



Studi Komparasi Algoritma *Naïve Bayes Classifier* dan *Radian Basis Function Network* Untuk Pemodelan Tingkat Motivasi Berprestasi Mahasiswa Vokasi

Nanik Anita Mukhlisoh^{a,1}, Bety Etikasari^{a,2}, Khafidurrohman Agustianto^{a,3}

[#]*Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Jember
Jember*

¹*anita07nur@gmail.com*

³*bety.etikasari@gmail.com*

²*Khafid.ti4@mail.ugm.ac.id*

Abstract

Vocational education aims to prepare graduates who are directed to specific field skills in accordance with the business world and industry. The learning environment in vocational education is developed in accordance with the business world and the industrial world so it takes the involvement of students directly in the learning activities. One of the important factors that influence student involvement in learning activities is the factor that comes from within the student itself. Based on the importance of empowerment of achievement motivation in learning vocational education, then the required level of motivation achievement of students before the learning process. This study aims to compare two algorithms namely naïve bayes classifier and radian base function network which will be used to design a system that can model the level of student motivation to achieve. From the test results collected that the use of Radial Function Network gives better accuracy results. However, the researchers note that the difference in the value of the accuracy of both is not too high, only 1.65%, sehingga we conclude the two algorithms can be used as machine learning algorithm, given the speed of time of execution owned by Naïve Bayes Classifier then this algoritma is still very worthy to be used as the core of the system to be developed.

Keywords— vocational student, naïve bayes classifier, radian basis function network, achievement motivation student.

I. PENDAHULUAN

Pendidikan vokasi bertujuan menyiapkan lulusan yang diarahkan pada keterampilan bidang tertentu sesuai dengan dunia usaha maupun dunia industri [1]. Lingkungan belajar pada pendidikan vokasi di kembangkan sesuai dengan dunia usaha maupun dunia industri sehingga dibutuhkan keterlibatan mahasiswa secara langsung dalam kegiatan belajar. Salah satu faktor penting yang mempengaruhi keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan belajar adalah faktor yang berasal dari dalam diri mahasiswa itu sendiri[2]. Faktor tersebut adalah motivasi berprestasi seperti yang disimpulkan oleh[3], [4], dan[5] dalam penelitiannya tentang faktor motivasi mempengaruhi keberhasilan proses pembelajaran.

Life skill perlu ditambahkan dalam proses pembelajaran agar mampu bersaing dan bertahan dalam pekerjaan baik[6].Tentu saja *life skill* dibutuhkan oleh lulusan pendidikan vokasi, mengingat perkembangan bisnis yang

semakin ketat bersaing dan lapangan pekerjaan yang semakin sempit. Oleh karena itu, motivasi berprestasi menjadi penting untuk diberdayakan dalam proses pembelajaran pada pendidikan vokasi untuk keterlibatan mahasiswa secara langsung pada pembelajaransehingga kinerja mahasiswa menjadi maksimal. Motivasi berprestasi akan memberikan dorongan kepada mahasiswa untuk selalu berusaha keras dalam mempertahankan dan meningkatkan prestasi terbaiknya dan takut apabila terjadi kegagalan.

Berdasarkan pentingnya pemberdayaan motivasi berprestasi dalam pembelajaran pendidikan vokasi, maka dibutuhkan informasi tingkat motivasi berprestasi mahasiswa sebelum proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dua algoritma yaitu naïve bayes classifier dan radian basis function network yang nantinya akan digunakan untuk merancang sistem yang dapat memodelkan tingkat motivasi siswa untuk berprestasi.

Sistem yang dirancang merupakan supervise learning, sehingga penelitian ini menggunakan K-Means sebagai

algoritma clustering, clustering yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan *class* dari data, hasil dari proses *clustering* ini selanjutnya divalidasi oleh ahli bidang pendidikan. Hasil clustering yang dinyatakan diterima melalui validasi ahli, selanjutnya digunakan untuk *Knowledge Based* (KB).

