



Implementasi *Naïve Bayes* untuk Klasifikasi Rekomendasi Bursa Kerja Khusus Di SMKN 1 Sukalarang

Vivie Salma Steviana, Asep Budiman Kusdinar, M.T.,MTA., Winda Apriandari, S.T., M.Kom.
Universitas Muhammadiyah Sukabumi
Jl. R. Syamsudin, S.H. No. 50, Cikole, Kec. Cikole, Kota Sukabumi, Jawa Barat 43113
viviesalmasteviana048@ummi.ac.id
asep.budiman.k@gmail.com
winda.apriandari@gmail.com
Sukabumi - Indonesia

Article History

Received: 4 August 2024, **Accepted:** 3 September 2024, **Published:** 25 Maret 2025

Abstrak

Pendidikan menjadi fondasi penting dalam mempersiapkan generasi menghadapi dunia kerja yang semakin kompleks. Di SMKN 1 Sukalarang, terdapat program Bursa Kerja Khusus (BKK) yang dikelola oleh UBIN Hubungan Industri, bertujuan membantu siswa akhir tahun mendapatkan informasi pekerjaan. Namun, penyebaran informasi ini seringkali hanya melalui media sosial, sehingga beberapa siswa kurang mendapat informasi yang diperlukan. Penelitian ini bertujuan membantu sekolah dalam menyebarkan informasi dan perekrutan pekerjaan melalui sistem rekomendasi siswa menggunakan metode klasifikasi *Naïve Bayes*. Metode *Naïve Bayes* adalah pendekatan umum dalam statistika dan pembelajaran mesin untuk klasifikasi, berdasarkan *Teorema Bayes* dengan asumsi independensi antar fitur. Asumsi ini menyederhanakan perhitungan dan meningkatkan efisiensi model. Penelitian ini menghasilkan sistem klasifikasi yang merekomendasikan siswa untuk pemilihan Bursa Kerja Khusus (BKK) di SMKN 1 Sukalarang, menentukan apakah siswa tersebut direkomendasikan untuk pekerjaan tertentu atau tidak.

Kata Kunci: *Naïve Bayes*, Klasifikasi, Bursa Kerja Khusus (BKK), Rekomendasi Siswa, SEMMA.

Abstract

Schools provide a crucial foundation for equipping the younger generation to navigate the increasingly intricate challenges of the workforce. At SMKN 1 Sukalarang, a program known as BKK (Bursa Kerja Khusus) is managed by UBIN Industrial Relations, aiding final-year students in acquiring employment-related information. However, the dissemination of job information and recruitment is often limited to conventional social media, causing some students to miss out. This study aims to enhance the school's ability to distribute information and facilitate recruitment by recommending students through *Naïve Bayes* classification. The *Naïve Bayes* method, widely used in statistics and machine learning, is based on Bayes' Theorem and operates on the premise that data features are independent. This premise simplifies calculations and enhances model efficiency. The study's outcome is a classification system that evaluates and recommends students for BKK at SMKN 1 Sukalarang, indicating whether a student is suitable for a specific job.

Keyword: *Naïve Bayes*, Classification, Special Job Market (BKK), Student Recommendation, SEMMA.

PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran vital dalam membangun generasi penerus suatu negara, dan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) berperan penting dalam mempersiapkan siswa menjadi tenaga kerja terampil yang siap memasuki dunia kerja. Salah satu program yang dirancang untuk menjembatani kebutuhan dunia kerja dengan lulusan SMK adalah Bursa Kerja Khusus (BKK). Bursa Kerja Khusus (BKK) adalah lembaga yang didirikan di lingkungan sekolah dengan tujuan membantu siswa dalam mencari pekerjaan. BKK berfungsi sebagai jembatan antara siswa dan peluang kerja, dengan dukungan dan bantuan dari pihak sekolah [1]. Berdasarkan keputusan Disnaker No. 148/W9/K1/2/1997, BKK didirikan sebagai lembaga penghubung antara perusahaan dengan para lulusan SMK [2]. Lembaga ini, yang berada di bawah naungan hubungan industri di SMK, bertujuan untuk memberikan informasi terkait peluang kerja kepada siswa yang akan lulus [3]. BKK menjalankan fungsi-fungsi penting seperti perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, serta evaluasi dan pemantauan (evaluasi/pengendalian) [3].

