

IMPLEMENTASI ALGORITMA MACHINE LEARNING UNTUK DETEKSI PERFORMA AKADEMIK MAHASISWA

(IMPLEMENTATION OF MACHINE LEARNING ALGORITHM FOR STUDENT ACADEMIC PERFORMANCE DETECTION)

Mitra Novitri Waruwu¹⁾, Yulisman Zega²⁾, Ratna Natalia Mendrofa³⁾, dan Yakin Niat Telaumbanua⁴⁾

^{1, 2,3,4)} Prodi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Nias

Jalan Yos Sudarso Ujung No.118/E-S, Ombolata Ulu, Kec. Gunungsitoli,

Kota Gunungsitoli, Sumatera Utara

e-mail: mitranovitri14@gmail.com¹⁾, yulismanz364@gmail.com²⁾, ratnamend@gmail.com³⁾, yakinniattelaumbanua@gmail.com⁴⁾

ABSTRAK

Pendidikan adalah suatu cara mentransformasikan pengetahuan agar manusia mampu mengembangkan potensi dirinya. Pendidikan mendorong setiap orang untuk berkembang dan beradaptasi dengan perubahan zaman, seperti kemajuan dalam bidang teknologi. Performa akademik mahasiswa adalah indikator kunci keberhasilan pengelolaan program studi. Deteksi performa akademik dapat membantu pengelola program studi memonitor dan mengambil tindakan proaktif terhadap mahasiswa yang berpotensi mengalami kesulitan. *Machine learning* dapat menjadi solusi untuk mengatasi tantangan ini dengan membantu dalam klasifikasi dan deteksi kemampuan akademik mahasiswa. Teknik *machine learning* telah terbukti sangat efektif dalam menganalisis data yang kompleks dan mengungkap pola-pola tersembunyi yang sulit dideteksi oleh manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi implementasi algoritma *machine learning* dalam mendeteksi performa akademik mahasiswa, khususnya pada Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Nias. Dengan kemajuan teknologi, *machine learning* telah terbukti efektif dalam mengklasifikasi data dan mendeteksi pola tersembunyi yang tidak dapat diidentifikasi oleh metode tradisional. Penelitian ini menggunakan algoritma *Support Vector Machine (SVM)* untuk memprediksi performa akademik mahasiswa berdasarkan dataset yang dikumpulkan dari data primer mahasiswa. Dataset ini mencakup berbagai faktor seperti nilai IPK, kehadiran, partisipasi, serta penggunaan sumber daya belajar. Dalam metodologi yang akan digunakan, data akan dikumpulkan dengan menggunakan angket dengan jumlah responden sebanyak 193 orang. Data yang telah dikumpulkan akan diolah menggunakan *SVM* dalam mendapatkan hasil dalam memprediksi performa akademik mahasiswa. Hasil analisis menunjukkan bahwa model *SVM* yang digunakan memiliki akurasi sebesar 77,59%, dengan bias yang lebih condong pada kelas mahasiswa dengan performa akademik baik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis dalam pengembangan metode pembelajaran yang lebih efektif dan personalisasi intervensi akademik di perguruan tinggi.

Kata Kunci: *Machine Learning, Performa Akademik, dan Support Vector Machine*

ABSTRACT

Education is a way of transforming knowledge so that humans can develop their potential. Education encourages everyone to develop and adapt to changing times, such as advances in technology. Student academic performance is a key indicator of successful study program management. Detection of academic performance can help study program managers monitor and take proactive action against students who are potentially experiencing difficulties. *Machine learning* can be a solution to this challenge by assisting in the classification and detection of students' academic abilities. *Machine learning* techniques have proven to be very effective in analyzing complex data and uncovering hidden patterns that are difficult to detect by humans. This research aims to explore the implementation of *machine learning* algorithms in detecting students' academic performance, especially in the Mathematics Education Study Program at Nias University. With the advancement of technology, *machine learning* has proven to be effective in classifying data and detecting hidden patterns that traditional methods cannot identify. This research uses the *Support Vector Machine (SVM)* algorithm to predict student academic performance based on a dataset collected from student primary data. The dataset includes factors such as GPA, attendance, participation, and use of learning resources. . In the methodology used, data will be collected using a questionnaire with 193 respondents. The data that has been collected will be processed using *SVM* to predict students' academic performance. The analysis results show that the *SVM* model used has an accuracy of 77.59%, with a bias that is more inclined to the class of students with good academic performance. The results of this study are expected to make a practical contribution in the development of more effective learning methods and personalization of academic interventions in higher education.

