



ANALISIS PROYEK LAYANAN PENGADAAN SECARA ELEKTRONIK (LPSE) PROVINSI LAMPUNG

Berli Mega Antika^{1*}, Ridwan Yusuf²

^{1,2}Teknik Informatika, Universitas Dharma Wacana

email: berlimegantika@gmail.com^{1*}

Abstrak: Layanan Pengadaan Secara Elektronik (LPSE) adalah salah satu inisiatif strategis yang dirancang untuk mengatur proses pengadaan barang dan jasa secara digital sesuai dengan prinsip-prinsip *e-Government*. LPSE dibangun untuk mendukung pengadaan investasi dari berbagai instansi pihak pemerintah, termasuk angkatan bersenjata, untuk memenuhi kebutuhan operasional melalui sebuah platform online. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan data proyek dari CV Raja Artha tahun 2020-2024. Metode yang digunakan dalam studi ini adalah KNN (*K-Nearest Neighbors*). Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengelompokkan data proyek, mengevaluasi kinerja model KNN, dan menemukan nilai parameter k yang terbaik guna meningkatkan kinerja model. Dari analisis yang telah dilakukan dengan metode KNN, dapat disimpulkan bahwa performa model KNN menghasilkan akurasi tertinggi pada $k = 1$, dengan akurasi sekitar 0.71 (71%), sementara akurasi tetap stabil pada $k = 6$ hingga $k = 10$, dengan nilai sekitar 0.64 (64%) dan nilai akurasi terendah pada $k = 3$ hingga $k = 5$, dengan mencapai 0.50 (50%). Nilai k yang menghasilkan akurasi tertinggi atau paling optimal adalah $k = 1$. Dengan demikian, hasil dari analisis menunjukkan bahwa model berhasil mengklasifikasikan sebagian besar data proyek dengan baik.

Kata Kunci : LPSE, Kontruksi, KNN, Python.

PENDAHULUAN

Di era digitalisasi, pemerintah Indonesia terus berupaya mengintegrasikan teknologi informasi ke dalam berbagai aspek pelayanan agar efektivitas, transparansi, dan akuntabilitas terus mengalami peningkatan. Layanan Pengadaan Secara Elektronik (LPSE) adalah salah satu inisiatif strategis yang dirancang untuk mengatur proses pengadaan barang dan jasa secara digital sesuai dengan prinsip-prinsip *e-Government*. LPSE merupakan program dari pemerintah Indonesia yang bertujuan untuk memudahkan proses pengadaan barang dan jasa dengan cara yang transparan dan efisien. LPSE dibangun untuk mendukung pengadaan investasi dari berbagai instansi pihak pemerintah, termasuk angkatan bersenjata, untuk memenuhi kebutuhan operasional melalui sebuah platform online. Pelanggan atau tender adalah proses yang dilakukan untuk mengundang penyedia layanan konstruksi dengan maksud untuk mendapatkan layanan konstruksi yang optimal dalam melaksanakan pembangunan proyek konstruksi [1]. LPSE memberikan kemudahan bagi perusahaan dan instansi untuk mengakses informasi pengadaan, mengikuti proses tender, dan mengajukan penawaran online. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi proses pengadaan, namun juga meminimalkan risiko korupsi atau praktik tidak etis lainnya [2].

Dalam konteks industri konstruksi, penerapan LPSE memberikan dampak yang signifikan terhadap kinerja dan proses kerja perusahaan konsultan, seperti CV Raja Artha. Sebagai konsultan konstruksi yang menangani berbagai proyek pembangunan di Lampung, CV Raja Artha menghadapi berbagai tantangan dalam mengikuti sistem LPSE. Konsultan merujuk pada individu atau entitas hukum yang dipekerjakan oleh pihak yang menggunakan layanan, yang memiliki pengetahuan dan pengalaman terkait proyek pembangunan. Konsultan menyediakan layanan konsultasi dalam bidang spesialisasi tertentu [3].