Dalam era digital, perkembangan teknologi informasi memungkinkan penggunaan data secara lebih luas dalam pengambilan keputusan. Hal ini menciptakan peluang baru bagi BKK dalam menjalankan fungsinya, terutama dalam hal mengumpulkan dan menyebarkan informasi tentang peluang kerja. Di SMKN 1 Sukalarang, ada kebutuhan untuk mendukung siswa dalam memilih jurusan dan karier yang sesuai dengan minat dan bakat mereka. Dalam konteks ini, metode klasifikasi dapat digunakan untuk memprediksi dan merekomendasikan pilihan terbaik bagi siswa berdasarkan data mereka.

Dari hasil wawancara dengan pihak sekolah, diketahui bahwa sekolah berusaha memastikan keberhasilan lulusannya dengan menyediakan informasi pekerjaan yang akurat. Proses ini melibatkan pengisian formulir kepuasan oleh lulusan untuk mengevaluasi kesempatan mereka mendapatkan pekerjaan, magang, atau melanjutkan pendidikan. Namun, cara pengumpulan informasi ini masih terbatas pada penggunaan grup WhatsApp dan formulir manual, tanpa adanya sistem klasifikasi yang terintegrasi. Akibatnya, rekomendasi pekerjaan sering kali didasarkan pada penilaian subjektif yang tidak didukung oleh data yang komprehensif. Kondisi ini berpotensi menimbulkan ketidakcocokan antara siswa dengan pekerjaan yang direkomendasikan, yang pada akhirnya dapat mengurangi efektivitas penempatan kerja.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model klasifikasi yang dapat membantu proses rekomendasi pekerjaan bagi siswa, dengan memanfaatkan data yang terstruktur dan sistematis. Dengan demikian, program BKK di SMKN 1 Sukalarang dapat berjalan lebih efisien dan sesuai dengan potensi siswa. Metode klasifikasi yang digunakan adalah *Naïve Bayes*, yang dikenal memiliki keunggulan dalam hal kesederhanaan komputasi dan efektivitas klasifikasi [4]. Metode ini lebih cepat dan lebih mudah dipahami dibandingkan dengan metode lain seperti *Decision Tree* dan *k-Nearest Neighbor*, serta telah terbukti efektif dalam mendukung pengambilan keputusan di berbagai konteks, seperti dalam pemberian beasiswa bidikmisi di Universitas XYZ [4].

Ada berbagai metode klasifikasi lain yang dapat diterapkan untuk masalah ini, seperti *regresi linier*, *K-Nearest Neighbors (KNN)*, *Decision Trees*, *Random Forests*, *Support Vector Machines (SVM)*, serta *Neural Networks*, termasuk *Convolutional Neural Networks (CNN)*. Setiap metode memiliki keunggulan dan kelemahan masing-masing. Misalnya, regresi linier cukup sederhana dan mudah dipahami, tetapi kurang tepat untuk hubungan non-linier dan rentan terhadap outliers. KNN mudah diterapkan pada data kompleks, namun sangat dipengaruhi oleh pemilihan parameter k . *Decision Tree* mampu menangkap hubungan non-linier dengan baik, namun rawan overfitting jika tidak ditangani dengan benar. Sementara itu, *Random Forest* mampu mengurangi risiko overfitting, namun interpretasi hasilnya lebih kompleks karena melibatkan banyak pohon keputusan [5].