Keywords: *Machine Learning, Academic Performance, and Support Vector Machine*

I. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah suatu cara mentransformasikan pengetahuan agar manusia mampu mengembangkan potensi dirinya. Pendidikan mendorong setiap orang untuk berkembang dan beradaptasi dengan perubahan zaman, seperti kemajuan dalam bidang teknologi. Dalam UU No. 20 tahun 2023 tentang Sistem Pendidikan Nasional dijelaskan Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana dari manusia untuk mengembangkan potensi – potensi yang ada pada dirinya, yaitu rohani dan jasmani. Pendidikan tersebut ditempuh pada suatu lembaga satuan pendidikan seperti perguruan tinggi. Dalam dunia pendidikan tinggi, performa keberhasilan akademik mahasiswa merupakan aspek yang sangat penting dan menjadi perhatian utama bagi institusi pendidikan. Menurut [5], mendeteksi performa akademik mahasiswa secara akurat merupakan tugas penting yang dihadapi oleh institusi pendidikan tinggi saat ini. Kemampuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap keberhasilan atau kegagalan akademik mahasiswa dapat membantu institusi dalam memberikan dukungan dan intervensi yang tepat waktu.

Secara tradisional, penilaian performa akademik mahasiswa dilakukan dengan menganalisis faktor-faktor seperti nilai ujian, kehadiran kuliah, dan partisipasi kelas. Namun, pendekatan ini seringkali terbatas dan hanya memberikan gambaran sebagian dari keseluruhan faktor yang mempengaruhi keberhasilan akademik. Seperti yang disoroti oleh [8], mengatakan bahwa pemahaman yang mendalam tentang faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan akademik mahasiswa sangat penting untuk merancang strategi intervensi yang efektif. Sejalan dengan itu, menurut [7], performa akademik dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: lingkungan belajar, motivasi, latar belakang dan dukungan keluarga, regulasi diri, kondisi Kesehatan fisik dan mental, kecerdasan dan bakat alami, manajemen waktu dan metode belajar yang efektif. Studi sebelumnya telah mencoba mendeteksi performa akademik mahasiswa dengan berbagai metode Contohnya, menggunakan demografi mahasiswa, kehadiran kelas, akses internet, kepemilikan komputer, dan jumlah mata kuliah yang diambil menggunakan analisa tradisional. Penggunaan data akademik yang besar dan belum terolah dapat menurunkan kualitas dalam mendeteksi performa akademik

mahasiswa. Hal ini terjadi karena tidak mendapatkan keakuratan hasil yang pasti dan tidak mendapatkan informasi terkait performa akademik mahasiswa secara detail dan lengkap.

Dengan kemajuan teknologi dan perkembangan di bidang kecerdasan buatan, terbuka peluang untuk menggunakan pendekatan baru dalam mendeteksi performa akademik mahasiswa. Pada pengenalan suatu objek untuk dideteksi, biasanya sistem kerja komputer akan melakukan pendeteksian sebagai tahap praproses yang sangat penting dalam mengidentifikasi keberadaan posisi objek. Pendeteksian objek menjadi salah satu cabang ilmu dari pengolahan citra digital untuk mengolah informasi sebagai keperluan otomatisasi verifikasi dan perbaikan kualitas objek tersebut dengan bantuan komputer [10]. *Machine learning* merupakan cabang dari kecerdasan buatan yang memungkinkan komputer untuk belajar dari data dan mengidentifikasi pola-pola tersembunyi yang sulit dideteksi oleh manusia. Dalam konteks ini, *machine learning* dapat digunakan untuk mengekstrak informasi dari kumpulan data yang besar untuk mendeteksi pola dan tren yang mungkin tidak terlihat secara langsung [4]. *Machine learning* dapat menjadi solusi untuk mengatasi tantangan ini dengan membantu dalam klasifikasi dan deteksi kemampuan akademik mahasiswa. Teknik *machine learning* telah terbukti sangat efektif dalam menganalisis data yang kompleks dan mengungkap pola-pola tersembunyi yang sulit dideteksi oleh manusia [5].