Sistem *E-Procurement* diharapkan dapat memberikan keuntungan bagi penggunanya, seperti adanya proses pengadaan yang mengikuti standar, memungkinkan pencapaian pengadaan barang dan jasa yang lebih efisien, tersedianya informasi harga per unit di kalangan internal, dan mendukung pertanggungjawaban dalam proses pengadaan barang dan jasa [4].

CV Raja Artha didirikan pada tanggal 4 Juli 2013. CV Raja Artha adalah sebuah perusahaan perencanaan konstruksi berbentuk persekutuan komanditer. CV Raja Artha beralamat di Jalan Kavling Raya VI No 4 RT 013 Lingkungan I Kelurahan Rajabasa Kota Bandar Lampung. CV Raja Artha adalah perusahaan berpengalaman yang terlibat dalam proyek-proyek berskala nasional. Secara umum, lingkungan kerja di CV Raja Artha meliputi penyediaan layanan konstruksi yang dikombinasikan dengan teknologi canggih untuk menawarkan solusi konstruksi secara menyeluruh, dengan penekanan pada kualitas dan keselamatan, demi memenuhi kebutuhan pasar pemerintah, BUMN/BUMD, pinjaman, serta perusahaan swasta di Indonesia. CV Raja Artha fokus pada pembangunan ruang dalam bentuk berbagai jenis gedung, termasuk gedung perkantoran, apartemen, hotel, gedung olahraga, dan pusat perbelanjaan.



Penelitian ini mengkaji perbandingan yang bersifat deskriptif antara metode penawaran tradisional dan *e-procurement* dalam konteks tender perkapalan. Temuannya menunjukkan bahwa sistem tradisional lebih sesuai digunakan dalam pengadaan barang yang rumit, seperti tender untuk kapal baru, sedangkan *e-procurement* dapat diterapkan untuk produk yang memiliki spesifikasi jelas dan sistem yang lebih sederhana[1].

Studi ini dilaksanakan melalui metode tinjauan semi-sistematis dengan maksud untuk menemukan tema, sudut pandang teoritis, dan isu-isu umum yang berkaitan dengan berbagai faktor yang mempengaruhi kepuasan menuju penyedia barang/jasa LPSE di Indonesia. Penggunaan *e-procurement* dinilai tepat untuk dikelola menggunakan model TAM (*Technology Acceptance Model*), dan perlu dilakukan pengidentifikasian dua keyakinan utama yang mempengaruhi penerapan teknologi ini, yaitu persepsi tentang kemudahan penggunaan (*perceived easy of use*) dan persepsi tentang kegunaan (*perceived usefulness*). Penelitian ini juga memasukkan konsep kepercayaan sebagai tambahan inovasi yang dapat berfungsi sebagai variabel moderasi. Hasil dan sumbangan penelitian ini disajikan dalam bentuk peta area penelitian, ringkasan keadaan pengetahuan, serta agenda untuk penelitian lebih lanjut atau tinjauan historis atau garis waktu mengenai topik *e-procurement* [2].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi hasil klasifikasi yang didapat melalui analisis sentimen pengguna Tokopedia di *Play Store* dan *App Store* dengan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbors* (KNN). Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai teknik klasifikasi opini pengguna Tokopedia di kedua platform tersebut dengan algoritma *K-Nearest Neighbors* (KNN), yang memungkinkan pengelompokan opini dalam jumlah besar secara cepat ke dalam kategori positif dan negatif. Temuan dari analisis sentimen yang diperoleh lewat penelitian ini dapat menjadi informasi yang penting bagi Tim Tokopedia saat melakukan evaluasi terhadap pengembangan dan perbaikan aplikasi Tokopedia di masa depan[5].