Berdasarkan keunggulan yang dimiliki *Naïve Bayes*, terutama dalam menangani masalah klasifikasi dengan data yang relatif sederhana namun efektif, metode ini dipilih untuk penelitian ini. Penelitian ini berjudul "**Implementasi *Naïve Bayes* untuk Klasifikasi Rekomendasi Bursa Kerja Khusus di SMKN 1 Sukalarang.**" Penelitian ini bertujuan untuk membantu SMKN 1 Sukalarang dalam menjalankan program BKK dengan memberikan rekomendasi penempatan kerja yang lebih sesuai dengan bidang keahlian siswa melalui metode klasifikasi yang efisien dan efektif.

Kajian Literatur

1. Machine Learning

Machine learning adalah cabang ilmu komputer yang fokus pada pengembangan algoritma yang memungkinkan komputer untuk belajar dari dan membuat prediksi berdasarkan data. Tanpa perlu diprogram secara eksplisit, komputer dapat memproses data untuk menghasilkan prediksi, klasifikasi, atau keputusan. *Machine learning* berfokus pada pengembangan sistem yang dapat belajar dan membuat keputusan secara otomatis tanpa memerlukan pemrograman ulang manual dari manusia [6]. Algoritma *machine learning* sering digunakan dalam berbagai aplikasi sehari-hari, seperti mesin pencari dan filter spam pada email. Proses ini dimulai dengan memasukkan sejumlah besar data ke dalam mesin, yang kemudian dilatih untuk mendeteksi pola dan tren tersembunyi dalam data tersebut [7]. Algoritma ini belajar dari data yang ada untuk mendeteksi pola dan tren yang kemudian diterapkan pada data baru untuk membuat keputusan yang *informative* [8].

2. SEMMA

SEMMA adalah metodologi yang dikembangkan oleh SAS *Institute* untuk memudahkan penerapan teknik visualisasi dan statistik. Metode ini digunakan untuk mengeksplorasi, memilih, dan mentransformasi variabel prediktif yang signifikan, memodelkan variabel untuk memprediksi hasil, serta mengkonfirmasi keakuratan model. Tahapan dalam SEMMA meliputi *Sample, Explore, Modify, Model, dan Assess* [9].

3. Algoritma Klasifikasi

Kata algoritma menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia ialah “sebuah langkah terstruktur untuk memecahkan masalah melalui batasan tertentu” [10]. Klasifikasi adalah proses analisis data yang bertujuan untuk menghasilkan model yang dapat digunakan untuk memprediksi kategori atau label kelas dari data baru [11]. Algoritma klasifikasi merupakan teknik pembelajaran mesin yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam kategori atau kelas tertentu berdasarkan data pelatihan. Algoritma ini mempelajari pola dari data pelatihan dan mengaplikasikan pengetahuan tersebut untuk mengklasifikasikan data baru [12].

4. Naïve Bayes Klasifikasi

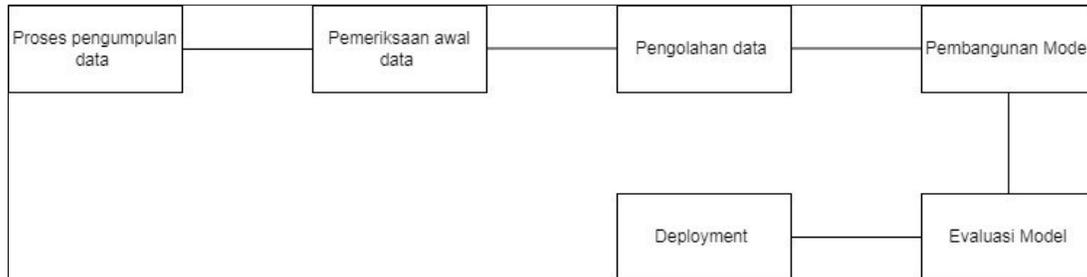
Naïve Bayes adalah metode klasifikasi probabilistik sederhana yang menghitung serangkaian probabilitas berdasarkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan [13]. *Naïve Bayes* beroperasi dengan asumsi bahwa nilai atribut dianggap independen satu sama lain, dengan syarat nilai output tertentu diberikan [14]. Algoritma ini menerapkan teorema Bayes dan mengasumsikan bahwa semua atribut bersifat independen atau tidak saling bergantung mengacu pada nilai variabel kelas. Algoritma ini menganggap bahwa atribut dari objek bersifat independen satu sama lain. Probabilitas yang digunakan untuk menghasilkan prediksi akhir dihitung berdasarkan frekuensi yang tercatat dalam tabel keputusan utama [15]. *Naïve Bayes classifier* merupakan salah satu algoritma yang digunakan dalam metode klasifikasi data mining untuk pemecahan masalah [12].

