

Forecasting Tingkat Kepuasan Siswa Terhadap Proses Pembelajaran Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor

**Elmayati¹, Diah Fitria Handayani²,
Harma Oktafia Lingga Wijaya^{3*}, Beni Aktavera⁴**

Program Studi Sistem Informasi Universitas Bina Insan,^{1,2,3} Program Studi Ilmu
Komputer Universitas Pat Petulai⁴

Penulis Koresponden: harmaoktafialingga@univbinainsan.ac.id^{2*}
elmayati@univbinainsan.ac.id¹, Diahfitriani@gmail.com²
Beniaktavera@gmail.com⁴,

Abstract

Education is a crucial aspect in the formation of society and individual development. Student satisfaction is an important indicator that reflects the effectiveness of the learning process. In this context, this research proposes applying the K-Nearest Neighbor (KNN) method as a predictive tool to identify factors influencing student satisfaction. Historical data on student satisfaction is collected and analyzed to build a prediction model using KNN. This research aims to increase the effectiveness of the learning process by understanding the factors contributing to student satisfaction. Through personalizing learning experiences, identifying causes of dissatisfaction, and developing innovative strategies, KNN predictions can provide deep insights into educational institutions. It is hoped that the results of these predictions can be used to increase student retention, efficiency in academic management, and transparency in the educational environment. By integrating artificial intelligence into evaluating student satisfaction, this research contributes to developing more adaptive and responsive educational strategies. In conclusion, predicting student satisfaction using KNN is an essential basis for creating a learning environment that has a positive and sustainable impact on student development in the modern educational era. This data was collected by distributing questionnaires to students with a sample size of 160 data. So it is known that there are 112 training data and 48 testing data. Then, from applying the K-Nearest Neighbor method, the value of $K=12$ is known. So, the test results using the Python programming language with a data division of 70%:30% produce an accuracy value of 80%, a precision value of 79%, a recall of 100%, and an F1-Score of 88%.

Keywords: Analisis Data Mining, Siswa, *K-Nearest*

1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan salah satu sektor yang memiliki peran penting dalam pembentukan generasi penerus bangsa. Untuk mencapai tujuan pendidikan yang optimal, diperlukan pemahaman mendalam tentang faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan proses pembelajaran, salah satunya adalah tingkat kepuasan siswa. Tingkat kepuasan siswa merupakan indikator penting yang mencerminkan sejauh mana siswa merasa puas

dengan proses pembelajaran yang mereka terima. Dalam konteks ini, forecasting atau prediksi menjadi suatu hal yang krusial untuk memahami dan meningkatkan tingkat kepuasan siswa. Peningkatan kualitas pendidikan tidak hanya tergantung pada aspek kurikulum dan fasilitas belajar, tetapi juga pada bagaimana siswa merespon terhadap metode pembelajaran yang diterapkan. Evaluasi kepuasan siswa menjadi sebuah keharusan dalam memahami sejauh mana proses pembelajaran telah efektif dan relevan dengan kebutuhan mereka. Dalam era teknologi informasi yang semakin maju, metode-metode prediksi yang melibatkan kecerdasan buatan dapat menjadi solusi untuk mengantisipasi kepuasan siswa di masa depan. Pentingnya Prediksi Tingkat Kepuasan Siswa Prediksi tingkat kepuasan siswa memiliki dampak positif dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih baik. Dengan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kepuasan siswa, institusi pendidikan dapat menyesuaikan metode pengajaran, mengidentifikasi area kelemahan, dan mengoptimalkan proses pembelajaran. Hal ini dapat membantu menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih kondusif dan mendukung perkembangan optimal setiap siswa. K-Nearest Neighbor Sebagai Metode Prediksi Dalam rangka memprediksi tingkat kepuasan siswa terhadap proses pembelajaran, metode K-Nearest Neighbor (KNN) dapat menjadi pilihan yang efektif.