Dengan menggabungkan berbagai sumber data dan menggunakan pendekatan *machine learning* yang tepat, diharapkan perguruan tinggi dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang dinamika performa akademik mahasiswa dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk mendukung kesuksesan mereka dalam mencapai tujuan akademik dan profesional. Berdasarkan paparan dari rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana implementasi algoritma *machine learning* untuk deteksi performa akademik mahasiswa dengan akurat.

II. STUDI PUSTAKA

Sebagai perbandingan dan sumber acuan pada penelitian ini, maka diperlukan acuan dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Penelitian sebelumnya dilakukan oleh [6] yang berjudul “Komparasi Algoritma

machine learning untuk Kasifikasi Kelulusan Mahasiswa”, merupakan penelitian yang menjadi dasar pada penelitian ini. Penelitian ini merupakan penelitian terapan yang menggunakan *machine learning* model *decision tree*. Penelitian selanjutnya memfokuskan pada prediksi kelulusan mahasiswa dengan metode *Naïve Bayes*. Pada penelitian ini, terjadi perancangan bentuk prediksi yang lebih kompleks dengan pemanfaatan teori data mining. Oleh [2]. Pada penelitian selanjutnya, yang di teliti oleh [9], pada penelitian ini menggunakan data mining untuk memprediksi tingkat kelulusan mahasiswa menggunakan algoritma *decision tree C4.5*. Pada penelitian ini, menggunakan transformasi data untuk mempersiapkan data dalam melakukan analisis.

Penelitian selanjutnya yang diteliti oleh [3], memiliki tujuan penelitian yaitu menggunakan metode *Randomforest* dengan mengeksplorasi beberapa indikator yang berpengaruh dalam memprediksi baik buruknya performa akademik mahasiswa. Selanjutnya pada penelitian yang dilakukan oleh [1], focus penelitiannya adalah faktor – faktor performa akademik mahasiswa. Penelitian ini menjadi dasar dalam membuat lingkup yang lebih sederhana pada penelitian ini.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah jenis penelitian terapan di bidang pemrograman. Penelitian terapan merupakan penelitian dengan temuan yang dapat diterapkan untuk pemecahan masalah yang dapat menjamin objektivitas dalam pengumpulan fakta. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer karena data diperoleh dari hasil responden mahasiswa aktif selama menempuh Pendidikan matematika yang datanya akan diolah menjadi data set. Data yang telah terolah menjadi data set kemudian dibagi dalam 2 bagian data yaitu data latih 70% dan data uji 30%. Data yang telah di kumpulkan akan diolah menggunakan *machine learning* dengan model SVM yang dimana jika hasil yang diperoleh baik, maka model tersebut akan diterapkan dalam memprediksi performa akademik mahasiswa. Berikut langkah – langkah yang akan dilakukan yaitu:

A. Menentukan Variabel Penelitian

Tabel 1. Variabel Dependen

Variabel <i>Dependen</i>	Kategori
Nilai IPK (<i>Academic</i>)	<2,76

<i>Performance</i>)	2,76 – 3,00
	3,01 – 3,50
	>3,50

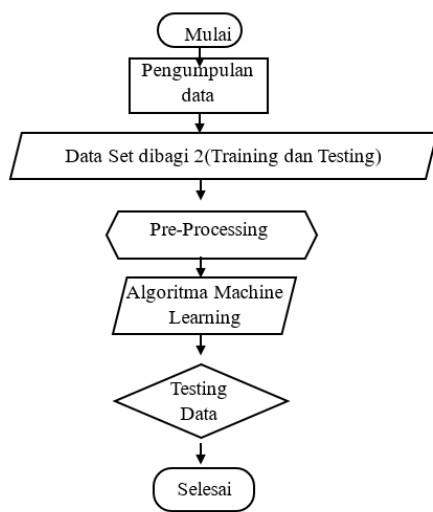
Table 2. Variabel Independen

Variabel	Deskripsi
Prestasi Akademik	Kepuasan terhadap IPK, nilai ujian yang mencerminkan pemahaman terhadap materi, kepuasan dengan kurikulum dan mata kuliah yang ditawarkan, dan kepuasan terhadap nilai matakuliah.
Kehadiran dan partisipasi	Kehadiran dalam perkuliahan, partisipasi dalam berdiskusi, mempresentasikan proyek serta keaktifan dalam kelompok
Pengembang Diri	Keterlibatan dalam organisasi, peran kepemimpinan, kegiatan magang, dan pengembangan diri.
Manajemen Waktu	Mengatur jadwal belajar, penyeimbangan waktu dalam menyelesaikan tugas, dan persiapan ujian
Penggunaan Sumber belajar	Penggunaan sumber belajar baik buku, jurnal dan artikel belajar, pemahaman akademik menggunakan peta konsep, akses kesumber belajar dan rutinitas belajar di perpustakaan maupun laboratorium.
Kualitas Pengajaran	Pemanfaatan layanan bimbingan akademik dan metode pengajaran yang digunakan.
Motivasi	Motivasi akademik, kemampuan dalam menghadapi tantangan, dan kemampuan bangkit dari kegagalan.
Keseimbangan Hidup	Keseimbangan antara kehidupan akademik dan pribadi dan tingkat stress mahasiswa akademik

Fasilitas dan Dukungan Finansial	Kecukupan dukungan finansial, penerimaan beasiswa dan fasilitas perkuliahan.
Rencana karier	Memiliki rencana karier yang jelas, ketertarikan melanjutkan studi ke jenjang yang lebih tinggi dan keterampilan yang relevan.

Dimodifikasi dari [1]

B. Alur Penelitian



Gambar 1. Alur penelitian

Dari gambar 1 dapat terlihat jelas bahwa, hal yang akan dilakukan adalah mengumpulkan data set dan diolah dengan membagi data menjadi data training dan data testing. Setelah itu, hal yang akan dilakukan adalah penerapan algoritma machine learning.

C. Proses Pengolahan Data

Data yang akan digunakan sebagai data variabel independent adalah data hasil koesioner yang di isi oleh mahasiswa Pendidikan matematika sebanyak 4 angkatan. Tahapan pertama yang akan dilakukan adalah megumpulan data menggunakan kousioner yang telah di sebarakan. Data yang telah dikumpulkan akan dilakukan pre – processing data, yang artinya terjadi penormalan data. Setelah data normal, diterapkan model *Support vector Machine* dalam mendeteksi performa akademik mahasiswa.

Setelah melakukan atau menerapkan model, maka Langkah selanjutnya adalah Representasi data dari hasil pemodelan. Dalam SVM, nilai yang digunakan merupan nilai numerik yang artinya,

dataset yang digunakan memiliki atribut yang tipe nilainya real dan discrete. Rentang nilai atribut yang dianjurkan untuk digunakan adalah [0,1] atau [-1, +1]. SVM menyediakan kemampuan untuk melakukan normalisasi data secara otomatis. Langkah selanjutnya adalah evaluasi model, yang artinya model yang telah di rancang di evaluasi untuk melihat sejauh mana kemampuan model SVM dalam mendeteksi performa akademik mahasiswa. Hasil yang diharapkan adalah tingkat akurasi yang baik dan memiliki *confusion Marix* yang seimbang.

D. Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini, data dianalisis menggunakan analisis kuantitatif karena sebagian besar datanya bersifat numerik dan metode yang digunakan adalah metode matematika statistika dan berperan di balik layar menggunakan Bahasa pemrograman python dengan model *Support Vector Machine*. Tahapan yang dilakukan dalam analisis datanya adalah:

- a. Pengumpulan data, yang dimana data akan dikumpulkan dengan cara memberikan angket kepada mahasiswa yang merupakan sampel penelitian. Data yang akan terkumpul adalah data akademik dan data demografis mahasiswa.
- b. Pre-pemrosesan data, dalam pre-pemrosesan data yang akan dilakukan adalah pembersihan data yang tidak konsisten, melakukan encoding dengan cara data diubah kedalam format yang sesuai dengan model SVM. Setelah itu, data dibagi menjadi 2 bagian yaitu data latih dan data uji dengan skala 70:30.
- c. Implementasi SVM, Menggunakan Library scikit-learn di python dan memilih kernel SVM yang sesuai yaitu SVM linear. Setelah itu, model SVM dilatih menggunakan data latih yang telah diproses. Proses ini melibatkan penggunaan algoritma optimasi untuk meminimalkan error dan meningkatkan akurasi.
- d. Evaluasi Model, dimana model yang telah dilatih di evaluasi menggunakan data uji. Metrik evaluasi yang dimungkinkan untuk digunakan adalah metrik akurasi, presisi dan recall, F1-Score dan Kurva ROC.
- e. Deployment model, yang dimana Setelah model diuji dan menunjukkan hasil yang

memuaskan, model dapat di-deploy untuk digunakan dalam sistem yang sebenarnya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembahasan

Data yang telah di kumpulkan, berisikan data yang telah diisi oleh mahasiswa sebanyak 193 mahasiswa. Kuesioner yang diisi memiliki dengan jumlah pertanyaan sebanyak 55 pertanyaan terkait kehidupan perkuliahan mahasiswa. Berikut gambaran singkat data mahasiswa yang telah dikumpulkan:

SEMESTER	IPK	Per1	Per2	Per3	Per4	Per5	Per6	Per7	Per8	Per9	Per10	I
2	3,32	2	3	2	5	4	4	4	5	2	1	
2	3,06	3	1	3	4	5	4	4	4	3	3	
2	2,64	1	3	1	1	2	3	3	3	1	3	
2	2,89	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	
2	3,25	5	5	4	4	5	4	5	5	4	4	
2	3,01	1	2	1	4	4	3	4	4	3	2	
2	3,55	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	
2	3,58	4	4	3	5	5	3	3	4	3	2	
2	2,86	4	4	3	3	4	3	4	3	2	3	
2	3,4	3	3	3	4	5	4	4	4	3	4	
2	2,5	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	
2	3,06	2	4	2	2	2	4	4	3	3	3	
2	3,18	4	3	3	3	5	3	4	4	3	2	

Gambar 2. Data set

Data yang telah di kumpulkan di bersihkan dari data yang bersifat acak menjadi data diskrit. Pada proses pembersihan data yang telah di lakukan, telah terjadi penghapusan data untuk kolom nomor baris data dan nama mahasiswa, dan telah terjadi penyeimbangan data terhadap kolom semester yang dimana data sebelumnya berisi angka romawi di ubah menjadi data yang bersifat numerik. Hal ini dilakukan karena dalam penerapan *library* dalam pemanggilan data, nama mahasiswa serta kolom semester yang ditulis dengan angka romawi tidak dapat terbaca oleh model SVM yang akan di gunakan. Data yang telah dibersihkan ini tidak hanya membersihkan kolom identitas melainkan kolom pertanyaan angket. Yang awal mulanya setiap kepala table berisi pertanyaan, di bersihkan menjadi singkatan saja. Hal ini dilakukan agar dalam mengimput data dalam algoritma lebih mempermudah untuk dipahami. Setelah data di bersihkan, data di bagi menjadi data training dan data testing dengan skala 70:30, yang artinya data training 70% dan data testing 30% dari jumlah data yang telah dikumpulkan yaitu 193 data responden.

Data yang telah mengalami pembersihan, maka Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah memodelkan data menggunakan model SVM. Dalam hal ini, tahapan dalam pemodelan data, dilakukan menggunakan aplikasi *Visual Studio Code* dengan bahasa pemrograman Python. Dataset yang digunakan pada pemodelan ini sebanyak 193 data. Data yang digunakan tidak berkurang dari data yang telah di kumpulkan, walaupun telah terjadi pembersihan data. Untuk melakukan pemodelan algoritma machine learning ini, menggunakan bahasa pemrograman python untuk memudahkan dalam mendeteksi dan mengetahui tingkat akurasi algoritma SVM.