METODE

Metodologi penelitian ini dirancang untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang kerangka kerja penelitian, meliputi pengumpulan data, pemeriksaan awal data, pengolahan data,

pembangunan model serta evaluasi model. Penelitian ini bertujuan untuk membantu menyelesaikan masalah pengambilan keputusan dalam merekomendasikan siswa untuk Bursa Kerja Khusus (BKK) di SMKN 1 Sukalarang dengan menggunakan algoritma *Naïve Bayes*.

Berikut adalah tahapan penelitian yang digunakan:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

1. Pendekatan SEMMA

(*Sample, Explore, Modify, Model, Assess*) diterapkan dalam penelitian ini melalui beberapa tahapan penting. Pertama, pada tahap pengambilan sampel (*Sample*), data yang representatif dikumpulkan untuk dianalisis lebih lanjut. Kemudian, pada tahap eksplorasi (*Explore*), data yang telah dikumpulkan dianalisis untuk memahami karakteristik dan pola yang ada. Selanjutnya, pada tahap modifikasi (*Modify*), data diolah dan disesuaikan untuk meningkatkan kualitas serta relevansinya dengan tujuan penelitian. Setelah itu, pada tahap pembuatan model (*Model*), algoritma *Naïve Bayes* digunakan untuk membangun model klasifikasi yang mampu memberikan rekomendasi siswa. Terakhir, pada tahap evaluasi (*Assess*), kinerja model dinilai melalui berbagai metrik untuk memastikan keakuratannya dalam mengklasifikasikan data.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mendatangi langsung SMKN 1 Sukalarang untuk mendapatkan data asli. Teknik pengumpulan data meliputi:

- a. Observasi: Mengamati langsung sistem BKK di SMKN 1 Sukalarang.
- b. Wawancara: Mengumpulkan informasi melalui tanya jawab dengan pihak sekolah dan siswa.
- c. Studi Literatur: Menelaah sumber-sumber literatur sebelumnya untuk mendapatkan referensi yang relevan

3. Pemeriksaan Awal Data

Tahap pemeriksaan awal data dilakukan untuk mengevaluasi kualitas dan karakteristik dataset yang telah dikumpulkan. Pemeriksaan ini mencakup identifikasi potensi masalah dalam dataset seperti duplikasi data, ketidaksesuaian data.

4. Pengolahan Data

Tahap pengolahan data melibatkan pembersihan, transformasi, dan penanganan nilai yang hilang atau tidak *valid* dalam dataset. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam analisis *Naïve Bayes* akurat dan siap untuk langkah klasifikasi berikutnya.

5. Pembangunan Model

Model klasifikasi dibangun dengan menggunakan pendekatan SEMMA dan algoritma *Naïve Bayes*. Model ini dirancang untuk mengklasifikasikan rekomendasi siswa untuk BKK di SMKN 1 Sukalarang.

6. Evaluasi Model

Evaluasi model dilakukan untuk menilai kinerjanya dalam mengklasifikasikan rekomendasi siswa menggunakan metrik seperti akurasi, presisi, dan recall. *Recall* digunakan untuk mengukur efektivitas model dalam mengenali semua contoh yang relevan dari suatu kelas tertentu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan SEMMA.

