

# Klasifikasi Tingkat Kepuasan Masyarakat Terhadap Penyelenggara Perizinan Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor Pada DPMPTSP Kabupaten Seruyan

Muhammad Firdaus

Program Studi : Sistem Informasi, Universitas Darwan Ali

Email : [2457201102461@ms.unda.ac.id](mailto:2457201102461@ms.unda.ac.id)

---

**ABSTRACT**— This study aims to classify public satisfaction levels with licensing services at the Investment and One-Stop Integrated Service Office (DPMPTSP) of Seruyan Regency using the K-Nearest Neighbor (KNN) algorithm. The dataset consists of Public Satisfaction Survey (SKM) data from 2024–2025, involving 736 respondents and nine public service indicators (U1–U9). The research applies the Knowledge Discovery in Database (KDD) framework, including data selection, preprocessing, Min-Max normalization, an 80% training and 20% testing split, and model evaluation. Several values of the parameter  $k$  were tested to determine the optimal configuration. The results show that  $k = 5$  provides the best performance with an accuracy of 0.99. Evaluation using a confusion matrix and classification report indicates that the model accurately and consistently classifies public satisfaction levels. These findings confirm that the KNN algorithm is suitable for data-driven evaluation of public service quality.

**Keywords**— K-Nearest Neighbor; Public Satisfaction; Public Service Quality; Survey Data.

**ABSTRAK**— Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelayanan perizinan di Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (DPMPTSP) Kabupaten Seruyan menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN). Data yang digunakan berasal dari Survei Kepuasan Masyarakat (SKM) tahun 2024–2025 dengan jumlah 736 responden dan sembilan indikator pelayanan publik (U1–U9). Metode penelitian menerapkan pendekatan Knowledge Discovery in Database (KDD) yang meliputi seleksi data, preprocessing, normalisasi menggunakan Min-Max Scaler, pembagian data latih dan data uji dengan rasio 80% : 20%, serta evaluasi model. Pengujian dilakukan dengan beberapa nilai parameter  $k$  untuk memperoleh konfigurasi terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai  $k = 5$  menghasilkan performa terbaik dengan tingkat akurasi sebesar 0,99. Evaluasi menggunakan *confusion matrix* dan *classification report* menunjukkan bahwa model mampu mengklasifikasikan tingkat kepuasan masyarakat secara akurat dan seimbang. Hasil ini menunjukkan bahwa algoritma KNN efektif digunakan sebagai pendekatan berbasis data dalam evaluasi kualitas pelayanan publik.

**Kata kunci**— K-Nearest Neighbor; Kepuasan Masyarakat; Survei Kepuasan Masyarakat; Pelayanan Publik.

---

## I. PENDAHULUAN

Pelayanan publik merupakan salah satu indikator penting dalam menilai kinerja pemerintah daerah, terutama dalam hal penyediaan layanan yang cepat, transparan, dan memuaskan bagi masyarakat. Tingkat kepuasan masyarakat menjadi ukuran keberhasilan penyelenggara pelayanan publik dalam memenuhi kebutuhan dan ekspektasi pengguna layanan. Dalam konteks pemerintahan modern, pelayanan publik tidak hanya menuntut efektivitas, tetapi juga efisiensi dan kualitas yang berorientasi pada masyarakat sebagai pelanggan utama [1].

Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (DPMPTSP) memiliki peran strategis dalam memberikan layanan perizinan kepada masyarakat dan pelaku usaha. DPMPTSP Kabupaten Seruyan sebagai lembaga pelayanan publik terus berupaya meningkatkan kualitas pelayanannya melalui inovasi dan digitalisasi. Namun, hasil survei kepuasan masyarakat (SKM) tahun 2024–2025 menunjukkan bahwa masih terdapat variasi

persepsi masyarakat terhadap kualitas layanan, khususnya pada aspek waktu penyelesaian dan sarana prasarana. Fenomena ini menunjukkan pentingnya analisis berbasis data untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kepuasan masyarakat terhadap layanan perizinan.

Beberapa penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa kualitas pelayanan publik memiliki pengaruh signifikan terhadap kepuasan masyarakat. Misalnya, penelitian oleh Nidyasari dkk. (2023) menunjukkan bahwa variabel kualitas pelayanan memiliki korelasi kuat terhadap kepuasan pengguna layanan dengan nilai koefisien determinasi 73,1% [2]. Hasil serupa juga ditemukan oleh Purnawati & Sujana. (2021), di mana sebagian besar indikator pelayanan publik seperti kompetensi pelaksana, perilaku petugas, dan fasilitas prasarana masuk dalam kategori “baik” [3].

Peningkatan kualitas pelayanan publik juga telah diupayakan melalui penerapan sistem pelayanan terpadu dan digitalisasi perizinan. Penelitian oleh Ikhsan dkk. (2024) membuktikan bahwa implementasi sistem

pelayanan izin usaha terpadu di DPMPTSP Kota Medan meningkatkan kecepatan dan transparansi layanan. Namun, tantangan masih muncul dalam hal kompetensi petugas dan pemeliharaan sistem [4]. Di sisi lain, penelitian Rahayu & Lubis. (2022) menemukan bahwa efektivitas pengendalian internal masih menjadi kendala utama dalam menjaga konsistensi mutu layanan perizinan publik [5].

Dalam konteks ini, metode *data mining* menjadi salah satu pendekatan yang tepat untuk menganalisis data survei kepuasan masyarakat secara lebih mendalam. *Data mining* memungkinkan peneliti menemukan pola tersembunyi dalam data yang besar, seperti pola hubungan antara aspek pelayanan dengan tingkat kepuasan masyarakat. Salah satu algoritma yang banyak digunakan untuk klasifikasi dalam data survei adalah K-Nearest Neighbor (KNN). Algoritma ini mampu melakukan pengelompokan tingkat kepuasan berdasarkan kemiripan karakteristik antara responden dengan data pelatihan yang sudah diketahui kelasnya[6].