Dalam penelitian ini, metode *K-Nearest Neighbors* (KNN) diterapkan untuk mengklasifikasikan data sederhana dengan menggunakan pengukuran jarak terpendek sebagai dasar untuk mengkategorikan suatu kasus baru berdasarkan kesamaan. KNN bisa diterapkan untuk mengklasifikasikan dalam indeks antropometri yang bertujuan untuk menilai tingkat kepuasan pelanggan melalui pengukuran jarak *Euclidean Distance* antara *data training* dengan *data testing*, serta untuk mengevaluasi akurasi klasifikasi kepuasan pelanggan. Hasil dari evaluasi yang dilakukan menunjukkan tingkat akurasi dalam perhitungan jarak klasifikasi kepuasan pengguna bus menggunakan metode *K-Nearest Neighbors*, di mana $k = 5$ menunjukkan akurasi tinggi sebesar 94.12% dan tingkat kesalahan sebesar 5.88%, sehingga studi ini dapat dijadikan acuan dalam mengklasifikasikan pelanggan jasa [6].

Algoritma *K-Nearest Neighbors* merupakan metode dalam pembelajaran terawasi yang bekerja dengan memanfaatkan data yang telah diberi label. Walaupun metode ini tergolong mudah, dalam beberapa situasi, algoritma ini bisa memberikan hasil yang sangat baik. Pendekatan KNN ini mengelompokkan suatu objek berdasarkan kesamaan atau jarak dari tetangga terdekatnya dengan objek-objek dalam data pelatihan (*training*) [7].

Dalam penelitian ini, tujuan utamanya adalah untuk mengelompokkan informasi proyek yang ada di CV Raja Artha tahun 2020 hingga 2024. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data deskriptif secara kuantitatif, yang memanfaatkan analisis KNN untuk mengelompokkan beberapa faktor yang memengaruhi pengeluaran proyek. Penelitian kuantitatif adalah suatu penyelidikan yang terstruktur terhadap suatu fenomena dengan cara mengumpulkan informasi yang dapat diukur melalui teknik statistik, matematis, atau komputasional [8].

TINJAUAN PUSTAKA

Berikut adalah beberapa referensi yang dipakai oleh penulis sebagai alat bantu dalam penulisan karya ilmiah ini:

Penelitian [1] mengupas analisis deskriptif antara metode tender tradisional dengan *e-procurement*, khususnya di sektor perkapalan. Temuan menunjukkan bahwa metode konvensional lebih cocok untuk penerapan pengadaan produk dengan sistem yang kompleks seperti tender perolehan kapal baru.

Penelitian [2] membahas pendekatan semi-sistematis untuk mengidentifikasi tema, sudut pandang teori, dan isu umum yang berkaitan dengan berbagai faktor yang mempengaruhi kepuasan dalam penyediaan barang/jasa LPSE di Indonesia.

Penelitian [4] berfokus pada pengumpulan data dengan tujuan memetakan elemen internal dan eksternal yang dapat dimanfaatkan untuk merumuskan strategi dalam meningkatkan pelayanan LPSE melalui analisis kuantitatif yang disajikan dengan cara deskriptif analitik.

Penelitian [10] menganalisa bagaimana aspek hukum dalam pengadaan barang dan jasa pada pemerintahan desa menggunakan pendekatan yuridis normatif.

Penelitian [11] membahas tantangan dalam pengadaan barang dan jasa dengan sistem terbaru yang yaitu memanfaatkan teknologi informasi, yakni *E-Procurement* di Indonesia.

Manajemen proyek (*Project Management*) merupakan serangkaian tindakan yang mencakup perencanaan, penetapan jadwal, dan pengawasan proyek yang terdiri dari berbagai aktivitas atau kegiatan [9].



Pengadaan barang dan jasa merupakan proses atau metode yang digunakan untuk memperoleh barang atau jasa melalui cara pembelian (*buy*) atau pembuatan (*make*). Menurut hukum yang berlaku, pengadaan barang dan jasa pemerintah diartikan sebagai aktivitas pengadaan barang/jasa yang dilakukan oleh kementerian, lembaga, atau entitas daerah, dengan dana yang bersumber dari APBN/APBD. Proses ini melibatkan semua tahap, dari penentuan kebutuhan hingga penyerahan hasil pekerjaan [10].