KB yang telah ditentukan kemudian digunakan sebagai inisiasi awal dari proses klasifikasi menggunakan algoritma Naïve Bayes Classifier dan Radian Basis Function Network. Hasil klasifikasi akan menentukan tingkat motivasi berprestasi mahasiswa. Berdasarkan tingkat motivasi berprestasi mahasiswa yang dihasilkan oleh sistem maka dapat digunakan sebagai dasar tindakan yang akan dilakukan untuk meningkatkan tingkat motivasi berprestasi siswa agar pelaksanaan proses pembelajaran menjadi maksimal. Tindakan yang dilakukan dapat berupa konseling maupun inovasi metode pada proses pembelajaran.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Motivasi berprestasi menjadi salah satu faktor internal yang penting dalam pencapaian hasil pembelajaran. Beberapa penelitian tentang meningkatkan motivasi berprestasi siswa untuk pencapaian hasil belajar yang lebih baik telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Uraian penelitian tersebut yaitu: (1) penelitian [2] membandingkan strategi pembelajaran yang diterapkan pada dua karakteristik gaya belajar mahasiswa untuk mempelajari materi komputer sains yaitu Desain dan Analisis Algoritma menunjukkan bahwa hasil belajar akademik mahasiswa bergantung pada gaya belajar mahasiswa karena berhubungan dengan motivasi yang dimiliki mahasiswa. Jika strategi pembelajaran yang diterapkan sesuai dengan karakteristik gaya belajar mahasiswa maka mahasiswa akan termotivasi dalam pembelajaran; dan (2) penelitian [1] melakukan penelitian dengan menerapkan pembelajaran berbasis proyek pada mahasiswa teknik untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dimana pembelajaran berbasis proyek ini digunakan sebagai sarana untuk meningkatkan faktor motivasi internal mahasiswa. Hasilnya menunjukkan bahwa mahasiswa yang termotivasi tinggi dapat berpartisipasi dengan baik dalam pengerjaan desain proyek yang telah ditetapkan

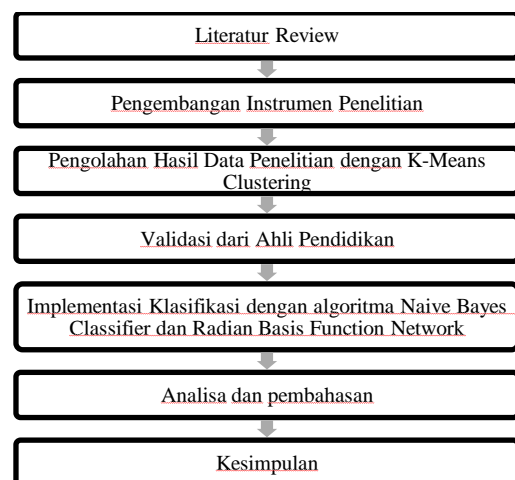
Penelitian juga dilakukan [7] yaitu tentang sistem prediksi gaji menggunakan teknik data mining untuk meningkatkan motivasi siswa dalam belajar. Teknik K-Nearest digunakan dalam pemodelan sistemnya dengan hasil bahwa teknik pemodelan ini efisien untuk sistem prediksi gaji.

Oleh karena itu, berdasarkan ketiga penelitian yang telah diuraikan diatas, maka peneliti mempunyai gagasan untuk membuat penelitian sebuah perancangan sistem pemodelan menggunakan algoritma Naïve Bayes Classifier dan Radian Basis Function Network untuk dibandingkan tingkat akurasi dalam mengukur motivasi berprestasi mahasiswa vokasi. Mengingat dari ketiga penelitian yang menjadi

rujukan, menyimpulkan bahwa motivasi berprestasi penting untuk diberdayakan dalam pembelajaran, sehingga perlu untuk memodelkan bagaimana tingkat motivasi berprestasi mahasiswa.

III. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian merupakan bagan sistematis yang menceritakan alur kegiatan penelitian yang akan dilakukan, agar penelitian dapat terarah dan terukur. Tahapan penelitian terdiri dari literature review, pengembangan instrument penelitian, pengolahan hasil data penelitian dengan *K-Means Clustering*, validasi dari ahli pendidikan, implementasi klasifikasi dengan membandingkan algoritma Naïve Bayes Classifier dan Radian Basis Function Network menggunakan Knowledge Base hasil dari validasi ahli, analisa dan pembahasan, serta kesimpulan. Pada penelitian ini tahapan diperlihatkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

1. Literature Review

Literatur review merupakan tahapan yang paling penting dalam penelitian ini, fungsi utama dari tahapan ini untuk melihat posisi penelitian. Dengan mengetahui posisi penelitian, digunakan sebagai dasar untuk menentukan novelty/kebaruan dari penelitian.