Data set yang telah tersedia dan telah di bersihkan, selanjutnya dilakukan pengimporan data set kedalam folder python yang telah disediakan. Sebelum dataset di import, maka hal yang seharusnya dilakukan adalah mengumpulkan *library* yang akan digunakan dalam pemodelan. *Library* yang dikumpulkan adalah *library* yang akan digunakan dalam pemrograman. Selain mengimport *library*, hal yang harus diimport adalah mengimport modul yang sinkron dengan *library* yang akan digunakan. Berikut *library* dan modul yang telah di kumpulkan:

```
no1.py > ...
1 import pandas as pd
2 import seaborn as sns
3 import matplotlib.pyplot as plt
4 import numpy as np
5 import joblib
6 from sklearn.model_selection import train_test_split
7 from sklearn.preprocessing import StandardScaler
8 from sklearn.preprocessing import KBinsDiscretizer
9 from sklearn.preprocessing import LabelEncoder
10 from sklearn import svm
11 from sklearn.metrics import accuracy_score, classification_report, confusion_matrix
12
13 #load data
14 df = pd.read_excel("Data Mahasiswa FIXS.xlsx")
15 print(df)
16 print(df.head())
17 print(df.info())
18 print(df.columns)
19
```

Gambar 3. *Library* dan modul yang digunakan

Hasil data yang telah di import adalah sebagai berikut:

```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS
PS C:\Users\USER\data pandas numpy> & "C:/Program Files/Python312/python.exe" "
SEMESTER IPK Per1 Per2 ... Per52 Per53 Per54 Per55
0 2 3.32 2 3 ... 4 5 4 3
1 2 3.06 3 1 ... 3 3 1 3
2 2 2.64 1 3 ... 3 5 1 5
3 2 2.89 3 3 ... 3 3 3 3
4 2 3.25 5 5 ... 4 4 4 4
.. ..
188 8 3.13 2 3 ... 3 5 5 4
189 8 3.19 3 4 ... 5 5 5 4
190 8 2.84 4 4 ... 4 4 5 5
191 8 2.89 1 3 ... 3 5 1 3
192 8 3.05 4 4 ... 4 4 5 5

[193 rows x 57 columns]
SEMESTER IPK Per1 Per2 Per3 ... Per51 Per52 Per53 Per54 Per55
0 2 3.32 2 3 2 ... 3 4 5 4 3
1 2 3.06 3 1 3 ... 3 3 3 1 3
2 2 2.64 1 3 1 ... 3 3 5 1 5
3 2 2.89 3 3 3 ... 3 3 3 3 3
4 2 3.25 5 5 4 ... 4 4 4 4 4

[5 rows x 57 columns]
class IPK from DataFrames
    
```

Gambar 3. Hasil Import Data

Dari gambar di atas terlihat bahwa kode yang digunakan dalam memanggil data sudah benar, dibuktikan dengan data yang muncul di terminal jumlahnya sama dengan yang tersedia di excel. Dari data tersebut, terlihat bahwa ada 193 rows dan 57 Columns. Untuk import data set sudah berhasil dengan data yang muncul sama dengan data yang di import.

B. Hasil

Dalam evaluasi model, dilakukan pemanggilan terhadap model SVM yang dimana kernel yang digunakan adalah Linear dengan gamma = 0,1. Selanjutnya, dilakukan Print terhadap akurasi model, *classification report* dan *confusion matrix*. Hasil dari run kode di atas akan terlihat pada hasil yang akan dikeluarkan. Hasil pemodelan yang menggunakan algoritma machine learning dengan model SVM, terlihat hasil akurasi sebagai berikut:

```

dtype='object')
accuracy: 0.7758620689655172
Akurasinya: 0.78
Classification Report:
      precision    recall  f1-score   support

-1       0.67       0.70       0.68         20
 0       0.84       0.82       0.83         38

 accuracy         0.78         58
 macro avg       0.75       0.76       0.75         58
weighted avg       0.78       0.78       0.78         58

Confusion Matrix:
[[14  6]
 [ 7 31]]
    
```

Gambar 4. Akurasi Model

Dari hasil evaluasi model diatas dapat terlihat bahwa, kinerja model *Support Vector Machine* (SVM) dalam mengklasifikasi data IPK dievaluasi menggunakan berbagai metrik. Akurasi model ditemukan sebesar 0,7759, yang menunjukkan

bahwa sekitar 77,59% dari instance diklasifikasi dengan benar.