1. Pengumpulan data (sample)

Dataset dalam penelitian ini terdiri dari 500 sampel data, yang meliputi 8 variabel: Nama Siswa, Jurusan, Nilai Akhir, Ketuntasan Pembelajaran Produktif, Nilai PKL, Sertifikat Bidang Keahlian, serta Pekerjaan. Data ini diperoleh melalui proses observasi dan wawancara di SMKN 1 Sukalarang. Dataset tersebut digunakan untuk melakukan klasifikasi dalam memberikan rekomendasi kepada siswa terkait program Bursa Kerja Khusus (BKK). Berikut tampilan beberapa baris pertama dari data set :

Baris pertama dari dataset:							
	no	Nama Siswa	Jurusan	Nilai Akhir	\		
0	1.0	ANISA SRI WAHYUNI	Manajamen dan Bisnis	73.0			
1	2.0	ANITA FITRIANI	Manajamen dan Bisnis	72.0			
2	3.0	ANNISA SALSABILA	Manajamen dan Bisnis	75.0			
3	4.0	Dwi Pornamasari	Manajamen dan Bisnis	74.0			
4	5.0	ELSA YULIANA RAHMAN	Manajamen dan Bisnis	73.0			
			Ketuntasan Pembelajaran Produktif	Nilai PKL	Sertifikat Bidang Keahlian	\	
0			75.0	80.0			1.0
1			0.0	77.0			1.0
2			74.0	74.0			1.0
3			74.0	74.0			1.0
4			0.0	75.0			1.0
							Pekerjaan
0							Asisten Administrasi
1							Resepsionis
2							Sekretaris
3							Staf HRD
4							Asisten HRD

Gambar 2. Pemeriksaan Dataset

2. Deskripsi Data (explore)

Pada tahap eksplorasi, dilakukan pemeriksaan awal terhadap data yang diperoleh untuk memastikan kualitas dan konsistensi. Langkah-langkah yang diambil meliputi :

- a. Menghapus spasi tambahan di sekitar nama kolom

Menghilangkan spasi ekstra di sekitar nama kolom untuk memastikan konsistensi dan mencegah kesalahan dalam pengenalan nama kolom.

- b. Memeriksa keberadaan semua kolom

Menampilkan nama-nama kolom untuk memastikan agar semua kolom yang diharapkan ada dalam dataset.

```
Nama kolom dalam dataset:
Index(['no', 'Nama Siswa', 'Jurusan', 'Nilai Akhir',
      'Ketuntasan Pembelajaran Produktif', 'Nilai PKL',
      'Sertifikat Bidang Keahlian', 'Pekerjaan'],
      dtype='object')
```

Gambar 3. Hasil Pemeriksaan Nama kolom

c. Mengisi nilai yang hilang

Mengganti nilai yang hilang dalam kolom numerik dengan median dan dalam kolom kategori dengan nilai modus (nilai yang paling sering muncul). Hal ini memastikan bahwa tidak ada nilai yang hilang yang dapat mempengaruhi analisis data berikutnya.

d. Menampilkan jumlah nilai yang hilang setelah imputasi

Memastikan bahwa semua nilai yang hilang telah berhasil diisi ulang untuk menjaga kualitas data yang baik. Berikut adalah gambar yang menampilkan hasil pemeriksaan jumlah nilai yang hilang di setiap kolom dataset setelah proses imputasi. Hasilnya menunjukkan angka 0 di setiap kolom, yang berarti tidak ada lagi nilai yang hilang dalam dataset setelah proses tersebut.

```
Jumlah nilai yang hilang setelah imputasi:
no                                0
Nama Siswa                        0
Jurusan                           0
Nilai Akhir                       0
Ketuntasan Pembelajaran Produktif  0
Nilai PKL                         0
Sertifikat Bidang Keahlian        0
Pekerjaan                         0
dtype: int64
```

Gambar 4. Hasil Nilai Imputasi

3. Tahap *Modify*

Tahap modifikasi data melibatkan transformasi data untuk mempersiapkannya bagi proses pemodelan. Beberapa langkah yang dilakukan termasuk encoding kolom pekerjaan menjadi nilai numerik untuk mengatasi masalah data kategorikal, serta pembuatan kolom baru 'Rekomendasi' berdasarkan kriteria tertentu seperti nilai akhir, ketuntasan pembelajaran produktif, sertifikat keahlian, dan nilai PKL.