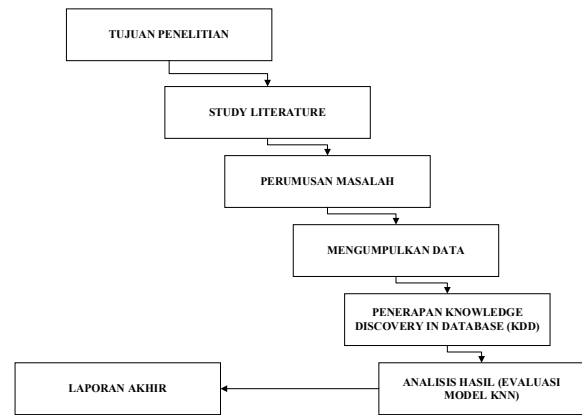
Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengklasifikasikan tingkat kepuasan masyarakat terhadap penyelenggara perizinan pada DPMPTSP Kabupaten Seruyan menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN). Pendekatan ini diharapkan dapat membantu pihak DPMPTSP dalam memahami faktor-faktor dominan yang memengaruhi kepuasan masyarakat, serta menjadi dasar dalam peningkatan kualitas pelayanan publik yang lebih efektif, efisien, dan berorientasi pada kebutuhan masyarakat.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *data mining* berbasis proses *Knowledge Discovery in Database* (KDD) untuk mengklasifikasikan tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelayanan perizinan pada Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (DPMPTSP) Kabupaten Seruyan. Pendekatan KDD dipilih karena mampu mengubah data mentah menjadi informasi dan pengetahuan yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan strategis [7].

Metode algoritmik yang digunakan adalah K-Nearest Neighbor (KNN), yaitu metode klasifikasi berbasis jarak yang menilai kemiripan antar data untuk menentukan kelas suatu objek. KNN dikenal sederhana, efektif, dan memiliki performa tinggi pada dataset berskala kecil hingga menengah [8].

Metode penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa langkah yang tersusun secara sistematis dan saling berkaitan, dimulai dari tahap pengumpulan serta pemilihan data Survei Kepuasan Masyarakat (SKM) yang relevan dengan tujuan penelitian. Data yang telah dikumpulkan kemudian melalui proses pembersihan dan transformasi untuk memastikan kualitas data serta kesesuaian format dengan kebutuhan analisis. Selanjutnya, data diproses menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) sebagai metode klasifikasi untuk mengelompokkan tingkat kepuasan masyarakat berdasarkan indikator pelayanan publik yang telah ditentukan.



Gambar 1 Alur Penelitian

Ilustrasi tersebut menjelaskan bahwa pendekatan metodologis dalam studi ini memiliki karakter berputar. Output dari langkah penilaian tidak hanya dimanfaatkan untuk mengevaluasi efektivitas model, tetapi juga memberikan koreksi ke tahapan awal, khususnya dalam seleksi variabel dan persiapan data awal. Dengan strategi semacam ini, model yang dibangun menjadi lebih responsif terhadap atribut data dan dapat menghasilkan estimasi yang lebih presisi. Di bawah ini adalah rincian mengenai langkah-langkah penelitian, meliputi :

### 1) Tujuan Penelitian

Tahapan awal dimulai dengan penetapan tujuan penelitian, yaitu membangun model klasifikasi tingkat kepuasan masyarakat terhadap penyelenggara perizinan menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN). Penentuan tujuan ini menjadi dasar untuk menetapkan arah analisis, kriteria evaluasi model, serta ruang lingkup penelitian agar sesuai dengan kebutuhan instansi (DPMPTSP Kabupaten Seruyan).

### 2) Study Literatur

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi teori, metode, dan hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian. Kajian literatur dilakukan untuk memperkuat dasar konseptual penerapan algoritma KNN dan pendekatan KDD. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode KNN mampu memberikan hasil klasifikasi yang akurat dalam berbagai konteks, termasuk analisis kepuasan pelanggan dan layanan publik [8].

### 3) Perumusan Masalah

Pada tahap ini, permasalahan penelitian dirumuskan secara spesifik berdasarkan hasil studi literatur dan kebutuhan analisis di lapangan. Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah bagaimana memanfaatkan data hasil survei IKM DPMPTSP Kabupaten Seruyan tahun 2024–2025 untuk memprediksi tingkat kepuasan masyarakat menggunakan pendekatan KDD dan algoritma KNN secara optimal. Perumusan masalah ini penting agar penelitian memiliki arah yang jelas dan dapat diukur melalui indikator kuantitatif berupa nilai akurasi, presisi, dan *recall* dari model yang dikembangkan.

### 4) Mengumpulkan Data

Tahap ini mencakup proses pengumpulan data mentah yang digunakan dalam penelitian. Data yang digunakan bersumber dari hasil survei Indeks Kepuasan

Masyarakat (IKM) tahun 2024–2025 yang diperoleh dari DPMPSTSP Kabupaten Seruyan. Dataset ini terdiri dari 736 data responden dengan 16 atribut, termasuk sembilan indikator utama pelayanan publik seperti Persyaratan, Prosedur, Waktu, Biaya, Produk Layanan, Kompetensi, Perilaku, Sarana, dan Penanganan Pengaduan.

Data dikumpulkan dalam format spreadsheet dan selanjutnya dipersiapkan untuk proses *preprocessing* dan *transformation* sesuai tahapan KDD.

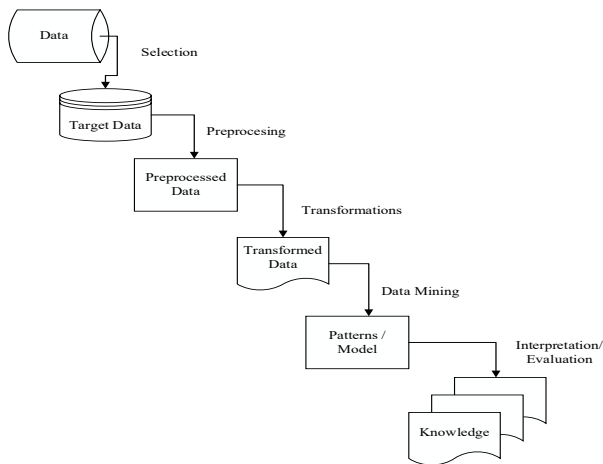
#### 5) Penerapan *Knowledge Discoveri Database (KDD)*

Tahap ini merupakan inti dari proses penelitian.

Proses KDD terdiri dari lima langkah, yaitu:

- *Selection*, memilih atribut yang relevan dari data IKM.
- *Preprocessing*, membersihkan data dan melakukan normalisasi menggunakan Min-Max Scaler.
- *Transformation*, mengonversi data ke format numerik agar kompatibel dengan algoritma KNN.
- *Data mining*, menerapkan algoritma K-Nearest Neighbor untuk klasifikasi tingkat kepuasan.
- *Evaluation*, mengukur performa model menggunakan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*.

Pendekatan KDD ini menggabungkan konsep *machine learning* dan analisis statistik untuk menghasilkan model yang adaptif dan berbasis data [9].



Gambar 2 Metodeologi KDD

#### 6) Analisis Hasil

Setelah model terbentuk, dilakukan proses evaluasi terhadap performa algoritma KNN menggunakan data uji. Evaluasi ini bertujuan untuk mengukur tingkat akurasi dan ketepatan klasifikasi model terhadap data aktual.