2. Pengembangan Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini merupakan angket yang telah diubah untuk disesuaikan dengan kebutuhan pemodelan motivasi berprestasi mahasiswa. Instrumen ini di uji validasi dan realibilitasnya, hal ini untuk menyakinkan penelitian bahwa setiap butir dari angket valid/dapat digunakan. Uji validitas dan reliabilitas dilakukan pada mahasiswa Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Jember dengan responden sebanyak 56 mahasiswa. Proses validasi ini masuk dalam skema *pilot*

project dari penelitian. Kisi-kisi instrumen motivasi berprestasi ditunjukkan pada Tabel 1.

TABEL I
KISI-KISI INSTRUMEN MOTIVASI BERPRESTASI

No	Indikator	Prediktor	Nomor Soal
1	Bekerja Keras	• Mengerjakan setiap tugas	1
		• Tidak ragu untuk bertanya	2
		• Berusaha ketika gagal	3
2	Bertanggung jawab	• Berusaha mencapai tujuan	4
		• Mempersiapkan diri sebelum pembelajaran	5
		• Mandiri dalam belajar	6
		• Menyelesaikan tugas tepat waktu	7
		• Menetapkan tujuan	8
3	Membutuhkan umpan balik	• Belajar teratur sesuai jadwal	9
		• Senang mengetahui nilai	10
		• Menerima kritik	11
4	Kekhawatiran akan gagal	• Memperbaiki kualitas diri	12
		• Menyukai tugas yang pasti mampu diselesaikan	13
		• Memiliki kesiapan mental dalam bertindak	14
		• Mempersiapkan rencana cadangan	15

3. Pengolahan Hasil Data Penelitian dengan K-Means Clustering

Sifat Naïve Bayes Classifier (NBC) dan Radian Basis Function Network (RBFN) merupakan *supervised learning*, artinya algoritma ini memerlukan data awal sebagai pengetahuan awalnya. Sehingga karena belum adanya rule untuk menentukan class pada jenis data tertentu, maka penelitian ini menggunakan K-Means Clustering, dengan menghitung inculdent distans masing-masing data terhadap data yang lain. Pada aplikasinya penelitian menggunakan tiga class, cluster_0, cluster_1, cluster_2.

4. Validasi Ahli

Hasil dari proses clustering belum selesai, karena proses ini masih menghasilkan pengelompokan yaitu cluster_0, cluster_1, dan cluster_2. Ahli dalam proses ini diminta untuk mengidentifikasi cluster mana yang masuk termotivasi rendah, termotivasi sedang, dan termotivasi tinggi. Selanjutnya hasil validasi ini adalah berupa data knowledge base yang akan digunakan sebagai pengetahuan awal dari algoritma NBC dan RBFN.

5. Implementasi Klasifikasi dengan Algoritma NBC dan RBFN

Data yang dihasilkan dari proses validasi ahli, selanjutnya digunakan sebagai Knowledge Base dari perancangan sistem. Data ini akan digunakan pada perhitungan NBC dan RBFN dalam penentuan class pada

sistem, kerja dari sistem ini akan menampilkan angket mengenai motivasi berprestasi mahasiswa, kemudian sistem akan menghitung probalitas class yang mendekati data yang masukan oleh user/pengguna.

6. Analisa dan Pembahasan

Tahapan analisa ini digunakan untuk mengetahui tingkat akurasi yang dihasilkan sistem/keluaran dari sistem. Jenis pembuktian yang digunakan adalah *ground truth*, yaitu membandingkan hasil penelitian sistem dengan hasil penilaian ahli.