1. Transformasi Data

a. Encoding Kolom Pekerjaan

Tujuan dari proses ini adalah mengubah nilai-nilai kategori dalam kolom 'Pekerjaan' menjadi nilai numerik agar bisa digunakan dalam algoritma pembelajaran mesin.

```

Hasil encoding kolom 'Pekerjaan':
      Pekerjaan  Pekerjaan_Encoded
0  Asisten Administrasi           10
1      Resepsionis             161
2      Sekretaris              163
3      Staf HRD                175
4      Asisten HRD              17
    
```

Gambar 5. Hasil Encoding Kolom Pekerjaan

b. Membuat kolom rekomendasi

Membuat kolom baru yang dinamakan 'Rekomendasi' berdasarkan kriteria tertentu. Jika 'Nilai Akhir' lebih dari 75, 'Ketuntasan Pembelajaran Produktif' lebih dari 75, ada 'Sertifikat Bidang Keahlian', dan 'Nilai PKL' lebih dari 75, maka siswa akan diberikan rekomendasi (nilai 1); sebaliknya, jika tidak memenuhi kriteria tersebut, siswa tidak akan direkomendasikan (nilai 0). Berikut beberapa baris dari dataset yang menunjukkan kolom 'Rekomendasi' baru yang telah ditambahkan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan

```

Distribusi hasil rekomendasi:
Rekomendasi
0      277
1      223
Name: count, dtype: int64
    
```

Gambar 6. Hasil Distribusi Rekomendasi

4. Tahap Model

Pada tahap pemodelan, data yang telah dipersiapkan digunakan untuk melatih model *Naïve Bayes*. Proses ini dimulai dengan pemilihan fitur-fitur penting dan label untuk model. Data kemudian dibagi menjadi set latih dan set uji menggunakan metode *Stratified Shuffle Split* untuk menjaga keseimbangan distribusi kelas. Model *Gaussian Naïve Bayes* kemudian dilatih menggunakan data latih untuk mengklasifikasikan siswa dalam kategori 'Direkomendasikan' atau 'Tidak Direkomendasikan' untuk program BKK.

1. Persiapan Data untuk Model

Di bagian ini, fitur-fitur dan label yang akan digunakan untuk model *Naïve Bayes* dipilih. Fitur yang dipilih mencakup 'Nilai Akhir', 'Ketuntasan Pembelajaran Produktif', 'Sertifikat Bidang Keahlian', 'Nilai PKL', dan 'Pekerjaan_Encoded', sementara 'Rekomendasi' berfungsi sebagai label yang akan diprediksi.

2. Pembagian Data

Data dibagi menjadi dua bagian: data latih dan data uji, dengan menggunakan *Stratified Shuffle Split* untuk mempertahankan keseimbangan distribusi kelas. Sebanyak 20% dari data digunakan sebagai data uji, sementara 80% sisanya dialokasikan untuk data latih.

3. Pelatihan Model

Model *Gaussian Naïve Bayes* diinisialisasi dan dilatih menggunakan data latih agar model dapat memahami pola-pola dari fitur-fitur yang digunakan untuk memprediksi label 'Rekomendasi'. Model *GaussianNB* secara otomatis menghitung probabilitas yang diperlukan secara internal saat fungsi `fit` dan `predict` dipanggil.

```
model = GaussianNB()
model.fit(X_train, y_train)
```

5. Tahap Asses

Evaluasi model dilakukan untuk mengukur efektivitas prediksi model dalam menentukan rekomendasi siswa. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model memiliki kinerja yang memadai dalam mengklasifikasikan siswa sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan.