Pengadaan barang serta jasa melalui platform digital, dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi yang modern adalah sebuah terobosan yang memberikan perkembangan khususnya dalam proses tersebut. Proses pengadaan barang dan jasa dengan menggunakan platform digital, yang sering disebut dengan *E-Procurement*, bertujuan untuk memperoleh informasi yang menyeluruh mengenai pengadaan tersebut. Pemanfaatan media digital yang dapat diakses oleh siapa saja memudahkan proses diseminasi secara tepat dan akurat dalam hal tersebut [11].

Sejalan dengan penelitian terdahulu yang telah penulis sebutkan, perbedaan penelitian ini adalah penelitian dilakukan untuk mengklasifikasikan data proyek di CV Raja Artha yang berada di Provinsi Lampung dengan tujuan menilai performa model KNN dan mencari nilai parameter (*k*) optimal untuk meningkatkan performa model. Metode deskriptif kuantitatif diterapkan untuk menyajikan data secara terstruktur dan akurat, sementara pengolahan data dilakukan menggunakan dengan bahasa pemrograman *Python* di platform *Google Colaboratory*. Proses ini mencakup tahap *preprocessing data* untuk memastikan analisis berjalan secara maksimal, sehingga hasil yang diperoleh dapat menjadi dasar pengambilan keputusan strategis bagi perusahaan.

Python merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang diciptakan oleh Guido Van Rossum dan pertama kali diperkenalkan pada tahun 1991. Dalam beberapa tahun terakhir, bahasa ini telah menjadi cukup populer. *Python* dikenal sebagai bahasa pemrograman serbaguna yang salah satu penerapannya adalah dalam bidang *Machine Learning* dan *Deep Learning* [12]. Sementara itu, *Google Colaboratory*, atau *Google Colab*, adalah IDE untuk pemrograman *Python* yang berjalan di server *Google*, menggunakan perangkat keras berkapasitas tinggi [13]. Dari segi *software*, *Google Colab* menyajikan hampir semua *library* yang diperlukan. Pada penelitian ini, *library* yang digunakan meliputi *Numpy*, *Pandas*, dan *Matplotlib* untuk menampilkan data dalam bentuk grafik. Selain perangkat lunak, penelitian ini juga didukung oleh *hardware* dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 1. Spesifikasi *Hardware*

Processor	11 th Gen Intel(R) Core™ i7 – 1195G7 (2.90GHz – 2.92GHz)
Memory	16GB RAM
Monitor	14"
Harddisk	1TB
Printer	
Keyboard dan Mouse	

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan studi kasus dengan metode kuantitatif yang bersifat deskriptif pada CV Raja Artha. Metode penelitian kuantitatif dirancang melalui beberapa langkah seperti, studi literatur, penyusunan penelitian, pembakuan prosedur penelitian, penentuan populasi dan sampel, pengumpulan data, olah data dan menyusun laporan [14].

Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat pada studi ini adalah di Provinsi Lampung, khususnya di CV Raja Artha serta pengumpulan data menggunakan LPSE CV Raja Artha Provinsi Lampung. Penelitian berlangsung dari bulan September hingga November 2024.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang diterapkan pada penelitian kuantitatif adalah sebagai berikut:

Wawancara

Metode pengumpulan data melalui wawancara digunakan untuk mendapatkan informasi terkait topik yang akan dibahas dalam penelitian. Penulis melakukan wawancara langsung dengan pemilik CV Raja Artha.

Observasi

Penulis melakukan pengamatan langsung di lokasi CV Raja Artha untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam proses analisis dan pengolahan data.

Dokumentasi

Dokumentasi dalam penelitian ini mencakup pengumpulan data berupa gambar yang digunakan sebagai bukti dan pendukung fakta selama proses wawancara berlangsung.