KNN adalah salah satu metode dalam machine learning yang digunakan untuk klasifikasi dan regresi. Metode ini bekerja dengan membandingkan suatu data dengan data lainnya dalam ruang fitur, kemudian mengklasifikasikan atau meramalkan berdasarkan mayoritas tetangga terdekat. Dalam konteks ini, KNN dapat diterapkan untuk memprediksi tingkat kepuasan siswa berdasarkan data historis dan karakteristik tertentu. Manfaat K-Nearest Neighbor dalam Prediksi Tingkat Kepuasan Siswa. Penerapan metode KNN dalam prediksi tingkat kepuasan siswa memberikan beberapa manfaat signifikan. Pertama, KNN memungkinkan identifikasi pola yang kompleks dalam data, sehingga dapat memberikan prediksi yang lebih akurat. Kedua, metode ini bersifat non-parametrik, artinya tidak memerlukan asumsi tertentu tentang distribusi data. Hal ini menjadikan KNN fleksibel dan dapat digunakan dalam berbagai konteks. Selain itu, KNN juga dapat dengan mudah diinterpretasikan, yang memungkinkan pihak-pihak terkait, seperti guru, administrator, dan pengambil kebijakan, untuk memahami faktor-faktor apa yang berkontribusi terhadap tingkat kepuasan siswa. Dengan demikian, penerapan KNN dapat menjadi alat yang efektif dalam meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam pengelolaan proses pembelajaran. Kesimpulan Dalam era di mana data menjadi semakin penting, prediksi tingkat kepuasan siswa menggunakan metode K-Nearest Neighbor dapat menjadi pendekatan inovatif untuk mendukung pengambilan keputusan di bidang pendidikan. Dengan memahami faktor-faktor yang mempengaruhi kepuasan siswa, institusi pendidikan dapat mengambil langkah-langkah proaktif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Diharapkan bahwa pendekatan ini dapat memberikan kontribusi positif dalam menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih baik dan mendukung perkembangan optimal setiap siswa. Pendidikan adalah fondasi utama bagi perkembangan masyarakat dan bangsa. Oleh karena itu, penting bagi lembaga pendidikan untuk terus meningkatkan kualitas proses pembelajaran agar dapat memberikan pengalaman yang positif dan memuaskan bagi setiap siswa.

Tujuan dari prediksi kepuasan siswa menggunakan metode K-Nearest Neighbor (KNN) adalah untuk memberikan wawasan mendalam tentang faktor-faktor yang berkontribusi

terhadap tingkat kepuasan siswa. Berikut adalah beberapa tujuan utama dari penerapan prediksi kepuasan siswa menggunakan KNN: Meningkatkan Efektivitas Proses Pembelajaran: Melalui analisis prediktif, kita dapat mengidentifikasi metode-metode pembelajaran yang lebih cenderung meningkatkan kepuasan siswa. Hal ini memungkinkan lembaga pendidikan untuk menyesuaikan strategi pembelajaran guna meningkatkan efektivitasnya. Informasi dari prediksi kepuasan siswa dapat menjadi dasar untuk perbaikan berkelanjutan. Langkah-langkah perbaikan yang diambil berdasarkan hasil prediksi dapat terus dievaluasi dan disesuaikan, menciptakan siklus perbaikan yang berkesinambungan.

Dengan merinci tujuan-tujuan ini, prediksi kepuasan siswa menggunakan metode KNN dapat membantu lembaga pendidikan mencapai tingkat kualitas dan keberlanjutan yang lebih tinggi dalam menyediakan lingkungan pembelajaran yang optimal bagi setiap siswa.

2. Tinjauan Literatur

2.1 Data Mining

Secara sederhana dapat dipahami bahwa data mining atau dikenal juga dengan istilah *knowledge discovery in database* (KDD) adalah serangkaian proses yang bertujuan untuk mengekstraksi pola-pola penting atau menarik dari sejumlah data berukuran sangat besar yang tidak dapat dikenali secara manual. Data mining merupakan salah satu proses inti yang terdapat dalam KDD. Banyak orang memperlakukan data mining sebagai sinonim dari KDD, karena sebagian besar pekerjaan dalam KDD difokuskan pada data mining. Namun, langkah-langkah lain merupakan proses-proses penting yang menjamin kesuksesan dari aplikasi KDD. [1]

2.2 K-Nearest Neighbor (KNN)

k-Nearest Neighbor (kNN) adalah suatu metode yang menggunakan algoritma supervised dimana data testing yang baru diklasifikasikan berdasarkan mayoritas kelas pada kNN (Fauzi, 2017). Tujuan dari algoritma ini adalah mengklasifikasi objek baru berdasarkan atribut dan data training. Pengklasifikasian tidak menggunakan model apapun untuk dicocokkan dan hanya berdasarkan pada memori. Prinsip dari kNN adalah menemukan k objek dari data training yang paling dekat dengan data testing. Algoritma kNN sangat sederhana, bekerja berdasarkan pada jarak terdekat dari data testing dengan data training untuk menentukan k-tetangga terdekat (kNN), kemudian diambil mayoritas dari kNN untuk dijadikan prediksi dari data testing. [2]