Pada tahap ini juga dilakukan analisis terhadap *confusion matrix* untuk mengidentifikasi jumlah prediksi benar dan salah dari masing-masing kelas kepuasan masyarakat. Evaluasi model ini menjadi dasar untuk menentukan k terbaik dan efektivitas metode KNN dalam konteks data SKM DPMPSTSP [10].

#### 7) Laporan Akhir

Tahap terakhir adalah penyusunan laporan penelitian dalam bentuk naskah ilmiah. Laporan berisi seluruh proses penelitian mulai dari latar belakang, metodologi,

hasil analisis, hingga kesimpulan dan rekomendasi kebijakan berbasis data.

#### A. Metodeologi *Knowledge Discovery in Database (KDD)*

Dalam penelitian ini, proses *Knowledge Discovery in Database (KDD)* diterapkan untuk menemukan pengetahuan yang berguna sebagai dasar dalam pengambilan keputusan [6]. Tahapan-tahapan penggunaan metode KDD, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 2, dapat dijelaskan sebagai berikut:

##### 1) *Selection*

Langkah awal yaitu proses pemilihan data dari sumber yang relevan dengan tujuan penelitian. Pada tahap ini digunakan data hasil Survei Indeks Kepuasan Masyarakat (IKM) tahun 2024–2025 yang dilakukan oleh DPMPSTSP Kabupaten Seruyan. Dataset tersebut berjumlah 736 responden dengan 16 atribut, terdiri atas sembilan indikator utama pelayanan publik seperti Persyaratan, Prosedur, Waktu, Biaya, Produk, Kompetensi, Perilaku, Sarana, dan Penanganan Pengaduan, serta beberapa data demografis. Dari seluruh atribut yang tersedia, hanya atribut yang relevan dengan tujuan analisis yang dipertahankan untuk meningkatkan efisiensi model [7].

##### 2) *Preprocessing*

Tahap kedua yaitu proses prapemrosesan data yang bertujuan menyiapkan dataset agar layak untuk dianalisis. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi pembersihan data (*data cleaning*), penghapusan atribut yang tidak relevan seperti No, Usia, Jenis Kelamin, Pendidikan, Pekerjaan, dan Rata-rata, serta penanganan nilai kosong atau duplikat. Selanjutnya dilakukan proses encoding terhadap variabel kategorikal Kepuasan dengan menggunakan metode *LabelEncoder*, di mana kategori “Cukup Puas” dikonversi menjadi nilai 0 dan “Puas” menjadi nilai 1. Setelah itu, data dinormalisasi menggunakan metode *Min-Max Scaler* untuk mengubah rentang nilai atribut ke dalam interval [0,1]. Normalisasi ini penting agar tidak terjadi dominasi atribut tertentu dalam perhitungan jarak. Dataset kemudian dibagi menjadi dua bagian, yaitu 80% data latih dan 20% data uji, dengan menerapkan metode *stratified sampling* agar distribusi kelas tetap seimbang [8].

##### 3) *Transformations*

Langkah selanjutnya yaitu proses mengubah data hasil prapemrosesan menjadi format numerik yang sesuai dengan algoritma klasifikasi. Semua atribut pelayanan yang semula bersifat ordinal dikonversi ke bentuk numerik kontinu agar kompatibel dengan perhitungan jarak dalam algoritma K-Nearest Neighbor (KNN). Selain itu, struktur dataset diubah ke dalam format NumPy array agar dapat diolah secara efisien oleh pustaka Scikit-learn. Tahapan ini memastikan setiap fitur memiliki skala yang seragam dan siap digunakan untuk proses klasifikasi.

##### 4) *Data mining*

yaitu inti dari keseluruhan proses KDD. Pada tahap ini diterapkan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) untuk mengklasifikasikan tingkat kepuasan masyarakat. KNN bekerja dengan mencari sejumlah k tetangga

terdekat dari data uji berdasarkan jarak Euclidean yang dihitung. Setelah jarak dihitung, algoritma akan menentukan kelas data baru berdasarkan mayoritas kelas dari tetangga terdekat tersebut. Nilai  $k$  optimal ditentukan dengan melakukan pengujian terhadap beberapa nilai kandidat ( $k = 3, 5, 7, 9, 11$ ), untuk menemukan nilai yang memberikan akurasi tertinggi.

Beberapa penelitian serupa menunjukkan bahwa metode KNN memberikan hasil klasifikasi yang stabil dan akurat untuk data kepuasan pelanggan dan pelayanan publik.

#### 5) Interpretational Evaluation

Tahap terakhir adalah interpretasi dan evaluasi (*interpretation and evaluation*). Tahap evaluasi dilakukan setelah model terbentuk dengan memanfaatkan beberapa indikator performa, yaitu *accuracy*, *precision*, *recall*, *F1-score*, serta *confusion matrix* untuk menilai efektivitas prediksi model. proses interpretasi hasil pada tahap akhir KDD membantu menghasilkan model klasifikasi yang tidak hanya akurat secara statistik, tetapi juga bermakna secara kontekstual dalam pengambilan keputusan berbasis data.

Dengan kelima tahapan tersebut, proses KDD yang diterapkan dalam penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan model klasifikasi tingkat kepuasan masyarakat yang optimal, serta memberikan wawasan yang dapat dijadikan dasar untuk meningkatkan mutu pelayanan publik di DPMPSTSP Kabupaten Seruyan.

#### B. Algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN)

Metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) merupakan salah satu algoritma dalam kategori *supervised learning* yang dikenal karena kesederhanaannya, namun tetap memiliki tingkat efektivitas yang tinggi dalam tugas klasifikasi maupun prediksi. Prinsip dasar algoritma ini adalah menentukan kelas suatu data baru dengan mempertimbangkan tingkat kemiripan atau kedekatannya terhadap data lain yang telah memiliki label pada dataset pelatihan.

Proses pengukuran kedekatan antar data dilakukan melalui fungsi jarak (*distance function*), yang menjadi inti dalam mekanisme pengambilan keputusan KNN. Salah satu ukuran jarak yang paling umum digunakan adalah jarak *Euclidean*, karena mampu merepresentasikan hubungan geometris antar titik secara intuitif dalam ruang berdimensi- $n$ .

Secara matematis, jarak antara dua titik data  $x_i$  dan  $x_j$  yang memiliki  $n$  atribut atau dimensi dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$d(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (1)$$

Persamaan tersebut menunjukkan bahwa semakin kecil nilai  $d(x_i, x_j)$ , semakin dekat atau semakin mirip dua data tersebut. Setelah menghitung jarak terhadap seluruh data pada dataset pelatihan, algoritma KNN akan memilih  $k$  data terdekat, kemudian menentukan kelas data baru berdasarkan kelas yang paling banyak muncul di antara tetangga tersebut [11].