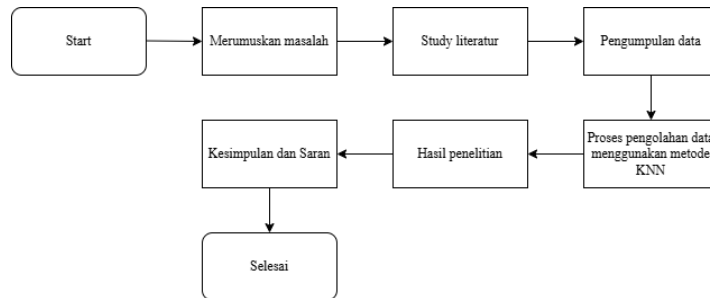
Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan berbagai sumber, seperti buku dan karya ilmiah lain yang relevan, untuk mendukung dan melengkapi penelitian ini.

Metode Analisis

Rancangan Penelitian

Berikut rancangan penelitian yang akan dilakukan pada proses penelitian ini :



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Merumuskan Masalah

Pada tahap perumusan masalah penulis mencoba untuk mengidentifikasi masalah yang didapat, sehingga penulis bisa suatu rancangan untuk menyelesaikannya. Rumusan masalah yang diperoleh oleh penulis yaitu mencari dan mengklasifikasikan faktor belanja proyek pada CV Raja Artha pada tahun 2020-2024?

Studi Literatur

Pada tahap studi literatur merujuk pada penulisan atau penelitian terdahulu yang telah dilakukan. Studi Pustaka dilakukan penulis guna mendukung penulisan pada penelitian ini, serta mencari informasi perbedaan antara penelitian yang telah dilakukan.

Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data, data yang akan dipakai dalam proses analisis yang kemudian akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang telah dirumuskan. Data yang dipakai adalah data proyek pada CV Raja Artha dari tahun 2020-2024.

Metode KNN

Metode *K-Nearest Neighbors* (KNN) merupakan metode yang digunakan untuk mengklasifikasikan data proyek berdasarkan beberapa variable yang relevan.

Hasil Penelitian

Hasil yang diharapkan oleh penulis adalah mendapatkan hasil klasifikasi data proyek pada CV Raja Artha pada tahun 2020-2024.

Kesimpulan dan Saran

Pada tahapan ini sebagai penentu atau hasil dari pengujian yang dilakukan pada penelitian kali ini. Hal ini mempunyai tujuan apakah penerapan metode KNN yang dipakai berhasil dilakukan.

Metode Penelitian

Pengumpulan Data

Pada tahap ini, data yang dipakai dalam penelitian adalah data proyek milik CV Raja Artha yang diambil melalui aplikasi LPSE CV Raja Artha. Data yang dianalisis mencakup periode dari tahun 2020 hingga 2024. Variabel independen (fitur) yang digunakan meliputi nilai kontrak, durasi proyek, jenis proyek, lokasi proyek, dan jumlah tender. Sementara itu, variabel dependen (target) adalah belanja proyek.

Data Preprocessing

Tahap ini melibatkan pembagian dataset menjadi dua segmen, yang terdiri dari 80% untuk pelatihan data dan 20% untuk pengujian data, yang digunakan dalam proses validasi model KNN. Data pelatihan berfungsi untuk melatih model, sementara data pengujian dimanfaatkan untuk menilai seberapa akurat prediksi yang dihasilkan oleh model.

Normalisasi atau Standarisasi Data

Normalisasi data dilakukan untuk menyelaraskan nilai-nilai data, terutama jika terdapat perbedaan signifikan pada rentang nilai, sehingga mempermudah penerapannya dalam analisis [15]. Proses ini menggunakan *StandardScaler* atau *MinMaxScaler* dari pustaka *scikit-learn* untuk menyamakan skala semua variabel fitur. Berikut adalah contoh kode dalam *Python*:



```
from sklearn.preprocessing import StandardScaler
scaler = StandardScaler()
X_train = scaler.fit_transform(X_train) # Normalisasi data training
X_test = scaler.transform(X_test) # Normalisasi data testing
```