K-Nearest Neighbour (KNN) adalah suatu metode yang menggunakan algoritma supervised dimana hasil dari query instance yang baru diklasifikasikan berdasarkan mayoritas dari kategori pada KNN. Tujuan dari algoritma ini adalah mengklasifikasikan obyek baru berdasarkan atribut dan training sample. Classifier tidak menggunakan model apapun untuk dicocokkan dan hanya berdasarkan pada memori. Diberikan titik query, akan ditemukan sejumlah K obyek atau (titik training) yang paling dekat dengan titik query. Klasifikasi menggunakan voting terbanyak diantara klasifikasi dari K obyek. Algoritma KNN menggunakan klasifikasi ketetanggaan sebagai nilai prediksi dari query instance yang baru. [3]

3. Metode Penelitian

3.1 Metode Analisa

Metode analisa yang digunakan pada penelitian ini adalah *K-Nearest Neighbor* (KNN) yang digunakan untuk mengambil keputusan dalam memprediksi tingkat kepuasan siswa terhadap proses pembelajaran. *K-Nearest Neighbour* (KNN) adalah suatu metode yang menggunakan algoritma supervised dimana hasil dari query instance yang baru diklasifikasikan berdasarkan mayoritas dari kategori pada KNN. Tujuan dari algoritma ini adalah mengklasifikasikan obyek baru berdasarkan atribut dan training sample.[4]

Metode KNN dibagi menjadi dua fase, yaitu pembelajaran (training) dan klasifikasi atau pengujian (testing). Pada fase pembelajaran, algoritma ini hanya melakukan penyimpanan vektor-vektor fitur dan klasifikasi dari data pembelajaran. Pada fase klasifikasi, fitur-fitur yang sama dihitung untuk data yang akan diuji coba (yang klasifikasinya tidak diketahui). Jarak dari vektor yang baru ini terhadap seluruh vektor data pembelajaran dihitung, dan sejumlah k buah neighbor yang paling dekat diambil.

3.2 Metode Pengujian

Pada penelitian ini metode pengujian dilakukan dengan menggunakan library algoritma *K-Nearest Neighbor* yaitu *Confusion Matrix*. Metode pengujian ini digunakan untuk mengukur performa pada metode klasifikasi. Pada umumnya terdapat istilah dalam penggunaan metode *Confusion Matrix* yaitu sebagai berikut:

- a) Akurasi adalah tingkat kedekatan nilai sebenarnya yang didapatkan. Berikut adalah rumus untuk menentukan akurasi:

$$\text{Akurasi} = \frac{TN + TP}{TN + FN + TP + FP}$$

Keterangan:

TN = *True Negative*

TP = *True Positive*

FN = *False Negative*

TN = *True Negative*

- b) Presisi merupakan sebuah tingkat kecocokan dari data yang diambil dengan informasi yang ada. Berikut adalah rumus untuk menentukan presisi:

$$\text{Presisi} = \frac{TP}{TP + FP}$$

- c) *Recall* adalah tingkat kedekatan dari nilai sebenarnya dengan nilai yang didapatkan. Berikut rumus untuk menghitung *Recall*:

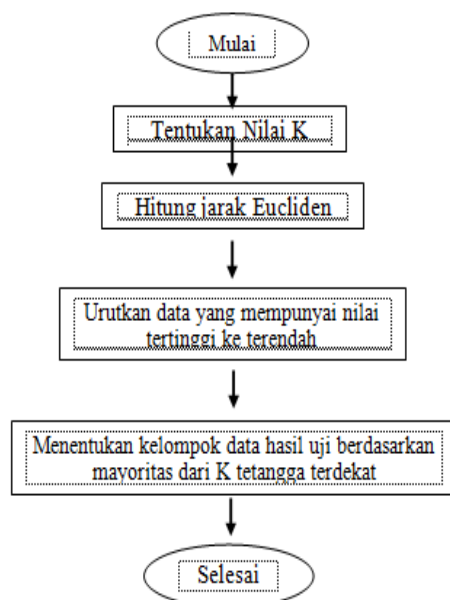
$$\text{Recall (N)} = \frac{TN}{TN + FN}$$

$$\text{Recall (P)} = \frac{TP}{TP + FP}$$

Published by:

TP + FP

F1 Score merupakan suatu perbandingan rata-rata presisi dan *recall* yang telah dibobotkan.



