Tampilan Halaman *Data Testing*

e. Hasil Prediksi

Pada halaman hasil prediksi seperti pada gambar 12 di bawah ini, sistem menampilkan hasil prediksi dari data testing yang sudah diinput sebelumnya dan detail perhitungannya.



NO	NIK	NAMA	Jenis Kelamin	Naik Jabatan	Perhitungan
1	BIG-15141	Asep Okto	Laki-laki	Ya	Detail
2	BIG-98765	Dede Supratna	Laki-laki	Ya	Detail
3	BIG-09761	Elis Nurjanah	Perempuan	Ya	Detail
4	BIG-10987	Ena Maryana	Perempuan	Tidak	Detail
5	BIG-09156	Irma Susanti	Perempuan	Tidak	Detail
6	BIG-28455	Kohandi	Laki-laki	Ya	Detail
7	BIG-84975	Mukiman	Laki-laki	Ya	Detail
8	BIG-65145	Sadiyah	Perempuan	Ya	Detail
9	BIG-54321	Sofi Putri L	Perempuan	Ya	Detail
10	BIG-13121	Yanti Damayanti	Perempuan	Tidak	Detail

Gambar 12. Tampilan Halaman Hasil Prediksi

4.4. Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan tahap yang paling penting untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat berjalan dengan baik atau tidak. Pengujian sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah pengujian *Black Box Testing*. Pengujian *Black Box Testing* yaitu suatu metode dari perancangan data yang akan diuji berdasarkan atas spesifikasi perangkat lunak yang tersedia. Pada mekanismenya *Black Box Testing* ini dilakukan untuk menguji fungsi sistem dan operasinya, menguji apakah *input* dan outputnya sudah sesuai dengan yang diharapkan dan tidak ada kesalahan dalam proses menjalankannya [14]. Berikut merupakan uraian dari skenario pengujian yang dilakukan sebagaimana tertuang pada table 3 di bawah ini.

Tabel 3. Skenario Pengujian

No	Skenario Pengujian	Yang Diharapkan	Kesimpulan
1	Mengisi <i>username</i> dan <i>password</i> dengan benar	Valid dan masuk ke menu utama	Valid

2	Tambah <i>Data Training</i> , lalu klik “simpan”	Berhasil dan menampilkan pesan “data telah ditambahkan”	Valid
3	Sistem melakukan proses edit <i>Data Training</i>	Berhasil dan memunculkan pesan “ data telah diedit”	Valid
4	Sistem melakukan proses <i>delete Data Training</i>	<i>Data Training</i> akan otomatis terhapus	Valid
5	Tambah data <i>testing</i> (Data yang diinput lengkap dan benar), lalu klik “simpan”	Berhasil dan menampilkan pesan “ data telah ditambahkan”	Valid
6	Sistem melakukan proses edit	Berhasil dan memunculkan pesan “ data telah diedit”	Valid
7	Sistem melakukan proses <i>delete data testing</i>	Data <i>testing</i> akan otomatis terhapus	Valid
8	Sistem melakukan proses prediksi	Sistem berhasil menampilkan detail perhitungan dan data hasil prediksi	Valid

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang berkaitan dengan prediksi kenaikan jabatan karyawan di PT. Busana Indah Global, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa setelah melakukan pengujian pada *software* RapidMiner, tingkat akurasi yang dihasilkan menggunakan metode *Naive Bayes Classifier* sebesar 91,67 %, ini menunjukkan bahwa model yang dihasilkan sangat baik. Dan dengan nilai kurva ROC sebesar 0,979 yang berarti model yang dihasilkan semakin baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode *Naive Bayes Classifier* merupakan metode klasifikasi yang direkomendasikan untuk melakukan prediksi kenaikan jabatan karyawan. Dan pengujian aplikasi sistem yang telah dibuat menggunakan *Black Box Testing* menghasilkan hasil valid. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem yang telah dibuat mampu diimplementasikan sesuai dengan tujuannya yaitu melakukan analisa prediksi kenaikan jabatan karyawan.

Daftar Pustaka

- [1] A. Muqtadir and I. Purdianto, “Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Jabatan Menggunakan Metode Profile Matching (Studi Kasus di PT. Industri Kemasan Semen Gresik),” *Tek. Inform. Univ. PGRI Ronggolawe*, 2013.
- [2] Anief Rufiyanto, “DATA MINING.”
- [3] D. Nofriansyah, “Algoritma Data Mining Dan Pengujian.”
- [4] H. Annur, “Klasifikasi Masyarakat Miskin Menggunakan Metode Naive Bayes,” *Ilk. J. Ilm.*, 2018, doi: 10.33096/ilkom.v10i2.303.160-165.
- [5] Yusra, D. Olivita, and Y. Vitriani, “Perbandingan Klasifikasi Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier dan K-Nearest Neighbor,” *Sains, Teknol. dan Ind.*, 2016, doi: 10.1002/mame.201200226.
- [6] N. Wijaya, “Penerapan Algoritma Klasifikasi Naive Bayes Untuk Data Status Huni Rumah Bantuan Dana Rehabilitasi Dan Rekonstruksi Pasca Bencana Erupsi Gunung Merapi 2010,” 2019.
- [7] H. D. Wijaya and S. Dwiasnati, “Implementasi Data Mining dengan Algoritma Naive Bayes pada Penjualan Obat,” *J. Inform.*, 2020, doi: 10.31311/ji.v7i1.6203.
- [8] D. Novianti, “Implementasi Algoritma Naive Bayes Pada Dataset Hepatitis Menggunakan RapidMiner,” vol. XXI, 2019.

- [9] D. Gustian, M. Nurhasanah, and M. Arip, “Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Karyawan Dengan Metode Analytical Hierarchy Process,” *J. Komput. Terap.*, 2019, doi: 10.35143/jkt.v5i2.3336.
- [10] Yuli Mardi, “Data Mining : Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4.5,” *Edik Inform.*
- [11] M. Sabransyah, Y. N. Nasution, and F. D. T. Amijaya, “Aplikasi Metode Naive Bayes dalam Prediksi Risiko Penyakit Jantung,” *EKSPONENSIAL*, vol. 8, 2017.
- [12] M. P. Sudaryono, *Statistika Probabilitas - Teori dan Aplkasi*. Yogyakarta: CV Andi Offset, 2012.
- [13] D. Wahyudi, M. K. A.Haidar Mirza,S.T., and M. K. Merrieayu P.H., “IMPLEMENTASI DATA MINING DENGAN NAIVE BAYES CLASSIFIER UNTUK MENDUKUNG STRATEGI PROMOSI (Studi kasus Universitas Bina Darma Palembang).”
- [14] C. K. Sastradipraja, D. Gustian, and S. D. Antadipura, “Perencanaan Strategi Sistem Informasi Penjualan Menggunakan Pendekatan Togaf Adm,” vol. 4, 2019.