Kinerja algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) sangat dipengaruhi oleh pemilihan nilai parameter  $k$  serta jenis fungsi jarak yang digunakan. Apabila nilai  $k$  terlalu kecil, model cenderung terlalu sensitif terhadap data anomali (*noise*), sedangkan nilai  $k$  yang terlalu besar dapat menyebabkan model kehilangan kemampuan dalam membedakan pola antar kelas. Untuk mengatasi hal tersebut, proses penentuan nilai  $k$  yang optimal umumnya dilakukan melalui teknik *cross-validation*, sehingga diperoleh konfigurasi model yang mampu menghasilkan prediksi lebih stabil, akurat, dan memiliki kemampuan generalisasi yang baik terhadap data baru [12]. Selain metrik *Euclidean*, KNN dapat memanfaatkan jenis pengukuran jarak lain seperti *Manhattan* atau *Minkowski Distance*, bergantung pada tipe dan karakteristik dataset yang digunakan.

#### C. Evaluasi Model

Tahap evaluasi model berfungsi untuk mengukur sejauh mana algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) mampu melakukan proses pengenalan pola serta klasifikasi data dengan tingkat akurasi yang tinggi. Evaluasi ini dilaksanakan menggunakan alat analisis yang dikenal sebagai *confusion matrix*, yaitu representasi berbentuk tabel yang menampilkan distribusi hasil prediksi model, baik yang benar maupun yang salah, dibandingkan dengan label sebenarnya. *Confusion matrix* terdiri atas empat elemen utama: True Positive (TP) yang menunjukkan jumlah data positif yang diklasifikasikan dengan benar, True Negative (TN) yang merepresentasikan data negatif yang diklasifikasikan dengan tepat, False Positive (FP) yang menggambarkan data negatif yang salah diprediksi sebagai positif, serta False Negative (FN) yang menunjukkan data positif yang salah diklasifikasikan sebagai negatif. [12]. Secara matematis, ukuran-ukuran performa tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut :

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \quad (2)$$

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \quad (3)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \quad (4)$$

$$F1-score = 2 \times \frac{Precision \times Recall}{Precision + Recall} \quad (5)$$

Ukuran *accuracy* menggambarkan tingkat ketepatan model secara umum dalam memprediksi seluruh data. Metrik *precision* berperan dalam mengukur ketepatan prediksi kelas positif oleh model, sedangkan *recall* mengindikasikan kemampuan model dalam mengenali semua data yang termasuk ke dalam kelas positif. Sementara itu, *F1-score* digunakan sebagai indikator harmonisasi antara *precision* dan *recall*, terutama pada kasus ketidakseimbangan kelas dalam dataset [12].

### III. DESAIN, HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain penelitian ini merupakan implementasi tahap *Data mining* dalam kerangka KDD. Algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dipilih karena mampu memberikan hasil klasifikasi yang stabil pada *dataset* berukuran kecil dan memiliki variabel numerik terbatas. Selain itu, sifat non-

parametrik *KNN* menjadikannya efektif untuk memetakan hubungan antarvariabel tanpa memerlukan asumsi distribusi data tertentu.

#### A. Desain Penelitian

##### 1) Tujuan Desain

Desain sistem dalam penelitian ini disusun untuk membangun suatu model klasifikasi yang mampu mengidentifikasi tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelayanan perizinan pada Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (DPMPTSP) Kabupaten Seruyan. Sistem yang dirancang memanfaatkan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) sebagai metode klasifikasi utama dengan pendekatan *Knowledge Discovery in Database* (KDD).

Tujuan utama dari desain sistem ini adalah untuk mengolah data hasil Survei Kepuasan Masyarakat (SKM) tahun 2024–2025 secara sistematis sehingga dapat menghasilkan informasi yang objektif dan terukur mengenai tingkat kepuasan masyarakat. Data SKM yang semula bersifat deskriptif dan ordinal diubah menjadi data numerik agar dapat diproses menggunakan metode *machine learning*.

Secara khusus, desain sistem ini bertujuan untuk :

- Mengintegrasikan data penilaian pelayanan publik ke dalam satu dataset terstruktur.
- Melakukan proses prapemrosesan data agar siap digunakan dalam algoritma klasifikasi.
- Membangun model klasifikasi tingkat kepuasan masyarakat berdasarkan indikator pelayanan.
- Mengevaluasi performa model klasifikasi menggunakan metrik evaluasi yang relevan.
- Memberikan gambaran awal bagi DPMPTSP Kabupaten Seruyan dalam mengevaluasi kualitas pelayanan publik secara berbasis data.

Dalam desain ini, sembilan indikator pelayanan publik yang terdapat pada instrumen SKM dikodekan menjadi variabel U1 sampai U9 untuk mempermudah proses pengolahan data, penyajian tabel, serta interpretasi hasil analisis. Pengkodean ini juga bertujuan untuk menjaga konsistensi data dan meningkatkan keterbacaan dalam laporan penelitian.

Tabel I  
 Tujuan Desain Sistem Klasifikasi

Tujuan Desain Sistem	Deskripsi
Integrasi Data SKM	Menggabungkan data hasil survei kepuasan masyarakat tahun 2024–2025 ke dalam dataset terstruktur
Transformasi Data	Mengubah data ordinal menjadi numerik agar dapat diproses oleh algoritma KNN
Klasifikasi Kepuasan	Mengklasifikasikan tingkat kepuasan masyarakat ke dalam kategori <i>Puas</i> dan <i>Cukup Puas</i>
Evaluasi Model	Mengukur performa model menggunakan <i>accuracy</i> , <i>precision</i> , <i>recall</i> , dan <i>F1-score</i>

Tujuan Desain Sistem	Deskripsi
Dukungan Pengambilan Keputusan	Menyediakan informasi berbasis data sebagai bahan evaluasi pelayanan DPMPTSP

##### 2) Lingkungan dan Tools Penelitian

Lingkungan penelitian pada studi ini dirancang untuk mendukung proses pengolahan data, pembangunan model klasifikasi, serta evaluasi hasil secara efisien dan terintegrasi. Seluruh tahapan penelitian diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman *Python* yang dijalankan pada platform *Google Colab* sebagai lingkungan komputasi berbasis cloud.

