

Performansi Klasifikasi Dosen Berprestasi Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier

Indah Purnamasari¹, Karnita Afnisari²

¹ Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri
(STMIK Nusa Mandiri Jakarta)
Email : indah.ihi@nusamandiri.ac.id

² Manajemen Informatika, Akademik Manajemen Informatika dan Komputer Bina Sarana Informatika
(AMIK BSI Bekasi)
Email : karnita.kai@bsi.ac.id

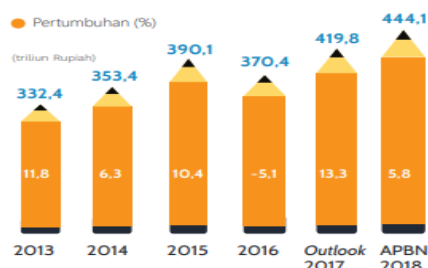
Cara Sitasi: Purnamasari, I., & Afnisari, K. (2018). Performansi Klasifikasi Dosen Berprestasi Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier. *Paradigma*, XX(2), 45-50. doi:10.31294/p.v20i2.3788

Abstract – Education is a very important thing for all individuals in this world. In a country, the education sector is the most noticed sector because it will greatly affect the progress of the country in the future. To achieve the expected level of education, professional educators are required. The professionalism of educators in Indonesia can be known through the achievement that the system has been established by the government. Educators who are achievers should be rewarded accordingly. It aims to motivate educators to grow high dedication to the realization of intelligent learners and foster a sense of pride in the profession. Educators in college are called lecturers. Achievement of lecturers achievement is a lecturer who implement Tridharma Higher Education that is Education, Research and Service to the community. However, the selection of lecturers with achievements in accordance with the requirements of the award system set by the government certainly is not an easy thing. Therefore, to assist the selection of outstanding lecturers in this study used data mining classification with the method of Naive Bayes Classifier with the results of this study achieves an accuracy of 91.67%.

Keywords : Achievement Lecturer, Naive Bayes Classifier, data mining

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan hal yang sangat penting bagi seluruh individu di dunia ini. Dalam sebuah negara, sektor pendidikan merupakan sektor yang paling diperhatikan sehingga anggaran negara untuk pendidikan selalu meningkat dari tahun ke tahun. Tahun ini anggaran pendidikan meningkat sebesar 24,3 T yaitu dari 419,8 T tahun 2017 menjadi 444,1 T tahun 2018 (Kemenkeu, 2018).



Sumber : Kemenkeu, 2018

Gambar 1. Pertumbuhan Anggaran Pendidikan
Hal ini tentunya karena sektor pendidikan akan sangat mempengaruhi kemajuan negara tersebut

kedepannya. Sementara itu untuk mencapai tingkat pendidikan yang diharapkan maka diperlukan tenaga-tenaga pendidik yang profesional. Profesionalisme para tenaga pendidik di Indonesia dapat diketahui melalui prestasi yang secara sistem telah di atur oleh pemerintah.

Tenaga pendidik yang berprestasi perlu diberikan penghargaan yang sesuai. Hal ini bertujuan untuk memberi pengakuan kepada dosen yang secara nyata dan luar biasa melakukan kegiatan tridharma perguruan tinggi yang hasilnya dapat dibanggakan dan sangat bermanfaat bagi kemajuan peningkatan kualitas akademik dan kelembagaan. Manfaat dosen berprestasi yaitu (Ristekdikti, 2017)

1. Meningkatkan motivasi secara berkelanjutan di kalangan sivitas akademika untuk “bekerja lebih keras dan lebih cerdas” dalam melaksanakan tridarma Perguruan Tinggi dan meningkatkan produktivitas Perguruan Tinggi.

2. Menciptakan suasana akademik yang mengarah kepada terwujudnya kepribadian ilmuwan yang terpuji, semangat pengabdian dan dedikasi di bidang pendidikan tinggi.
3. Menumbuhkan kebanggaan di kalangan dosen terhadap profesinya.

Berbagai penelitian tentang sistem pendukung keputusan untuk membantu pemilihan dosen berprestasi dengan berbagai metode *Decision Support System* telah dilakukan diantaranya penelitian tentang pemilihan dosen berprestasi menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yang dilakukan oleh (Mufizar, 2015). Akan tetapi seleksi dosen berprestasi yang sesuai dengan persyaratan sistem penghargaan yang telah di atur oleh pemerintah tentunya bukanlah hal yang mudah. Masih sulitnya dalam memperoleh informasi yang akurat dalam memutuskan penilaian kinerja dosen akan sangat menyulitkan para pengambil keputusan dalam hal ini pimpinan perguruan tinggi untuk menilai kinerja dosen yang bersangkutan (Somantri, Bersama, Wiyono, & Bersama, 2017). Proses seleksi memerlukan suatu analisis yang baik dan seksama terhadap semua aspek yang dapat menunjang proses pemilihan dosen berprestasi (Sumihar & Efendi, 2015).