Gambar 1 Alur Penerapan Algoritma KNN

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil

Hasil dari penelitian ini adalah berupa program yang dapat mempermudah proses memprediksi tingkat kepuasan siswa SMP Negeri Margatunggal terhadap proses pembelajaran. Sehingga dapat memprediksi siswa di SMP negeri margatunggal puas terhadap pembelajaran disekolah dari hasil pengumpulan data dengan penyebaran kuisioner. Pada penelitian ini penulis menerapkan metode *K-Nearest Neighbor* dengan menggunakan bahasa pemrograman *python*. Yaitu *google colab*.

Dari hasil yang didapatkan memprediksi tingkat kepuasan siswa SMP negeri margatunggal terhadap proses pembelajaran menggunakan *python* maka pada nilai $K=10$ hingga $K=12$ maka dalam metode *K-Nearest Neighbor* yang tertinggi adalah nilai $K=10$. Kemudian dapat diketahui dalam menghasilkan akurasi sebesar 85%, nilai presisi sebesar 83%, *recall* sebesar 100% dan F1-Score sebesar 91%. Untuk lebih jelas lagi dapat dilihat pada sub pembahasan.

4.2 Pembahasan

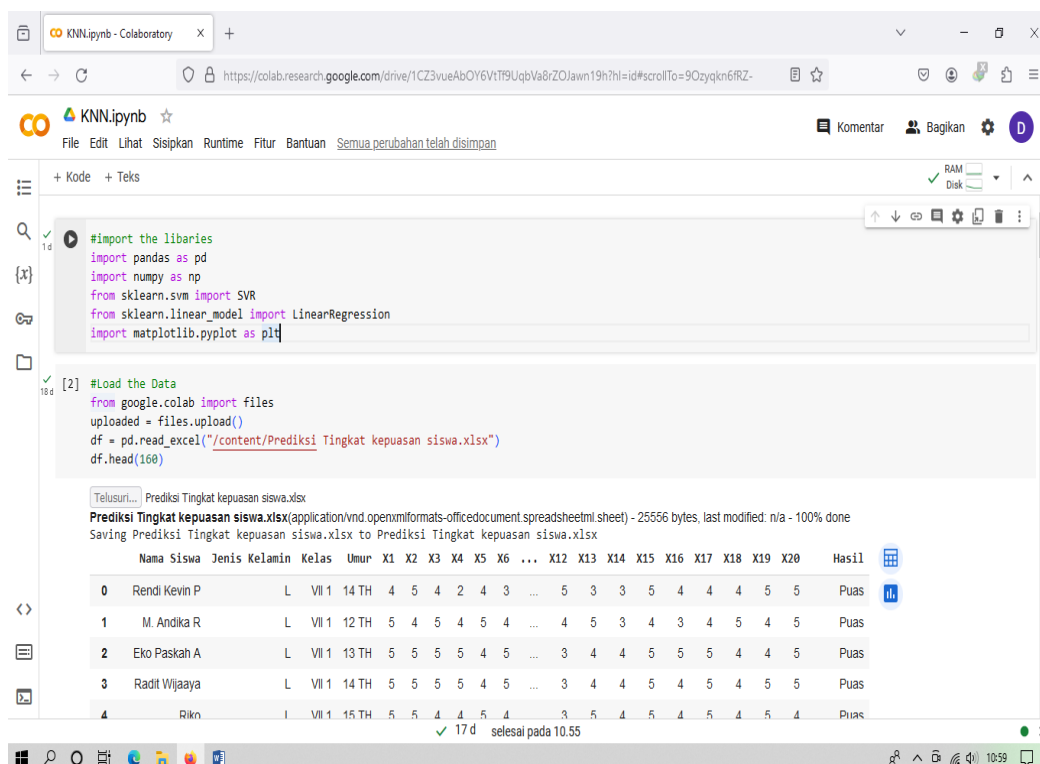
Sesuai dengan rumusan masalah yang telah diuraikan pada bab terdahulu, Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui analisis penerapan data mining untuk memprediksi tingkat kepuasan siswa terhadap proses pembelajaran menggunakan metode *K-Nearest*

Published by:

Neighbor. Pada tahap pertama dalam penelitian ini adalah melakukan pengumpulan data dengan menyebarkan kuisioner kepada siswa SMP Negeri Margatunggal. Data tersebut diambil dari siswa kelas VII sampai kelas IX.