7. Kesimpulan

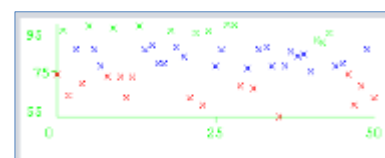
Kesimpulan merupakan tahapan terakhir dari penelitian, pada tahapan ini akan disimpulkan pengujian-pengujian yang dilakukan. Hasil dari tahapan ini merupakan kesimpulan akhir dari penelitian.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah mahasiswa Jurusan Teknologi Informasi sebanyak 192 mahasiswa yang ditentukan dengan teknik purposive random sampling. Hasil dan pembahasan meliputi: (1) Pengujian Data Awal untuk Clustering (K-Means); (2) Hasil klasifikasi NBC; dan (3) Hasil Klasifikasi RBFN.

1. Pengujian data awal penentuan KB menggunakan K-Means Clustering

Pengambilan data untuk clustering dari yang terdiri dari 51 data mahasiswa menghasilkan tiga kelas clustering yaitu cluster_0, cluster_1, dan cluster_2. Penelitian ini menggunakan K-Means Clustering untuk menentukan kelas, dengan menghitung inculdent distans masing-masing data terhadap data yang lain. K-Means adalah metode yang efektif untuk clustering terutama cocok untuk analisis clustering di bidang industri dan pendidikan[8], [9], dan [10]. Hasil clustering yang telah divalidasi oleh ahli menunjukkan tiga kelas yaitu cluster_0 sebagai mahasiswa yang mempunyai motivasi berprestasi sedang, cluster_1 sebagai mahasiswa yang mempunyai motivasi berprestasi rendah, dan cluster_2 sebagai mahasiswa yang mempunyai motivasi berprestasi tinggi. Hasil clustering ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Clustering sebagai Knowledge Base

2. Hasil Klasifikasi NBC

Dalam implementasi pemodelan digunakan algoritma NaïveBayes Classifier, sistem menghasilkan nilai (*priorxlikelihood*), nilai digunakan sebagai penentu nilai

posterior. Uji yang dihasilkan menunjukkan akurasi 91,667% dengan tingkat kesalahan 8,3%. Visualisasi hasil klasifikasi ditunjukkan oleh Gambar 3.

Correctly Classified Instances	176	91.6667 %
Incorrectly Classified Instances	16	8.3333 %
Kappa statistic	0.8673	
Mean absolute error	0.0659	
Root mean squared error	0.1962	
Relative absolute error	15.5793 %	
Root relative squared error	42.6632 %	
Total Number of Instances	192	

Gambar 3. Hasil Klasifikasi NBC menggunakan teknik 10 fold

Nilai kesalahan 8,3%, disimpulkan bahwa penelitian ini efektif untuk memberikan ilustrasi motivasi belajar bagi pendidik. Seperti hasil penelitian yang dilakukan oleh menyimpulkan bahwa [11] dan [8] algoritma Naïve Bayes memiliki akurasi yang bagus ketika diuji menggunakan teknik 10 fold.

3. Hasil Klasifikasi RBFN

Uji yang dihasilkan menunjukkan akurasi 93,23% dengan tingkat kesalahan 6,708%. Visualisasi hasil klasifikasi ditunjukkan oleh Gambar 4.

Correctly Classified Instances	179	93.23%
Incorrectly Classified Instances	13	6.708%
Mean absolute error	0.0676	
Root mean squared error	0.2599	
Relative absolute error	13.498%	
Root relative squared error	51.923%	
Total Number of Instances	192	

Gambar 4. Hasil Klasifikasi RBFN menggunakan teknik 10 fold

Nilai kesalahan 6,708%, disimpulkan bahwa penelitian ini efektif untuk memberikan ilustrasi motivasi belajar bagi pendidik.

4. Perbandingan Hasil Akurasi NBC dengan RBFN

Perbandingan nilai akurasi dari algoritma NBC dan RBFN ditunjukkan pada Tabel 2. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan Radial Function Network memberikan hasil akurasi yang lebih baik. Namun yang menjadi catatan peneliti adalah, bahwa perbedaan nilai akurasi keduanya tidak terlalu tinggi, hanya 1,65%, sehingga kami berkesimpulan kedua algoritma ini dapat digunakan sebagai algoritma machine learning, mengingat kecepatan waktu eksekusi yang dimiliki oleh Naïve Bayes Classifier maka algoritma ini masih sangat layak digunakan sebagai inti dari system yang akan dikembangkan. Sehingga dalam kelanjutannya penelitian akan membuat implementasi sistem untuk kedua algoritma tersebut.