Untuk mengatasi hal tersebut diatas maka penelitian ini memberikan solusi menggunakan *data mining classification* dengan metode Naive Bayes *Classifier* (NBC) dalam membantu mempermudah pemilihan dosen berprestasi berdasarkan kriteria-kriteria yang ada melalui kuisioner yang diisi oleh orang-orang yang memiliki wewenang.

1. Dosen Berprestasi

Tenaga pendidik dalam perguruan tinggi disebut dengan dosen. Dosen dalam setiap Perguruan Tinggi memegang peranan penting terutama dalam menghasilkan lulusan-lulusan mahasiswa/i yang kompeten.

Prestasi dosen bisa dilihat dari besarnya tanggungjawab dalam melaksanakan Tri Darma Perguruan Tinggi yaitu Pengajaran, Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. Sesuai UU No 20 tahun 2012 yaitu tentang Sistem Pendidikan Nasional, Perguruan tinggi berkewajiban menyelenggarakan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Berdasarkan Undang-undang Republik Indonesia No 14 tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, Pasal 51 Ayat (1) Butir b, bahwa dosen berhak mendapatkan promosi dan penghargaan sesuai dengan kinerja akademiknya.

2. Naive Bayes Classifier (NBC)

Salah satu tugas utama dari data mining adalah klasifikasi. Klasifikasi digunakan untuk menempatkan bagian yang tidak diketahui pada data ke dalam kelompok yang sudah diketahui. Klasifikasi menggunakan variabel target dengan nilai nominal. Dalam satu set pelatihan, variabel target sudah diketahui. Dengan pembelajaran dapat ditemukan hubungan antara fitur dengan variabel target (Patmi Kasih, 2017)

Algoritma Naive Bayes merupakan suatu algoritma klasifikasi pada *data mining* yang memanfaatkan probabilitas dan stastika sederhana yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris yaitu Thomas Bayes (Patmi Kasih & Intan Nur Farida, 2015).

Teorema Bayes mengasumsikan semua atribut menjadi independen mengingat nilai variabel kelas ini kondisional dengan asumsi bahwa kemerdekaan jarang berlaku pada aplikasi dunia, maka karakterisasi diasumsikan sebagai Naif namun algoritma cenderung berkinerja baik dan dapat belajar dengan cepat dalam berbagai masalah klasifikasi. (Patil, 2013).

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

Keterangan :

X : Data dengan class yang belum diketahui

H : Hipotesis data X merupakan suatu kelas spesifik

$(H|X)$: Probabilitas hipotesis H berdasar kondisi X (*posteriori probability*)

(H) : Probabilitas hipotesis H (*prior probability*)

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

(X) : Probabilitas X

Proses klasifikasi memerlukan petunjuk untuk menentukan kelas. Karena itu, teorema Bayes di atas disesuaikan sebagai berikut :

$$P(H|X) = P(X|H) \cdot (H) \quad (2)$$

Klasifikasi dengan data kontinyu digunakan rumus *Densitas Gauss* :

$$f(x, \mu, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (3)$$

Keterangan :

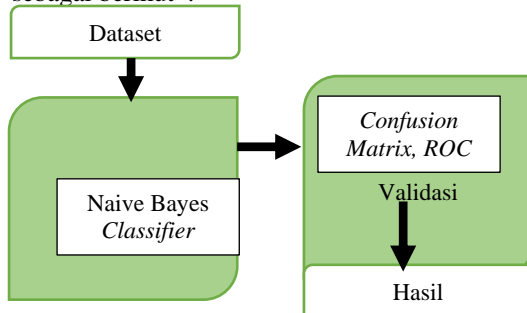
μ : Mean, menyatakan rata – rata dari seluruh atribut

σ : Deviasi standar, menyatakan varian dari seluruh atribut
 $\pi = 3,1416$
 $e = 2,7183$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N-1} \sum (X_i - \mu)^2 \quad (4)$$

METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan Penelitian ditunjukkan pada gambar 2 sebagai berikut :



Gambar 2. Tahapan Penelitian

1. Pengumpulan Dataset

Pengumpulan dataset dilakukan dengan pemberian kuisioner kepada responden dimana dalam penelitian ini yang menjadi responden adalah pihak yang berkompeten terhadap kinerja setiap dosen. Kuisioner yang diberikan berupa pertanyaan yang disusun sedemikian rupa terkait dengan kinerja, kepribadian, penelitian, pengajaran dan pengabdian masyarakat dimana kuisioner tersebut menggunakan skala penilaian 1-9 menurut tingkat kepentingannya.