Setelah data penyebaran kuisioner dikumpulkan, tahap selanjutnya adalah melakukan preprocessing dengan menentukan data training dan data testing. Setelah data tersebut dipisahkan maka menjadi 70 % untuk data training dan 30 % untuk data testing. Kemudian data set tersebut dibagi berdasarkan jenis kelamin, umur, usia, dan kelas dengan jumlah sampel 160. Pada penelitian ini penulis menggunakan sampel sebanyak 160 orang data pengisian kuisioner. Data tersebut dikumpulkan mulai kelas VII – kelas IX SMP Negeri Margatunggal. Selanjutnya penulis memasukan data excel tersebut kedalam google colab dari pengambilan data akan diunduh dan disimpan kedalam format file csv (*comma delimited*) untuk digunakan tahap selanjutnya.

Berikut merupakan *source code* untuk dimasukan kedalam *google colab* memprediksi tingkat kepuasan siswa terhadap proses pembelajaran dapat dilihat pada gambar 2.



```
#import the libraries
import pandas as pd
import numpy as np
from sklearn.svm import SVR
from sklearn.linear_model import LinearRegression
import matplotlib.pyplot as plt

#Load the Data
from google.colab import files
uploaded = files.upload()
df = pd.read_excel("/content/Prediksi Tingkat kepuasan siswa.xlsx")
df.head(100)
```

	Nama Siswa	Jenis Kelamin	Kelas	Umur	X1	X2	X3	X4	X5	X6	...	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	Hasil
0	Rendi Kevin P	L	VII 1	14 TH	4	5	4	2	4	3	...	5	3	3	5	4	4	4	5	5	Puas
1	M. Andika R	L	VII 1	12 TH	5	4	5	4	5	4	...	4	5	3	4	3	4	5	4	5	Puas
2	Eko Paskah A	L	VII 1	13 TH	5	5	5	5	4	5	...	3	4	4	5	5	5	4	4	5	Puas
3	Radit Wijaaya	L	VII 1	14 TH	5	5	5	5	4	5	...	3	4	4	5	4	5	4	5	5	Puas
4	Riko	L	VII 1	15 TH	5	5	4	4	4	4	...	3	5	4	5	4	5	4	5	4	Puas

Gambar 2 *source code*

a. Data Training

Data Training berupa data mentah yang dilakukan pada tahap preprocessing kedalam google colab. Hasil menggunakan google colab dapat dilihat pada gambar 3

```

print(x_train,)

[[ 'M. Dwi Kuncoro' 'L' 'VII 2' ... 4 5 4]
 [ 'Rio Evranza' 'L' 'IX 1' ... 5 4 5]
 [ 'Lela Sartika' 'P' 'IX 2' ... 5 4 4]
 ...
 [ 'Aurel Bunga R' 'P' 'VIII 1' ... 3 5 5]
 [ 'Amelda Les Tari' 'P' 'IX 2' ... 4 4 5]
 [ 'Abi Maulana' 'L' 'VII 2 ' ... 5 5 4]]

```

Gambar 3 Data Training

Setelah melalui tahapan, langkah selanjutnya adalah penerapan algoritma *K-Nearest neighbor* sebagai metode memprediksi pada penelitian ini. Kemudian dilakukan pelatihan data uji dan data latih yang sudah dibagi sebelumnya dengan menggunakan *google colab*. Nilai K yang digunakan dalam memprediksi penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman *python* adalah nilai dengan rentang pencarian dari K=10 hingga K=12. Berikut hasil nilai k=10 dapat dilihat pada gambar 4

```

knn.fit(x_train, y_train)

KNeighborsClassifier
KNeighborsClassifier(n_neighbors=10)

```

Gambar 4 Hasil Nilai K=10

Dari hasil yang yang didapatkan menggunakan python menentukan nilai K adalah 12 maka source code dapat dilihat pada gambar 5