1. Prediksi dan akurasi model

Melakukan prediksi pada data uji menggunakan model yang telah dilatih, kemudian menghitung akurasi model dengan membandingkan hasil prediksi dengan label sebenarnya dari data uji. Hasil akurasi menunjukkan bahwa Model *Naïve Bayes* mencapai akurasi sebesar 91%, yang berarti model ini dapat memprediksi dengan tepat 91% dari data uji. Ini menandakan bahwa model tersebut cukup efektif untuk digunakan dalam sistem rekomendasi siswa. Hasil akurasi prediksi dapat dilihat pada Gambar.

```
Akurasi: 0.91
```

Gambar 7. Hasil Akurasi

2. Hasil distribusi kelas

Distribusi ini mengindikasikan bahwa data latih terdiri dari total 400 data dengan distribusi yang cukup seimbang antara kelas "Tidak Direkomendasikan" dan "Direkomendasikan". Data uji juga menunjukkan distribusi yang seimbang dengan total 100 data, memastikan bahwa model memiliki representasi yang memadai untuk setiap kelas selama pelatihan dan pengujian.

```
Distribusi kelas dalam data latih:
Rekomendasi
0    222
1    178
Name: count, dtype: int64

Distribusi kelas dalam data uji:
Rekomendasi
0     55
1     45
Name: count, dtype: int64
```

Gambar 8. Hasil Distribusi Kelas Data Latih dan Data Uji

3. Laporan Klasifikasi

Menyajikan metrik evaluasi yang lebih mendetail untuk setiap kelas, termasuk *precision* (ketepatan), *recall* (kelengkapan), dan F1-score (rata-rata harmonis dari *precision* dan *recall*).

Laporan klasifikasi:	precision	recall	f1-score	support
Tidak Direkomendasikan	1.00	0.84	0.91	55
Direkomendasikan	0.83	1.00	0.91	45
accuracy			0.91	100
macro avg	0.92	0.92	0.91	100
weighted avg	0.93	0.91	0.91	100

Gambar 9. Hasil Klasifikasi dengan label

4. Confusion Matriks

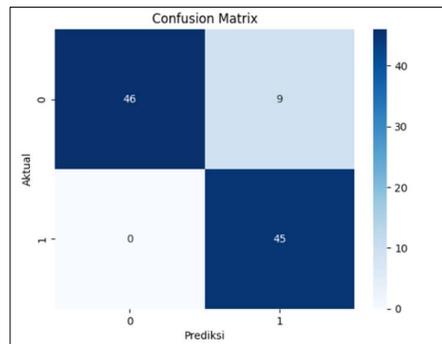
Fungsi matriks kebingungan digunakan untuk menghitung matriks kebingungan, yang menggambarkan kinerja model klasifikasi dengan menunjukkan jumlah prediksi yang benar dan salah untuk setiap kelas.

```
Confusion Matrix:
[[46  9]
 [ 0 45]]
```

Gambar 10. Hasil Confusion Matriks

5. Visualisasi Confusion Matriks

Menampilkan kinerja model dalam bentuk tabel yang menunjukkan jumlah prediksi yang benar dan salah untuk masing-masing kelas.