2. Data Mining

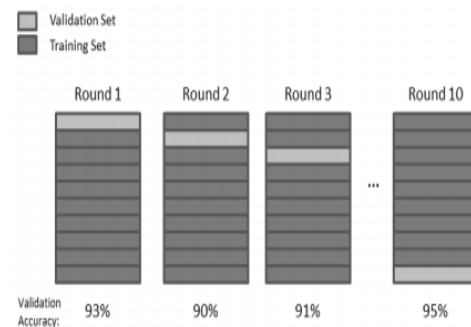
Pada tahap ini dilakukan klasifikasi dosen berprestasi berdasarkan skala penilaian setiap kriteria kinerja, kepribadian, penelitian, pengajaran dan pengabdian masyarakat dari data terkait dengan *data mining* metode *Naive Bayes Classifier* (NBC) dengan menggunakan software RapidMiner 5.3.

3. Validasi

Dalam tahap ini akan dilakukan validasi untuk menguji model penelitian dan *data testing* dengan menggunakan *cross validation*, *confusion matriks*, *ROC curve*.

a. K - Fold Cross Validation

K-fold Cross Validation merupakan teknik validasi (Witten, Frank, & Hall, 2011) membagi data secara acak ke dalam K bagian dan masing-masing bagian tersebut akan dilakukan proses klasifikasi.



Gambar 3. 10-fold cross validation

b. Confusion Matrix

Confusion Matrix berisi informasi tentang aktual dan prediksi klasifikasi dilakukan dengan klasifikasi sistem. Kinerja sistem seperti itu biasanya dievaluasi menggunakan data dalam matriks (Karim & Rahman, 2013).

Tabel 1. Confusion Matrix

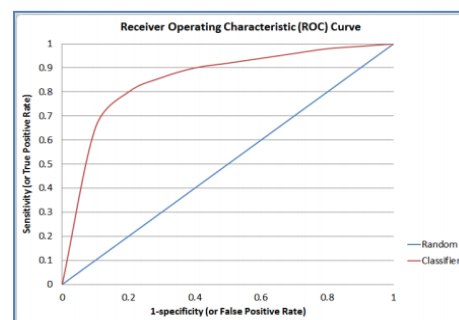
CLASSIFICATION	PREDICTED CLASS	
	Class=Yes	Class=No
Class=Yes	A (True Positive - tp)	B (False Negative - fn)
Class=No	C (False Positive - fp)	D (True Negative - tn)

Nilai akurasi dapat dihitung dengan persamaan berikut ini :

$$\text{Akurasi} = \frac{tp + tn}{tp + tn + fp + fn} \quad (5)$$

c. ROC Curve

ROC curve (Receiver Operating Characteristic) adalah salah satu untuk mengevaluasi akurasi dari klasifikasi secara visual.



Gambar 4. ROC curve

Sebuah panduan untuk mengklasifikasikan keakuratan tes menggunakan AUC disajikan di bawah ini :

- Akurasi 0.90 – 1.00 = *Excellent classification*
- Akurasi 0.80 – 0.90 = *Good classification*
- Akurasi 0.70 – 0.80 = *Fair classification*
- Akurasi 0.60 – 0.70 = *Poor classification*
- Akurasi 0.50 – 0.60 = *Failure*

4. Hasil

Setelah dilakukan validasi terhadap model dengan pendekatan *Naive Bayes Classifier* (NBC) maka diperoleh hasil akurasi dari pengukuran *cross validation*, *confusion matriks*, *ROC curve* untuk kategori dosen berprestasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengumpulan Dataset

Dataset diperoleh dari skala penilaian masing-masing kriteria berdasarkan kuisioner yang diberikan kepada responden yang merupakan pengambil keputusan diantaranya yaitu Pembantu Ketua (PUKET), Ketua Jurusan Teknik Informatika (Kaprod TI) serta Kepala Divisi Sumber Daya Manusia (Kadiv SDM), Kepala Divisi Pusat Pengendali Mutu, Kepala lembaga pengabdian masyarakat, Kepala divisi penelitian.