Analisis yang lebih rinci tentang kinerja klasifikasi disajikan dalam laporan klasifikasi. Presisi, recall, dan F1-score untuk setiap kelas disajikan, serta dukungan (yaitu jumlah instance) untuk setiap kelas. Hasil menunjukkan bahwa model mencapai presisi 0,67 dan recall 0,70 untuk kelas yang diberi label -1, serta presisi 0,84 dan recall 0,82 untuk kelas yang diberi label 0. F1-score, yang merupakan rata-rata harmonik dari presisi dan recall, adalah 0,68 untuk kelas -1 dan 0,83 untuk kelas 0. Rata-rata makro dan rata-rata terbobot dari presisi, recall, dan F1-score juga disajikan. Rata-rata makro memberikan bobot yang sama untuk setiap kelas, sedangkan rata-rata terbobot mengambil akun dukungan untuk setiap kelas. Hasil menunjukkan bahwa rata-rata makro F1-score adalah 0,75, sedangkan rata-rata terbobot F1-score adalah 0,78.

Confusion matrix menyajikan pandangan yang lebih rinci tentang kinerja klasifikasi. Matriks menunjukkan bahwa dari 20 instance kelas -1, 14 diklasifikasi dengan benar, sedangkan 6 salah diklasifikasi sebagai kelas 0. Demikian pula, dari 38 instance kelas 0, 31 diklasifikasi dengan benar, sedangkan 7 salah diklasifikasi sebagai kelas -1. Secara keseluruhan, hasil menunjukkan bahwa model SVM dapat mencapai tingkat akurasi yang wajar dalam mengklasifikasi data IPK, dengan sedikit bias ke kelas 0. Namun, kinerja model dapat ditingkatkan dengan mengoptimalkan hyperparameter atau menjelajahi algoritma pembelajaran mesin lainnya.

Dalam memprediksi performa akademik mahasiswa, model yang telah memiliki akurasi yang baik, dapat digunakan dalam deteksi performa akademik mahasiswa, dapat terlihat dari hasil sebagai berikut:

```
prediksi.py > ...
1 import joblib
2 import pandas as pd
3 from sklearn.preprocessing import StandardScaler
4
5 svm_model = joblib.load('svm_model.joblib')
6
7 new_data = pd.read_excel('New_data.xlsx')
8
9 scaler = StandardScaler()
10 scaler.fit(new_data)
11 new_data_scaled = scaler.transform(new_data)
12
13
14 predictions = svm_model.predict(new_data_scaled)
15
16 print(predictions)
```

```
PS C:\Users\USER\data pandas numpy> & "C:/Program Files/Python312/python.exe"
/USER/data pandas numpy/prediksi.py"
[ 0  0 -1  0  0 -1  0  0  0  0  0  0 -1  0  0  0  0  0 -1  0  0  0  0
  0  0 -1  0  0  0  0  0 -1  0  0 -1  0  0 -1  0  0 -1  0]
```

Gambar 5. *Deployment Model*

Dari hasil prediksi yang diberikan pada gambar 5, terlihat bahwa jumlah mahasiswa yang termasuk dalam kelas positif dan negatif sebagai berikut:

Kelas Negatif (Performa akademik kurang baik): Label (-1) = 9 mahasiswa

Kelas Positif (Performa akademik baik): Label (0) = 33 mahasiswa

Dalam konteks ini, label 0 dianggap sebagai kelas positif karena tujuan penggunaan model adalah ingin memprediksi mahasiswa yang memiliki performa akademik yang baik. Sedangkan label -1 dianggap sebagai kelas negatif karena bertujuan untuk mengidentifikasi mahasiswa yang memiliki performa akademik yang kurang baik.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, implementasi *machine learning* menggunakan *Support Vector Machine* (SVM) untuk deteksi performa akademik mahasiswa menunjukkan akurasi sebesar 0,7759. Hasil ini menunjukkan bahwa model SVM dapat memprediksi performa akademik mahasiswa dengan cukup akurat. Namun, hasil klasifikasi report menunjukkan bahwa model SVM memiliki bias ke kelas 0, yang berarti bahwa model lebih baik dalam memprediksi mahasiswa dengan performa akademik yang baik dari pada mahasiswa dengan performa akademik yang kurang baik. Confusion matrix juga menunjukkan bahwa model SVM memiliki tingkat kesalahan yang cukup tinggi dalam memprediksi mahasiswa dengan performa akademik yang kurang baik. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengoptimalan model dan penggunaan teknik lain untuk meningkatkan akurasi prediksi.