Dalam implementasinya, penelitian ini memanfaatkan beberapa pustaka (*library*) utama yang memiliki peran spesifik pada setiap tahapan analisis, mulai dari pengolahan data hingga evaluasi model klasifikasi K-Nearest Neighbor (KNN). Pemilihan tools dilakukan dengan mempertimbangkan stabilitas, kemudahan penggunaan, serta kesesuaian dengan karakteristik data Survei Kepuasan Masyarakat (SKM).

Tabel II  
 Lingkungan dan Tools Penelitian

Tools / Library	Fungsi Utama
<i>Google Colab</i>	Lingkungan komputasi berbasis cloud untuk menjalankan kode <i>Python</i>
<i>Python</i>	Bahasa pemrograman utama dalam implementasi sistem klasifikasi
<i>Pandas</i>	Membaca, mengelola, dan memanipulasi dataset SKM
<i>NumPy</i>	Operasi numerik dan pengolahan array data
<i>Scikit-learn (sklearn)</i>	Implementasi algoritma KNN, <i>preprocessing</i> , dan evaluasi model
<i>Matplotlib</i>	Visualisasi data dan hasil evaluasi model
<i>Seaborn</i>	Penyajian grafik statistik dan <i>confusion matrix</i>

Penggunaan kombinasi tools dan pustaka tersebut memungkinkan seluruh proses penelitian, mulai dari tahap *preprocessing* data, pembentukan model klasifikasi, hingga evaluasi performa, dapat dilakukan secara sistematis dan terintegrasi. Dengan dukungan lingkungan komputasi berbasis cloud, penelitian ini juga dapat direplikasi atau dikembangkan lebih lanjut pada studi berikutnya dengan mudah.

```

import pandas as pd
import numpy as np

import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns

from sklearn.preprocessing import MinMaxScaler, LabelEncoder
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.neighbors import KNeighborsClassifier
from sklearn.metrics import accuracy_score, confusion_matrix, classification_report
    
```

Gambar 3 Library Utama

##### 3) Dataset Penelitian

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang bersumber dari hasil

Survei Kepuasan Masyarakat (SKM) pada Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (DPMPTSP) Kabupaten Seruyan tahun 2024 dan 2025. Data ini digunakan sebagai dasar dalam membangun model klasifikasi tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelayanan perizinan menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN).

Data SKM dikumpulkan melalui kuesioner yang mengacu pada standar penilaian pelayanan publik. Setiap responden memberikan penilaian terhadap beberapa indikator pelayanan menggunakan skala ordinal. Untuk kepentingan analisis *machine learning*, data tersebut kemudian diolah dan ditransformasikan ke dalam bentuk numerik agar dapat diproses oleh algoritma KNN.

Dataset penelitian terdiri dari sejumlah responden dengan beberapa atribut utama yang merepresentasikan kualitas pelayanan publik, serta satu atribut target berupa tingkat kepuasan masyarakat. Seluruh indikator pelayanan dikodekan menjadi variabel U1 sampai U9 untuk memudahkan proses pengolahan data, penyusunan tabel, dan interpretasi hasil analisis.

Tabel III  
 Keterangan Variabel Target

Kode Atribut	Indikator Pelayanan
U1	Persyaratan
U2	Prosedur
U3	Waktu Pelayanan
U4	Biaya/Tarif
U5	Produk Layanan
U6	Kompetensi Pelaksana
U7	Perilaku Pelaksana
U8	Sarana dan Prasarana
U9	Penanganan Pengaduan
Kepuasan	Tingkat Kepuasan Masyarakat

Setiap atribut U1 hingga U9 merepresentasikan penilaian responden terhadap aspek pelayanan publik yang diberikan oleh DPMPTSP Kabupaten Seruyan. Nilai pada setiap indikator menggambarkan persepsi masyarakat terhadap kualitas layanan, sedangkan atribut Label digunakan sebagai kelas target dalam proses klasifikasi.

Tabel IV  
 Keterangan Variabel Target

Kode Label	Kategori Kepuasan
0	Cukup Puas
1	Puas

Dalam dataset ini, nilai-nilai indikator pelayanan awalnya bersifat ordinal dan selanjutnya ditransformasikan menjadi data numerik untuk mendukung perhitungan jarak pada algoritma KNN. Dataset kemudian digunakan dalam tahapan *preprocessing*, normalisasi, serta pembagian data latih dan data uji pada proses pembentukan model klasifikasi.

Penggunaan dataset SKM tahun 2024–2025 diharapkan mampu merepresentasikan kondisi aktual kualitas pelayanan perizinan di DPMPTSP Kabupaten

Seruyan, sehingga hasil klasifikasi yang diperoleh dapat memberikan gambaran objektif mengenai tingkat kepuasan masyarakat.

#### 4) Alur Desain Sistem

Alur desain sistem dalam penelitian ini menggambarkan tahapan-tahapan yang dilakukan secara sistematis dalam membangun model klasifikasi tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelayanan perizinan pada DPMPTSP Kabupaten Seruyan. Alur ini disusun untuk memastikan bahwa proses pengolahan data, penerapan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN), serta evaluasi hasil klasifikasi dilakukan secara terstruktur dan saling berkesinambungan.

Secara umum, alur desain sistem dimulai dari proses input data Survei Kepuasan Masyarakat (SKM) tahun 2024–2025, dilanjutkan dengan tahapan *preprocessing* data, penerapan algoritma KNN, hingga evaluasi performa model. Setiap tahapan memiliki peran penting dalam menjamin kualitas dan keakuratan hasil klasifikasi yang diperoleh.

Tabel V  
 Alur Desain Sistem

Tahapan	Deskripsi
Input Data	Memasukkan data SKM DPMPTSP Kabupaten Seruyan tahun 2024–2025
Seleksi Atribut	Memilih atribut U1–U9 yang relevan dengan tujuan penelitian
<i>Preprocessing</i> Data	Pembersihan data, transformasi numerik, dan normalisasi Min-Max
Pembagian Data	Pemisahan dataset menjadi data training dan testing
Klasifikasi KNN	Proses klasifikasi tingkat kepuasan menggunakan algoritma KNN
Evaluasi Model	Pengukuran performa model menggunakan <i>accuracy</i> , <i>precision</i> , <i>recall</i> , dan <i>F1-score</i>
Hasil Klasifikasi	Informasi tingkat kepuasan masyarakat sebagai output sistem

Alur desain sistem ini dirancang untuk memastikan bahwa proses klasifikasi tingkat kepuasan masyarakat dilakukan secara objektif dan berbasis data. Dengan mengikuti alur tersebut, sistem yang dibangun mampu mengolah data SKM secara konsisten, menghasilkan model klasifikasi yang terukur, serta memberikan output yang dapat digunakan sebagai dasar evaluasi kualitas pelayanan publik di DPMPTSP Kabupaten Seruyan.