Kriteria-kriteria yang mempengaruhi seorang dosen untuk dapat menjadi dosen berprestasi, yaitu

Tabel 2. Kriteria

No	Kriteria	Faktor dalam Kriteria
1	Kinerja	Motivasi Kedisiplinan Prestasi Kemampuan Adaptasi
2	Kepribadian	Jujur Etika
3	Pengajaran	Mengajar Pembuatan Bahan Ajar Membimbing Membina
4	Penelitian	Karya Ilmiah Menyadur Karya Teknologi Penelitian Murni IT Terapan IT Pengembangan IT
5	Pengabdian	Pelatihan Pelayanan Kaji Tindak

Gambar di bawah ini merupakan contoh pertanyaan-pertanyaan berdasarkan masing-masing kriteria pada kuisioner yang dibagikan kepada para pengambil keputusan

Gambar 5. Kuisioner

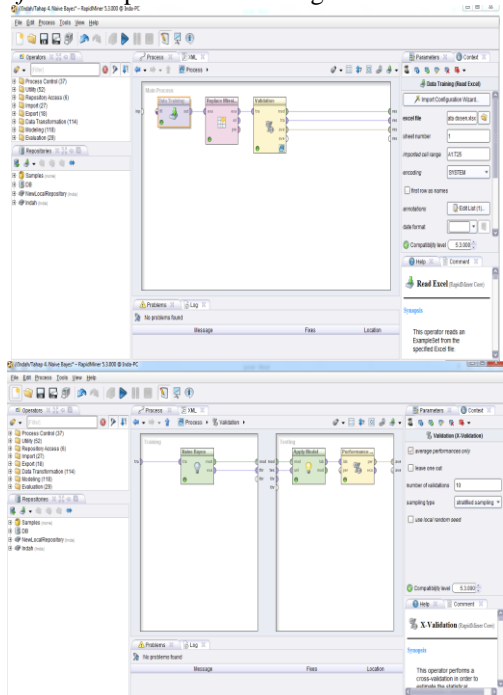
Tabel 3. Skala penilaian

TINGKAT	DEFINISI	KETERANGAN
1	Kedua elemen sama penting	Kedua elemen memiliki pengaruh yang sama
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada yang lainnya	Penilaian sedikit lebih memihak pada salah satu elemen dibanding pasangannya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya	Penilaian sangat memihak pada salah satu elemen dibanding pasangannya
7	Elemen yang satu jelas sangat penting daripada elemen yang lainnya	Salah satu elemen sangat berpengaruh dan dominasinya tampak secara nyata

TINGKAT	DEFINISI	KETERANGAN
9	Elemen yang satu mutlak sangat penting daripada elemen yang lainnya	Bukti bahwa salah satu elemen sangat penting daripada pasangannya adalah sangat jelas
2,4,6,8	Nilai tengah di antara dua perbandingan yang berdekatan	Nilai ini diberikan jika terdapat keraguan di antara kedua peniaian yang berdekatan

2. Data Mining

Dalam penelitian ini tahapan *data mining classification* dalam penentuan performansi dosen berprestasi menggunakan metode *Naive Bayes Classification* dilakukan menggunakan *software RapidMiner5.3* sebagai berikut :



Gambar 6. Data mining Naive Bayes

3. Validasi

Dalam pengukuran validasi *data mining classification* data dosen berprestasi menggunakan parameter pada operator performance yaitu *accuracy*, *classification error*, *Area Under Curve (AUC)* untuk menampilkan tingkat keakuratan model NBC.

4. Hasil

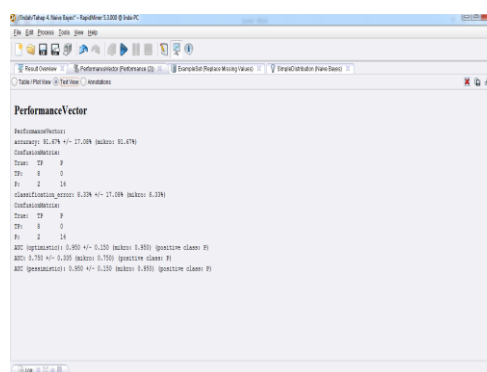
Berdasarkan analisa hasil evaluasi data mining untuk perhitungan performansi menggunakan

klasifikasi dengan algoritma *Naive Bayes* maka dapat dirangkum sebagai berikut :