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, berikut ini beberapa saran untuk penelitian selanjutnya:

- Menggunakan teknik feature selection untuk memilih fitur yang paling relevan dengan performa akademik mahasiswa.
- Menggunakan teknik oversampling atau undersampling untuk mengatasi masalah imbalance data.
- Menggunakan model machine learning lain, seperti Random Forest atau Gradient Boosting, untuk membandingkan kinerja dengan model SVM.
- Menggunakan teknik ensemble untuk menggabungkan hasil prediksi dari beberapa model machine learning.
- Menggunakan data tambahan, seperti data demografi atau data psikologis, untuk meningkatkan akurasi prediksi

DAFTAR PUSTAKA

- Al Husaini, Y., Syufiza, N., Shukor, A., Said, Y. N., & Husaini, A. (2022). Factors Affecting Students' Academic Performance: A review. *Social Science Journal*, 12(3), 6. <https://www.researchgate.net/publication/367360842>
- Almita, Tahir, M., & Hajjad, M. N. (2023). Employee Performance and the Impact of Workplace Facilities and Discipline. *Jurnal Manajemen Bisnis*, 10(2), 417–425.
- Aspiah, R., & Taghfirul Azhima Yoga Siswa. (2022). Implementasi Correlation Based Feature Selection (Cfs) Untuk Peningkatan Akurasi Algoritma C4.5 Dalam Prediksi Performa Akademik Mahasiswa Berbasis Learning Management System. *Jurnal Ilmiah Betrik*, 13(2), 199–207. <https://doi.org/10.36050/betrik.v13i2.523>
- Banerjee, A., Chen, S., Fatemifar, G., Zeina, M., Lumbers, R. T., Mielke, J., Gill, S., Kotecha, D., Freitag, D. F., Denaxas, S., & Hemingway, H. (2021). Machine learning for subtype definition and risk prediction in heart failure, acute coronary syndromes and atrial fibrillation: systematic review of validity and clinical utility. *BMC Medicine*, 19(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12916-021-01940-7>
- Fatimah, S., Manuardi, A. R., & Meilani, R. (2021). Tingkat Efikasi Diri Performa Akademik Mahasiswa Ditinjau Dari Perspektif Dimensi Bandura. *Prophetic : Professional, Empathy, Islamic Counseling Journal*, 4(1), 25. <https://doi.org/10.24235/prophetic.v4i1.8753>
- Firman Akbar, & Rahmadden. (2022). Komparasi Algoritma Machine Learning Untuk Memprediksi Penyakit Alzheimer. *Jurnal Komputer Terapan*, 8(2), 236–245. <https://doi.org/10.35143/jkt.v8i2.5713>

- [7] Li, J., Xue, E., Li, C., & He, Y. (2023). Investigating Latent Interactions between Students' Affective Cognition and Learning Performance: Meta-Analysis of Affective and Cognitive Factors. *Behavioral Sciences*, 13(7). <https://doi.org/10.3390/bs13070555>
- [8] Munjirin, A., & Iswinarti. (2023). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Prestasi Akademik Remaja. *Cognicia*, 11(2), 106–111. <https://doi.org/10.22219/cognicia.v11i2.29010>
- [9] Suriani, U. (2023). Penerapan Data Mining untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Algoritma Decision Tree C4.5. *Journalcisa*, 3(2), 55–66. <http://jesik.web.id/index.php/jesik/article/view/91>
- [10] Vera Wati, Yuliana, Nisrina Yulia Setyowati, & Mudawil Qulub. (2023). Deteksi Wajah Menggunakan Algoritma Viola Jones Berbasis Android. *TEKNIMEDIA: Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 4(1), 30–37. <https://doi.org/10.46764/teknimedia.v4i1.92>