Pemilihan dan Pelatihan Model KNN

Tahap ini melibatkan penentuan nilai $n_neighbors$ dengan memilih nilai terkecil yang optimal. Selanjutnya, digunakan *KNeighborsClassifier* untuk klasifikasi (jika belanja proyek berbentuk kategori) atau *KNeighborsRegressor* untuk regresi (jika belanja proyek berupa nilai numerik). Berikut adalah contoh kode untuk model KNN:

```
from sklearn.neighbors import KNeighborsClassifier
knn = KNeighborsClassifier(n_neighbors=5)
knn.fit(X_train, y_train)
```

Prediksi dan Evaluasi Model

Setelah model dilatih, langkah berikutnya adalah melakukan prediksi pada data testing untuk menilai akurasi prediksi model terhadap nilai belanja proyek. Berikut adalah contoh kode dalam Python:

```
from sklearn.metrics import accuracy_score, mean_squared_error
```

```
# Prediksi
y_pred = knn.predict(X_test)

# Evaluasi untuk Klasifikasi
accuracy = accuracy_score(y_test, y_pred)
print(f'Akurasi: {accuracy}')

# Evaluasi untuk Regresi
mse = mean_squared_error(y_test, y_pred)
print(f'Mean Squared Error: {mse}')
```

Interpretasi Hasil

Analisa akurasi atau Error

Berdasarkan hasil evaluasi, catat tingkat akurasi atau nilai error dari model untuk menilai sejauh mana model dapat memprediksi belanja proyek dengan baik.

Analisa Faktor Pengaruh

Setelah proses prediksi selesai, langkah berikutnya adalah melakukan analisis lebih mendalam untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang memberikan kontribusi signifikan terhadap perubahan belanja proyek. Variabel yang sering muncul pada tetangga terdekat dalam data training dapat menjadi petunjuk mengenai variabel yang memiliki dampak besar terhadap nilai belanja proyek.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Penelitian

Penelitian ini melakukan analisis berfokus pada penerapan data mining untuk menganalisis dan mengklasifikasikan apa saja yang memengaruhi belanja proyek di CV Raja Artha. Tujuan penelitian ini adalah untuk memahami faktor-faktor yang berpengaruh terhadap belanja proyek di CV Raja Artha dari tahun 2020 hingga 2024. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu metode KNN.

Melakukan *Import Library*

Proses ini merupakan langkah awal dalam melakukan analisis menggunakan *Python Library* digunakan untuk meningkatkan efisiensi, mempermudah pengembangan, serta mendukung berbagai fitur dan fungsi di berbagai bidang, seperti *Pandas*, *Numpy*, dan *Matplotlib* untuk analisis dan visualisasi. Berikut adalah *library* yang digunakan dalam penelitian ini:



```
6s # Import library yang dibutuhkan
import pandas as pd
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.preprocessing import StandardScaler, LabelEncoder
from sklearn.neighbors import KNeighborsClassifier
from sklearn.metrics import accuracy_score, classification_report, confusion_matrix
import matplotlib.pyplot as plt
```

Gambar 2. Proses Import Library

Melakukan Import Dataset

Dataset merupakan kumpulan data yang akan diproses untuk mendapatkan informasi yang diinginkan. Dataset yang dipakai pada penelitian ini adalah data proyek CV Raja Artha pada tahun 2020-2024. Berikut *import* dataset yang dilakukan pada *python*:

```
0s # Import dataset
data = pd.read_excel('/content/DATA REAL.xlsx')
```