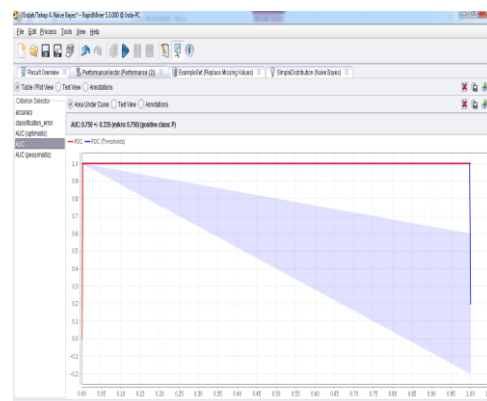
Tabel 4. Performansi

Pengukuran	Hasil
<i>Accuracy</i>	91,67%
<i>Classification Error</i>	8,33%
AUC	0.750

Tabel hasil pengukuran performansi diatas menggunakan pendekatan algoritma *Naive Bayes* menghasilkan nilai akurasi sebesar 91,67%. Hal ini menunjukkan nilai akurasi yang tinggi untuk penelitian ini.



Gambar 7. Performansi NBC



Gambar 8. ROC Curve NBC

a. Confusion Matrix

Nilai akurasi yang dihasilkan adalah 91,96%. Berdasarkan persamaan 5, perhitungan nilai akurasi yaitu :

$$\text{Akurasi} = \frac{8 + 14}{8 + 14 + 10} = 0,9196$$

b. ROC Curve

Hasil AUC adalah 0.750 sehingga dapat disimpulkan bahwa model *Naive Bayes* ini merupakan model dengan keakuratan klasifikasi kategori *Fair classification*. untuk

digunakan sebagai klasifikasi dosen berprestasi bahwa akurasi $0.70 - 0.80 = \text{Fair classification}$.

KESIMPULAN

Penelitian erformansi dosen berprestasi menggunakan *data mining classification* dengan metode *Naive Bayes Classifier* merupakan model klasifikasi dengan tingkat akurasi yang sangat baik untuk diterapkan. Hal ini dapat dilihat berdasarkan hasil perhitungan performansi yaitu persentasi akurasi dan *classification error* dan nilai AUC sebagai berikut :

1. Akurasi dengan metode *Naive Bayes Classifier* yaitu 91,96% ,
2. *Classification error* dengan metode *Naive Bayes Classifier* yaitu 8,33%
3. AUC dengan metode *Naive Bayes Classifier* yaitu 0,750.

REFERENSI

- Karim, M., & Rahman, R. M. (2013). Decision Tree and Naïve Bayes Algorithm for Classification and Generation of Actionable Knowledge for Direct Marketing. *Journal of Software Engineering and Applications*, 06(04), 196–206.
<http://doi.org/10.4236/jsea.2013.64025>
- Kemenkeu. (2018). Republik indonesia, 3–6.
- Malang, P. N. (2015). KLASIFIKASI TUGAS AKHIR UNTUK MENENTUKAN DOSEN PEMBIMBING MENGGUNAKAN NAÏVE BAYES CLASSIFIER (NBC), 7, 135–140.
- Mufizar, T. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen Berprestasi Di STMIK Tasikmalaya Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW). *Jurnal CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, 7(3), 155–167.
<http://doi.org/10.22303/csrid.7.3.2015.155-166>
- Patil, T. R. (2013). Performance Analysis of Naive Bayes and J48 Classification Algorithm for Data Classification. *International Journal Of Computer Science And Applications*, ISSN: 0974-1011, 6(2), 256–261. <http://doi.org/ISSN:0974-1011>
- Patmi Kasih, I. N. F. (2017). Sistem Bantu Pemilihan Dosen Pembimbing Tugas Akhir Berdasarkan Kategori Pilihan dan Keahlian Dosen menggunakan Naïve Bayes. *Seminar Nasional Teknologi*

Informasi, Komunikasi Dan Aplikasinya, 04(SNATIKA), 62 – 68.

- Ristekdikti (2017). Pedoman Pemilihan Dosen Berprestasi Kategori Sains Teknologi dan Sosial Humaniora Tahun Anggaran 2017
- Somantri, O., Bersama, P. H., Wiyono, S., & Bersama, P. H. (2017). MODEL DATA MINING UNTUK KLASIFIKASI TINGKAT, (October).
- Sumihar, P., & Efendi, I. (2015). Program Bantu Seleksi Awal Dosen Berprestasi Menggunakan Metode Iterative Dichotomiser 3, 07(02), 32–41.
- Witten, I. H., Frank, E., & Hall, M. a. (2011). *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Third Edition. Annals of Physics* (Vol. 54). [http://doi.org/10.1002/1521-3773\(20010316\)40:6<9823::AID-ANIE9823>3.3.CO;2-C](http://doi.org/10.1002/1521-3773(20010316)40:6<9823::AID-ANIE9823>3.3.CO;2-C)