Gambar 11. Hasil Visualisasi dalam bentuk tabel

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan untuk mengeksplorasi metode pemodelan lain seperti *Random Forest*, *SVM*, atau *Neural Networks* dan membandingkan hasilnya dengan model *Naïve Bayes* untuk meningkatkan akurasi dan kinerja model. Penggunaan dataset yang lebih besar atau lebih beragam juga dapat membantu meningkatkan generalisasi model, serta penambahan fitur-fitur baru yang relevan dengan rekomendasi siswa. Teknik imputasi yang lebih canggih seperti *Multiple Imputation* atau *K-Nearest Neighbors (KNN) Imputation* juga dapat dicoba untuk menangani nilai yang hilang dan membandingkan hasilnya dengan metode imputasi sederhana yang digunakan dalam penelitian ini. Selain itu, teknik pemrosesan data yang lebih lanjut seperti *Feature Engineering*, *Normalisasi*, dan *Standardisasi* diharapkan dapat membantu meningkatkan performa model secara keseluruhan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengungkapkan rasa syukur dan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan laporan penelitian ini. Sebagai penutup, penulis mengucapkan Alhamdulillah dan sangat mengharapkan kritik, saran, serta masukan dari pembaca untuk penyempurnaan laporan penelitian ini di masa depan.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] L. Setiyani, “Analisa Kebutuhan Sistem Aplikasi Bursa Kerja Khusus Di Smk Negeri 2 Karawang,” *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 2, pp. 20–27, 2020, doi: 10.35329/jiik.v6i2.135.
- [2] aldila prajamudi karaning Utami and J. Widodo, “Perencanaan Penyaluran Tenaga Kerja Oleh Bursa Kerja Khusus (Bkk) Smk Migas Cepu,” *Econ. Educ. Anal. J.*, vol. 3, no. 3, pp. 418–422, 2014.
- [3] F. N. Mahmudah and A. R. Baswedan, “Peta Konsep Kebekerjaan Lulusan Pendidikan Vokasi Fitri Nur Mahmudah,” *Bersatu J. Pendidik. Bhinneka Tunggal Ika*, vol. 2, no. 2, pp. 207–219, 2024.
- [4] Sulistiani and Heni, “Penerapan Algoritma Klasifikasi Sebagai Pendukung Keputusan,” no. October 2018, pp. 300–305, 2020, doi: 10.31227/osf.io/yuavj.
- [5] E. Prasetyo, R. A. D. Rahajoe, and A. Arizal, “Perbandingan K-Support Vector Nearest Neighbour Terhadap Decision Tree dan Naive Bayes,” *Semin. Nas. Tek. Inform.*, pp. 1–6, 2013.
- [6] R. Pratama, M. I. Herdiansyah, D. Syamsuar, and A. Syazili, “Prediksi Customer Retention Perusahaan Asuransi Menggunakan Machine Learning,” *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 12, no. 1, pp. 96–104, 2023, doi: 10.32736/sisfokom.v12i1.1507.
- [7] G. N. Elwirehardja, T. Suparyanto, and B. Pardamean, *Machine Learning Untuk Pemula*. 2023.
- [8] R. Ramadhandi, Santoso, Rani Megasari, Hambali, and Yudi Ahmad, “Implementasi Metode Machine Learning Menggunakan Algoritma Evolving Artificial Neural Network Pada Kasus Prediksi Diagnosis Diabetes Implementation of Machine Learning Method Using Evolving Artificial Neural Network Algorithm in Prediction of Diabetes Dia,” *Jatikom*, vol. 3, no. 2, pp. 9–20, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.upi.edu/index.php/JATIKOM>
- [9] R. Forest, “url : <http://studentjournal.umpo.ac.id/index.php/komputek>,” 2022.
- [10] Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, “Kamus Besar Bahasa Indonesia,” 2024.
- [11] D. Sartika and D. I. Sensuse, “Perbandingan Algoritma Klasifikasi Naive Bayes, Nearest Neighbour, dan Decision Tree pada Studi Kasus Pengambilan Keputusan Pemilihan Pola Pakaian,” *Jatisi*, vol. 1, no. 2, pp. 151–161, 2017, [Online]. Available: <https://jurnal.mdp.ac.id/index.php/jatisi/article/view/78>
- [12] J. Wira and G. Putra, “Putra, Jan Wira Gotama. (2020). Pengenalan Pembelajaran Mesin dan Deep Learning,” vol. 4, 2020.
- [13] G. P. Kawani, “Implementasi Naive Bayes,” *J. Informatics, Inf. Syst. Softw. Eng. Appl.*, vol. 1, no. 2, pp. 73–81, 2019, doi: 10.20895/inista.v1i2.73.
- [14] M. Reza and D. Kumalasari, “Analisis Komparasi Algoritma Klasifikasi Data Mining Untuk Prediksi Status Kelulusan,” vol. 3, no. 2, pp. 29–36, 2019.
- [15] Rayuwati, Husna Gemasih, and Irma Nizar, “Implementasi Algoritma Naive Bayes Untuk Memprediksi Tingkat Penyebaran Covid,” *Jural Ris. Rumpun Ilmu Tek.*, vol. 1, no. 1, pp. 38–46, 2022, doi: 10.55606/jurritek.v1i1.127.