TABEL 2

PERBANDINGAN NBC DAN RBFN

No	Algoritma	Akurasi	Error
1.	Naïve Bayes Classifier	91,667	8,33%
2.	Radian Basis Function Network	93,23	6,708%

V. KESIMPULAN

Hasil yang dicapai dari kegiatan pengabdian pada masyarakat adalah sebagai berikut:

1. Nilai akurasi hasil uji algoritma Naïve Bayes Classifier menggunakan teknik pengujian 10 fold menunjukkan hasil akurasi 91,667% dengan error 8,33%. Hasil akurasi menunjukkan bahwa algoritma ini masih cocok untuk digunakan dalam pemodelan tingkat motivasi berprestasi mahasiswa karena error kurang dari 10%.
2. Nilai akurasi hasil uji algoritma Radian Basis Function Network menggunakan teknik pengujian 10 fold menunjukkan hasil akurasi 93,23% dengan error 6,708%. Hasil akurasi menunjukkan bahwa algoritma ini masih cocok untuk digunakan dalam pemodelan tingkat motivasi berprestasi mahasiswa karena error kurang dari 10%.
3. Hasil perbandingan akurasi dari algoritma Naïve Bayes Classifier dan Radian Basis Function Network menunjukkan bahwa nilai akurasi Radian Function Network lebih bagus untuk digunakan dalam pemodelan sistem tingkat motivasi berprestasi mahasiswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penelitian menyampaikan ucapan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat serta Politeknik Negeri Jember yang telah mendanai penelitian dengan judul Perancangan Sistem Pemodelan Tingkat Motivasi Berprestasi Mahasiswa Vokasi dengan Menggunakan Algoritma *Naïve Bayes Classifier*, tanpa bantuan sumber dana ini sangat sulit bagi kami untuk dapat menyelenggarakan kegiatan pengabdian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. R. Ocampo, I. E. Esparragoza, and J. Rodríguez, "The effect of gender on the motivation of engineering students participating on multinational design projects," no. April, pp. 281–286, 2017.
- [2] O. Debd, M. Paredes-Velasco, and J. A. Velazquez-Iturbide, "Influence of Pedagogic Approaches and Learning Styles on Motivation and Educational Efficiency of Computer Science Students," *Rev. Iberoam. Technol. del Aprendiz.*, vol. 11, no. 3, pp. 213–218, 2016.
- [3] Y. Riyani, "Faktor-faktor yang Mempengaruhi Prestasi Belajar Mahasiswa," *Eksos*, vol. 8, 2012.
- [4] A. Kamei, "The Relationship Between Achievement Motivation, Critical Thinking and Creative Thinking With Academic Performance," *Indian J. Fundam. Appl. Life Sci.*, vol. 3, 2013.
- [5] M. Fahim, "The Relationship Between Motivation and Critical Thinking Ability of Iranian EFL Learners," *Int. J. Lang. Learn. Appl. Linguist. World*, vol. 5, 2014.
- [6] T. Aalborg, "Principles of Problem and Project Based Learning."

-
- [7] P. Kongchai and P. Songmuang, "Implement of Salary Prediction System to Improve Student Motivation using Data Mining Technique," in *International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems*, 2016.
 - [8] S. Wongpun and A. Srivihok, "Comparison of attribute selection techniques and algorithms in classifying bad behaviors of vocational education students," *2008 2nd IEEE Int. Conf. Digit. Ecosyst. Technol. IEEE-DEST 2008*, pp. 526–531, 2008.
 - [9] D. Oreški, M. Konecki, and L. Milić, "Estimating profile of successful IT student : data mining approach," pp. 723–727, 2017.
 - [10] J. Karimov and M. Ozbayoglu, "High quality clustering of big data and solving empty-clustering problem with an evolutionary hybrid algorithm," *Proc. - 2015 IEEE Int. Conf. Big Data, IEEE Big Data 2015*, pp. 1473–1478, 2015.
 - [11] D. K. Tayal, A. Jain, and K. Meena, "Development of Anti-Spam Technique using Modified K-Means & Naïve Bayes Algorithm," *2016 3rd Int. Conf. Comput. Sustain. Glob. Dev.*, pp. 2593–2597, 2016.