Source Code
<pre> from sklearn.preprocessing import StandardScaler </pre>

```

sc = StandardScaler()
x_train = sc.fit_transform(x_train)
x_test = sc.fit_transform(x_test)
from sklearn.neighbors import
KNeighborsClassifier
import numpy as np
error_rate = []
for i in range(1,20):
    knn = KNeighborsClassifier(n_neighbors=i)
    knn.fit(x_train,y_train)
    pred_i = knn.predict(x_test)
    error_rate.append(np.mean(pred_i != y_test))

print("Minimum error:-",min(error_rate),"at K
=",error_rate.index(min(error_rate)))
knn = KNeighborsClassifier(n_neighbors=12)
knn.fit(x_train,y_train)

```

Gambar 5 Source Code Nilai K=10

Dari Penerapan memprediksi menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) dengan Nilai K = 10 maka menghasilkan akurasi sebesar 85 %, nilai *presisi* sebesar 83 %, *recall* sebesar 100% dan *F1-Score* sebesar 91 %. Kemudian dilakukan evaluasi pengujian model menggunakan *confusion matrix* seperti tabel 1

Tabel 1 Confusion Matrix

Prediksi	Puas	Tidak Puas
Puas	84	0
Tidak Puas	17	11

Setelah menentukan confusion matrix maka menghasilkan akurasi, presisi, recall, dan F1-Score menggunakan google colab yang dapat dilihat pada gambar 6

```

skor_akurasi = classification_report(y_test,y_pred)
print(skor_akurasi)

```

	precision	recall	f1-score	support
1	0.83	1.00	0.91	84
2	1.00	0.39	0.56	28
accuracy			0.85	112
macro avg	0.92	0.70	0.74	112
weighted avg	0.87	0.85	0.82	112

Gambar 6 Hasil Memprediksi Metode K-Nearest Neighbor

Dari Penerapan memprediksi menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) dengan Nilai $K = 12$ maka menghasilkan akurasi sebesar 80 %, nilai *presisi* sebesar 79 %, *recall* sebesar 100% dan *F1-Score* sebesar 88 %. Kemudian dilakukan evaluasi pengujian model menggunakan *confusion matrix* seperti tabel 2

Tabel 2 *Confusion Matrix*

Prediksi	Puas	Tidak Puas
Puas	84	0
Tidak Puas	22	6

Setelah menentukan *confusion matrix* maka menghasilkan akurasi, presisi, recall, dan F1-Score menggunakan google colab yang dapat dilihat pada gambar 7

	precision	recall	f1-score	support
1	0.79	1.00	0.88	84
2	1.00	0.21	0.35	28
accuracy			0.80	112
macro avg	0.90	0.61	0.62	112
weighted avg	0.84	0.80	0.75	112

Gambar 7 Hasil Memprediksi Metode K-Nearest Neighbor

Berikut merupakan source code penerapan metode K-Nearest Neighbor dan evaluasi menggunakan *confusion matrix* dapat dilihat pada Gambar 8

Source Code
<pre> from sklearn.metrics import confusion_matrix, classification_report print(confusion_matrix(y_test, y_pred)) from sklearn.metrics import classification_report from sklearn.metrics import accuracy_score akurasi = classification_report(y_test,y_pred) akurasi print(akurasi) skor_akurasi = accuracy_score(y_test,y_pred) print(skor_akurasi) </pre>

Gambar 8 Source Code Memprediksi *K-Nearest Neighbor*

5. Kesimpulan

Berdasarkan dari uraian dalam penerapan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN), dapat dioptimalkan dengan melakukan pengolahan dan pemrosesan data tingkat kepuasan siswa dengan melakukan tahapan-tahapan yang sesuai agar menghasilkan hasil yang baik. Sehingga didapatkan hasil pengujian dengan menerapkan *K-Nearest Neighbor* (KNN) ini dilakukan dengan menguji nilai $K=10$ hingga $K=12$. Kemudian diketahui hasil tertinggi terdapat pada nilai $K=10$ yang menghasilkan akurasi sebesar 85%, nilai presisi sebesar 83%, recall sebesar 100% dan F1-Score sebesar 91%.