#### B. Hasil dan Pembahasan

Bagian hasil penelitian menyajikan keluaran dari implementasi sistem klasifikasi tingkat kepuasan masyarakat menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN). Seluruh proses analisis dilakukan menggunakan bahasa pemrograman *Python* pada platform *Google Colab*, dengan mengacu pada dataset Survei Kepuasan Masyarakat (SKM) DPMPTSP Kabupaten Seruyan tahun 2024–2025.

Hasil penelitian disajikan secara bertahap, dimulai dari implementasi sistem, proses *preprocessing* data,

pembagian data latih dan data uji, hingga hasil pengujian dan evaluasi model klasifikasi.

### 1) Implementasi Sistem Klasifikasi

Implementasi sistem klasifikasi dilakukan berdasarkan alur desain yang telah dijelaskan pada subbab sebelumnya. Dataset SKM dimuat dari file CSV ke dalam lingkungan *Google Colab*, kemudian diproses menggunakan beberapa pustaka utama seperti *pandas*, *NumPy*, dan *scikit-learn*. Tahapan implementasi meliputi:

- Import library utama (*pandas*, *numpy*, *scikit-learn*, *matplotlib*, *seaborn*).
- Pemanggilan dataset SKM dari Google Drive.
- Eksplorasi awal data (EDA).
- *Preprocessing* data dan seleksi atribut.
- Normalisasi data menggunakan Min-Max Scaler.
- Pembagian data menjadi data training dan testing.
- Pengujian algoritma KNN dengan beberapa nilai k.
- Evaluasi model menggunakan *confusion matrix*.

### 2) Eksplorasi dan *Preprocessing* Data

Tahap eksplorasi data dilakukan untuk memahami karakteristik dataset SKM. Berdasarkan hasil *df.info()*, dataset terdiri dari 736 data responden dengan 16 atribut, yang mencakup data demografis, sembilan indikator pelayanan publik, serta satu atribut target berupa tingkat kepuasan. Selanjutnya dilakukan *preprocessing* data dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- Menghapus atribut yang tidak digunakan dalam klasifikasi, yaitu No, Usia, Jenis Kelamin, Pendidikan, Pekerjaan, dan Rata-rata.
- Memastikan tidak terdapat nilai kosong (*missing value*) pada atribut indikator pelayanan.
- Melakukan pemisahan antara fitur (U1–U9) dan label kepuasan.
- Melakukan encoding label kepuasan, di mana:
  - Cukup Puas = 0
  - Puas = 1
- Melakukan normalisasi data menggunakan Min-Max Scaler agar seluruh nilai fitur berada pada rentang 0–1.

	Persyaratan pelayanan	Sistem, mekanisme, prosedur	waktu penyelesaian pelayanan	Biaya/ Tarif	Produk/ hasil layanan	Kepetensi pelaksana	Perilaku pelaksana	Sarana dan Prasarana	Penanganan pengaduan	kepuasan
0	4	4	4	4	4	3	3	3	3	Puas
1	4	4	4	4	4	3	3	3	3	Puas
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	Puas
3	3	2	3	1	1	4	4	4	4	Cukup Puas
4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	Puas

Gambar 4 Dataset SKM Setelah Proses *Preprocessing*

### 3) Pembagi Data Training dan Testing

Setelah proses *preprocessing* selesai, dataset dibagi menjadi dua bagian, yaitu data training dan data testing, menggunakan rasio 80% : 20%. Proses pembagian data dilakukan dengan fungsi *train\_test\_split* dari pustaka *scikit-learn* serta menerapkan teknik *stratified sampling* berdasarkan label kepuasan.

Tujuan dari pembagian ini adalah untuk memastikan bahwa distribusi kelas Puas dan Cukup Puas tetap proporsional pada data training dan data testing, sehingga evaluasi model dapat dilakukan secara lebih objektif.

Tabel VI  
 Pembagian Dataset Penelitian

Jenis Data	Persentase (%)	Keterangan
Data Training	80	Digunakan untuk melatih model KNN
Data Testing	20	Digunakan untuk menguji performa model
Total	100	—

### 4) Hasil Pengujian Model KNN

Pengujian model dilakukan dengan mencoba beberapa variasi nilai parameter k, yaitu k = 3, 5, 7, 9, dan 11. Untuk setiap nilai k, model KNN dilatih menggunakan data training, kemudian diuji menggunakan data testing. Kinerja model dievaluasi menggunakan metrik akurasi (*accuracy*). Berdasarkan hasil pengujian yang ditampilkan pada notebook, diperoleh nilai akurasi sebagai berikut:

- k = 3 → akurasi sekitar 0,986
- k = 5 → akurasi tertinggi sekitar 0,993
- k = 7 → akurasi sekitar 0,979
- k = 9 → akurasi sekitar 0,973
- k = 11 → akurasi sekitar 0,966

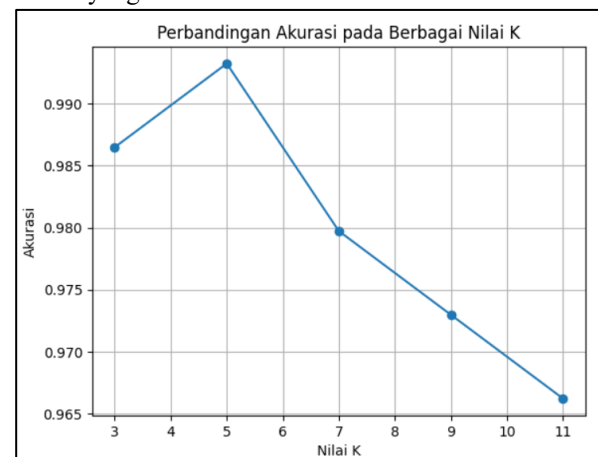
Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai k = 5 memberikan akurasi tertinggi, sehingga dipilih sebagai parameter terbaik dalam penelitian ini.

K = 3		Akurasi = 0.9864864864864865
K = 5		Akurasi = 0.9932432432432432
K = 7		Akurasi = 0.9797297297297297
K = 9		Akurasi = 0.972972972972973
K = 11		Akurasi = 0.9662162162162162

Gambar 5 Hasil Pengujian Akurasi Model KNN pada Berbagai Nilai K

### 5) Grafik Perbandingan Akurasi terhadap Nilai K

Untuk memperjelas perbandingan performa model pada setiap nilai k, dilakukan visualisasi dalam bentuk grafik akurasi terhadap nilai k. Grafik tersebut menunjukkan bahwa akurasi model meningkat dari k = 3 ke k = 5, kemudian mengalami penurunan secara bertahap pada nilai k yang lebih besar.



Gambar 6 Grafik Perbandingan Akurasi Model KNN terhadap Nilai K

6) *Classification report*

Selain *confusion matrix*, evaluasi performa model KNN juga dilakukan menggunakan *classification report* untuk mengetahui nilai *precision*, *recall*, *F1-score*, dan *support* pada masing-masing kelas tingkat kepuasan masyarakat.

Berdasarkan hasil *classification report* pada model KNN dengan nilai  $k = 5$ , diperoleh bahwa kelas Cukup Puas memiliki nilai *precision* sebesar 0,96, *recall* 1,00, dan *F1-score* 0,98 dengan jumlah data sebanyak 26. Sementara itu, kelas Puas menunjukkan performa yang sangat baik dengan *precision* 1,00, *recall* 0,99, dan *F1-score* 1,00 pada 122 data uji.

Secara keseluruhan, model menghasilkan nilai akurasi sebesar 0,99, dengan nilai *macro average F1-score* sebesar 0,99 dan *weighted average F1-score* sebesar 0,99. Hasil ini menunjukkan bahwa model KNN memiliki kemampuan klasifikasi yang sangat baik dalam membedakan tingkat kepuasan masyarakat, baik pada kelas mayoritas maupun minoritas.

	precision	recall	f1-score	support
Cukup Puas	0.96	1.00	0.98	26
Puas	1.00	0.99	1.00	122
accuracy			0.99	148
macro avg	0.98	1.00	0.99	148
weighted avg	0.99	0.99	0.99	148

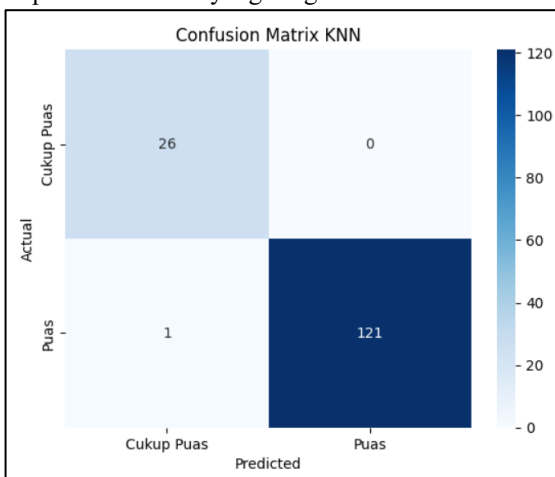
Gambar 7 *Classification report*

7) Grafik Perbandingan Akurasi terhadap Nilai K

Evaluasi lanjutan dilakukan menggunakan *confusion matrix* pada model terbaik, yaitu KNN dengan  $k = 5$ . *Confusion matrix* digunakan untuk melihat distribusi prediksi model terhadap data aktual, baik yang diklasifikasikan dengan benar maupun yang salah.

Berdasarkan *confusion matrix* pada notebook, diperoleh hasil bahwa:

- Model mampu mengklasifikasikan sebagian besar data Puas dan Cukup Puas dengan benar.
- Kesalahan klasifikasi relatif kecil, menunjukkan performa model yang sangat baik.



Gambar 8 *Confusion matrix* Model KNN dengan Nilai  $k = 5$

C. Pembahasan Akhir

Berdasarkan hasil penelitian yang telah disajikan pada subbab sebelumnya, algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) terbukti mampu mengklasifikasikan tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelayanan perizinan di DPMPSTP Kabupaten Seruyan dengan performa yang sangat baik. Pemilihan nilai parameter  $k = 5$  memberikan hasil klasifikasi paling optimal dibandingkan nilai  $k$  lainnya, karena mampu menyeimbangkan sensitivitas model terhadap data dan kestabilan prediksi.

Tingkat akurasi yang tinggi menunjukkan bahwa pola penilaian masyarakat terhadap indikator pelayanan publik dapat dikenali dengan baik oleh model KNN. Hal ini mengindikasikan bahwa data Survei Kepuasan Masyarakat (SKM) yang digunakan memiliki struktur yang cukup jelas dalam membedakan tingkat kepuasan masyarakat, khususnya antara kategori Puas dan Cukup Puas.

Hasil evaluasi juga menunjukkan bahwa model mampu mengklasifikasikan kedua kelas kepuasan secara seimbang, meskipun terdapat perbedaan jumlah data pada masing-masing kelas. Kondisi ini mengindikasikan bahwa model tidak mengalami bias signifikan terhadap salah satu kategori kepuasan, sehingga hasil klasifikasi dapat dianggap representatif.

Dari sudut pandang pelayanan publik, temuan ini menunjukkan bahwa indikator pelayanan yang digunakan dalam instrumen SKM telah cukup efektif dalam merepresentasikan persepsi masyarakat terhadap kualitas pelayanan perizinan. Dengan demikian, hasil klasifikasi dapat dimanfaatkan oleh DPMPSTP Kabupaten Seruyan sebagai bahan evaluasi awal dalam meningkatkan kualitas pelayanan, khususnya pada aspek-aspek yang dinilai masih belum optimal oleh masyarakat.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan, terutama pada penggunaan satu metode klasifikasi dan rentang data yang relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan analisis dengan menggunakan algoritma lain atau periode data yang lebih panjang agar diperoleh hasil yang lebih komprehensif.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan tingkat kepuasan masyarakat terhadap penyelenggaraan pelayanan perizinan pada Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (DPMPSTP) Kabupaten Seruyan dengan memanfaatkan pendekatan *machine learning*, khususnya algoritma K-Nearest Neighbor (KNN). Penelitian dilakukan menggunakan data Survei Kepuasan Masyarakat (SKM) tahun 2024–2025 yang merepresentasikan persepsi masyarakat terhadap kualitas pelayanan publik yang diberikan.

Berdasarkan tahapan penelitian yang telah dilaksanakan, data SKM berhasil diolah melalui kerangka *Knowledge Discovery in Database (KDD)*, yang

mencakup proses seleksi data, *preprocessing*, transformasi, dan normalisasi. Sembilan indikator pelayanan publik yang dikodekan sebagai U1 hingga U9, yaitu persyaratan, prosedur, waktu pelayanan, biaya, produk layanan, kompetensi pelaksana, perilaku pelaksana, sarana dan prasarana, serta penanganan pengaduan, terbukti dapat digunakan secara efektif sebagai atribut dalam proses klasifikasi tingkat kepuasan masyarakat.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma KNN mampu memberikan performa klasifikasi yang sangat baik terhadap data SKM. Dari beberapa variasi nilai parameter  $k$  yang diuji, diperoleh bahwa nilai  $k = 5$  merupakan konfigurasi terbaik, karena menghasilkan keseimbangan optimal antara ketepatan prediksi dan kestabilan model. Evaluasi performa model menggunakan metrik akurasi, *confusion matrix*, dan *classification report* menunjukkan bahwa model mampu mengklasifikasikan data ke dalam kategori Puas dan Cukup Puas dengan tingkat kesalahan yang sangat rendah.