Referensi

- [1] A. G. Usman, L. M. I. Saleh, M. Negeri, L. Mangkurat, P. Kalimantan, and A. G. Usman, "Pengaruh Terhadap Masyarakat Umum," pp. 1–10, 1998.
- [2] S. Widaningsih, "Penerapan Data Mining untuk Memprediksi Siswa Berprestasi dengan Menggunakan Algoritma K Nearest Neighbor," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 9, no. 3, pp. 2598–2611, 2022, doi: 10.35957/jatisi.v9i3.859.
- [3] Hanif sri yulianto, "Pengertian Analisis beserta Tujuan dan Fungsinya," 2022. <https://www.bola.com/ragam/read/5065564/pengertian-analisis-beserta-tujuan-dan-fungsinya> (accessed Sep. 12, 2022).

- [4] H. Abdi, "Pengertian Analisis Menurut Para Ahli, Kenali Fungsi, Tujuan, dan Jenisnya," *www.liputan6.com*, 2021.
<https://www.liputan6.com/hot/read/4569178/pengertian-analisis-menurut-para-ahli-kenali-fungsi-tujuan-dan-jenisnya>
- [5] H. Susanto and S. Sudiyatno, "Data mining untuk memprediksi prestasi siswa berdasarkan sosial ekonomi, motivasi, kedisiplinan dan prestasi masa lalu," *J. Pendidik. Vokasi*, vol. 4, no. 2, pp. 222–231, 2014, doi: 10.21831/jpv.v4i2.2547.
- [6] M. M. K. Neighbor, "Penerapan data mining untuk prediksi penjualan produk elektronik terlaris menggunakan metode k-nearest neighbor," 2018.
- [7] S. S. Mukrimaa *et al.*, "Data Mining Algoritma c4.5," *J. Penelit. Pendidik. Guru Sekol. Dasar*, vol. 6, no. August, p. 128, 2016.
- [8] D. Diy, "Analisis Data Mining Untuk Memprediksi Lama Perawatan Pasien Covid-19 Bianglala Informatika," vol. 10, no. 1, pp. 21–29, 2022.
- [9] P. Sari, "Tingkat kepuasan pasien," *Kesehatan*, p. 23, 2019.
- [10] Fitriana, "berasal dari bahasa Latin," *Remaja*, vol. 2005, pp. 9–34, 2017.
- [11] R. S. U. Ningsih, "Hubungan Antara Konformitas Kelompok Dengan Perilaku Agresif Pada Siswa di SMP Negeri 39 Medan," *Pemutusan Hub. Kerja*, no. 1, pp. 1–12, 2018.
- [12] A. Mayssara A. Abo Hassanin Supervised, "http://eprints.uny.ac.id/BAB 2," *Pap. Knowl. . Towar. a Media Hist. Doc.*, pp. 8–40, 2014.
- [13] I. Junaedi, "Proses pembelajaran yang efektif," *J. Inf. Syst. Applied, Manag. Account. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 19–25, 2019.
- [14] A. Y. Muniar, P. Pasnur, and K. R. Lestari, "Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor pada Pengklasifikasian Dokumen Berita Online," *Inspir. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 10, no. 2, p. 137, 2020, doi: 10.35585/inspir.v10i2.2570.
- [15] W. Yustanti, "Nihru Nafi' Dzikrulloh¹, Indriati², Budi Darma Setiawan³ 2017," *J. Mat. Stat. dan komputasi*, vol. 9, no. 1, pp. 57–68, 2012.
- [16] W. Yustanti, "Algoritma K-Nearest Neighbour untuk Memprediksi Harga Jual Tanah," *J. Mat. Stat. dan komputasi*, vol. 9, no. 1, pp. 57–68, 2012.
- [17] T. Informatika, F. Teknik, and K. Unsiq, "Implementasi Algoritma Naïve Bayes Pada Aplikasi Wonosobo," vol. 3, no. 2, pp. 301–310, 2022.
- [18] B. Aktavera *et al.*, "REDISIGN TATA LETAK BUKU PADA PERPUSTAKAAN," vol. 8, no. 2, 2023.
- [19] H. Oktafia, L. Wijaya, A. A. T. S, and W. M. Sari, "Prediksi Pola Penjualan Barang pada UMKM XYZ dengan Metode Algoritma Apriori," vol. 3, pp. 432–437, 2022.

Copyrights

Copyright for this article is retained by the author(s), with first publication rights granted

Published by:



to the journal.

This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