Temuan ini mengindikasikan bahwa pola penilaian masyarakat terhadap indikator pelayanan publik memiliki karakteristik yang cukup jelas sehingga dapat dikenali oleh algoritma KNN. Selain itu, hasil evaluasi juga menunjukkan bahwa model tidak mengalami bias signifikan terhadap salah satu kelas kepuasan, meskipun terdapat perbedaan jumlah data antar kategori. Dengan demikian, model yang dibangun dapat dikatakan memiliki kemampuan generalisasi yang baik terhadap data yang digunakan dalam penelitian ini.

Dari sudut pandang praktis, hasil penelitian ini memberikan kontribusi bagi DPMPTSP Kabupaten Seruyan dalam upaya evaluasi kualitas pelayanan perizinan secara berbasis data. Model klasifikasi yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu analisis awal untuk mengidentifikasi tingkat kepuasan masyarakat, sehingga instansi terkait dapat lebih mudah menentukan prioritas perbaikan pelayanan pada aspek-aspek yang dinilai masih perlu ditingkatkan.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan, antara lain penggunaan data yang terbatas pada periode tertentu serta penerapan satu metode klasifikasi saja. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan kajian dengan menambahkan rentang data yang lebih luas, membandingkan kinerja algoritma KNN dengan metode klasifikasi lain, serta mengintegrasikan hasil analisis ke dalam sistem pendukung keputusan berbasis teknologi informasi.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan algoritma K-Nearest Neighbor dalam analisis kepuasan masyarakat merupakan pendekatan yang relevan dan potensial untuk mendukung peningkatan kualitas pelayanan publik. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi referensi awal bagi pengembangan penelitian sejenis di bidang pelayanan publik serta menjadi dasar pertimbangan dalam pengambilan kebijakan yang lebih efektif dan berorientasi pada kebutuhan masyarakat.

## V. REFERENSI

- [1] K. Awaliyah Matondang, Nurita Pasaribu, Venus Situmeang, and D. Rasmita Tarigan, "Analisis Pengaruh Kualitas Pelayanan Publik terhadap Kepuasan Masyarakat," *Reslaj Relig. Educ. Soc. Laa Roiba J.*, vol. 6, no. 5, 2024, doi: 10.47467/reslaj.v6i5.1268.
- [2] A. A. S. P. Nidyasari, K. W. D. Wismayanti, and N. P. A. Prabawati, "Analisis Pengaruh Kualitas Pelayanan Publik Terhadap Kepuasan Masyarakat (Studi tentang Layanan Perizinan Online Pada Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kabupaten Badung)," *Ethics Law J. Bus. Notary*, vol. 1, no. 2, pp. 134–146, 2023, doi: 10.61292/eljbn.v1i2.47.
- [3] N. K. S. Purnawati and I. N. Sujana, "Kepuasan Masyarakat terhadap Pelayanan Publik pada UPTD. Pelayanan Pajak dan Retribusi Daerah Provinsi Bali," *Ekuitas J. Pendidik. Ekon.*, vol. 9, no. 1, p. 146, 2021, doi: 10.23887/ekuitas.v9i1.28324.
- [4] Muhammad Ikhsan, Novlianun Dly, Nelly Agustina Siregar, and Maisyarah, "Implementasi Sistem Pelayanan Izin Usaha Secara Terpadu Terhadap Kualitas Pelayanan Publik Pada Dpmptsp Kota Medan," *J-Ensitem*, vol. 11, no. 01, pp. 10169–10172, 2024, doi: 10.31949/jensitem.v11i01.11926.
- [5] M. S. Nisa Sri Rahayu Hsb, Arnida Wahyuni Lubis, SE, "VISA : Journal of Visions and Ideas Menganalisis Efektifitas Sistem Pengendalian Internal terhadap Pelayanan Publik pada Bidang Perizinan di Dinas VISA : Journal of Visions and Ideas," vol. 3, no. 1, pp. 47–55, 2023, doi: 47467/visa.v3i1.1278 Indonesia.
- [6] Mega Oktaviawati, Agustina Setiawan, and Wawan Gunawan, "Pengaruh Kualitas Pelayanan Publik terhadap Tingkat Kepuasan Masyarakat Pengguna Pelayanan Administrasi Terpadu (Paten) Kecamatan Ngamprah," *Mimb. Adm. FISIP UNTAG Semarang*, vol. 21, no. 2, pp. 341–358, 2024, doi: 10.56444/mia.v21i2.2080.
- [7] A.-N. S. Na'iema, H. Mulyo, and N. A. Widiastuti, "Classification of beneficiaries for the rehabilitation of uninhabitable houses using the K-Nearest Neighbor algorithm," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 10, no. 1, pp. 32–37, 2022, doi: 10.14710/jtsiskom.2021.14110.
- [8] E. Sihombing, M. Halmi Dar, and F. Aini Nasution, "Comparison of Machine Learning Algorithms in Public Sentiment Analysis of TAPERA Policy," *Int. J. Sci. Technol. Manag.*, vol. 5, no. 5, pp. 1089–1098, 2024, doi: 10.46729/ijstm.v5i5.1164.
- [9] M. D. Hendriyanto and B. N. Sari, "Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor Dalam Klasifikasi Judul Berita Hoax," *J. Ilm. Inform.*, vol. 10, no. 02, pp. 80–84, 2022, doi: 10.33884/jif.v10i02.5477.

- [10] S. Diansyah, “Klasifikasi Tingkat Kepuasan Pengguna dengan Menggunakan Metode K-Nearest Neighbour (KNN),” *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, pp. 7–12, 2022, doi: 10.37034/jsisfotek.v4i1.114.
- [11] F. Nuraeni, D. Kurniadi, and M. H. Diazki, “Algoritma K-Nearest Neighbor pada Kasus Dataset Imbalanced untuk Klasifikasi Kinerja Karyawan Perusahaan,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 11, no. 3, pp. 557–568, 2024, doi: 10.25126/jtiik.938144.
- [12] I. Hanum, Y. Sholva, H. Sastypratiwi, and F. Asrin, “Model Prediksi Keketatan Lolos SNMPTN Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor,” *J. Ilm. Ilk. - Ilmu Komput. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 179–190, 2023, doi: 10.47324/ilkominfo.v6i2.205.