Gambar 3. Proses Import Data

Melakukan Clean Dataset

Proses ini dilakukan untuk mengolah data yang telah diinput, seperti menghapus kolom yang tidak relevan dan mengonversi format tanggal. Kolom yang dihapus adalah kolom yang tidak memiliki relevansi atau kosong, sementara kolom tanggal akan diubah ke format datetime. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan:

```
0s # Pembersihan Data: Menghapus Kolom yang Tidak Relevan dan Mengonversi Tanggal
# Hapus kolom yang tidak relevan atau kosong
irrelevant_cols = ['Unnamed: 7', 'Unnamed: 9'] # Kolom ini bisa disesuaikan
data = data.drop(columns=[col for col in irrelevant_cols if col in data.columns])

# Mengubah kolom 'Tanggal Selesai Menurut' menjadi format datetime
data['Tanggal Selesai Menurut'] = pd.to_datetime(data['Tanggal Selesai Menurut'], errors='coerce')

# Menampilkan dataset setelah pembersihan
print("\nDataset setelah pembersihan:\n", data.head())
```

```
Dataset setelah pembersihan:
  No.  Nama Paket Pekerjaan \
0 NaN                      NaN
1 NaN                      NaN
2 1.0 Pengawasan Teknis Pekerjaan Rehabilitasi/Pemel...
3 2.0 Pengawasan Teknis Pekerjaan Irigasi (Way Sadar...
4 3.0 Pengawasan Pembangunan Sumur Bor dan DAK Perpi...

  Bidang/ Sub Bidang Pekerjaan  Lokasi \
0 NaN                          NaN
1 NaN                          NaN
2 Pengawasan Air              Kabupaten Lampung Timur
3 Pengawasan Air              Kabupaten Lampung Timur
4 Pengawasan Air              Bandar Lampung

  Pemberi Tugas / Pengguna jasa \
0 Nama
1 NaN
2 Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang
3 Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang
4 Dinas Pekerjaan Umum

  Unnamed: 5 \
0 Alamat
1 NaN
2 Komplek Perkantoran Pemerintah Kabupaten Lampu...
3 Komplek Perkantoran Pemerintah Kabupaten Lampu...
4 Jalan Pulau Sebesi No. 68 Telp. (0721) 7620300...

  Kontrak *) Tanggal Selesai Menurut
  No. / Tgl
0 NaN
1 NaN
2 010/Was/APBD/SPK/05-SK/2021 Tanggal 05 Oktober...
3 009/Was/APBD/SPK/05-SK/2021 Tanggal 05 Oktober...
4 602.2/04/KTR-SU/PA.12.U/III.03/APBD/2021 Tangg... 2021-04-29
<ipython-input-5-9c6bf6b22eee>:7: UserWarning: Could not infer format, so each element will be parsed
data['Tanggal Selesai Menurut'] = pd.to_datetime(data['Tanggal Selesai Menurut'], errors='coerce')
```

Gambar 4. Proses Cleaning Dataset

Mengisi Nilai NaN

Proses ini digunakan untuk menangani nilai NaN (*Not a Number*) atau nilai kosong dalam *DataFrame* pada *library pandas*. Fungsi *data.fillna* digunakan untuk mengisi nilai kosong atau NaN di *DataFrame* dengan nilai

yang ditentukan. Parameter yang diberikan menentukan cara pengisian nilai kosong tersebut. Sementara itu, *data.mean* digunakan untuk menghitung rata-rata dari nilai yang ada di setiap kolom dalam *DataFrame*.

```
data = data.fillna(data.mean())
```

Gambar 5. Proses Pengisian Nilai NaN

Encoding Kolom Non-Numerik

Proses ini bertujuan untuk mengonversi data kategori (teks) dalam dataset menjadi angka menggunakan library *LabelEncoder* dari scikit-learn. Proses ini diterapkan pada setiap kolom yang memiliki tipe non-numerik (object) dalam dataset. Setiap nilai kategori yang unik dalam kolom akan diberi label berupa angka mulai dari 0. Objek *LabelEncoder* yang digunakan untuk konversi ini disimpan dalam dictionary *label_encoders*, sehingga dapat digunakan kembali jika diperlukan. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan:

```
# Encoding Kolom Non-Numerik
# Menangani kolom non-numerik dan mengonversinya menjadi angka
label_encoders = {}
for col in data.select_dtypes(include=['object']).columns:
    le = LabelEncoder()
    data[col] = le.fit_transform(data[col].astype(str)) # Mengonversi menjadi string jika perlu
    label_encoders[col] = le

# Menampilkan dataset setelah encoding
print("\nDataset setelah encoding:\n", data.head())
```

Dataset setelah encoding:

No.	Nama Paket	Pekerjaan	Bidang/ Sub Bidang	Pekerjaan	Lokasi	\
0	22.0	43			7	12
1	22.0	43			7	12
2	1.0	15			0	3
3	2.0	14			0	3
4	3.0	9			0	0

Pemberi Tugas / Pengguna jasa	Unnamed: 5	Kontrak *	\
0	8	0	37
1	9	17	44
2	4	12	1
3	4	12	0
4	3	1	30

Tanggal Selesai Menurut

0	2021-10-22	09:13:50.769230848
1	2021-10-22	09:13:50.769230848
2	2021-10-22	09:13:50.769230848
3	2021-10-22	09:13:50.769230848
4	2021-04-29	00:00:00.000000000

Gambar 6. Proses Encoding Kolom Non Numerik

Split Data

Proses ini adalah tahap persiapan dataset sebelum melatih model machine learning. Dataset dipisahkan menjadi fitur (X) dan target (Y), dengan semua kolom tidak termasuk kolom terakhir dianggap sebagai fitur, dan kolom terakhir sebagai target. Data kemudian dipisahkan menjadi dua bagian: data pelatihan (70%) dan data pengujian (30%) dengan menggunakan fungsi *train_test_split*. Data pelatihan digunakan untuk melatih model, sementara data pengujian berfungsi untuk mengukur kinerja model. Hasil pembagian dimensi data akan ditampilkan untuk memastikan proporsi pembagian telah dilakukan dengan benar. Langkah-langkah berikut yang diambil adalah:

```
# Pisahkan Fitur dan Target
# Pisahkan fitur dan target
X = data.iloc[:, :-1] # Semua kolom kecuali kolom terakhir sebagai fitur
y = data.iloc[:, -1] # Kolom terakhir sebagai target (label)

# Split data menjadi Training dan Testing (70:30)
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.3, random_state=42)

# Menampilkan dimensi data pelatihan dan pengujian
print("\nDimensi Data Training:", X_train.shape)
print("Dimensi Data Testing:", X_test.shape)
```

Dimensi Data Training: (31, 7)
Dimensi Data Testing: (14, 7)

Gambar 7. Proses Split Data

Melakukan Normalisasi Data

Proses normalisasi dilakukan untuk menyesuaikan data fitur (*X_train* dan *X_test*) menggunakan *StandardScaler* dari scikit-learn. Tujuan normalisasi adalah mengubah data agar memiliki nilai rata-rata nol dan deviasi standar satu, sehingga seluruh fitur berada pada skala yang tidak berbeda. Proses ini melibatkan pelatihan



scaler dengan menggunakan metode *fit_transform* pada data pelatihan dan penerapan scaler tersebut pada data pengujian melalui metode *transform*. Setelah normalisasi, 5 baris pertama dari data yang telah dinormalisasi ditampilkan untuk memeriksa perubahan skala pada data. Berikut adalah langkah-langkah yang diambil:

```
0s # Normalisasi Data
# Normalisasi data menggunakan StandardScaler
scaler = StandardScaler()
X_train = scaler.fit_transform(X_train)
X_test = scaler.transform(X_test)

# Menampilkan contoh data setelah normalisasi
print("\nContoh data setelah normalisasi (X_train):\n", X_train[:5])

Contoh data setelah normalisasi (X_train):
[[-0.52621119 -0.28065127 -0.72048802 -0.65084455 -0.03458572  0.87356632
 -0.32738925]
 [-0.86721956 -1.15067022 -0.72048802 -1.7717435  -1.10674314 -1.60709528
  0.0570451 ]
 [ 1.60509111  0.66186925  0.6196197  1.31072861  0.50149299 -0.98692988
 -1.55757916]
 [-0.69671537 -0.06314654 -0.72048802 -0.65084455 -0.03458572  0.87356632
 -0.17361551]
 [-1.20822792  0.1543582  0.17291713  0.18982966 -0.03458572 -0.57348628
  0.82591379]]
```

Gambar 8. Proses Normalisasi Data

Penerapan Model KNN, Melatih Model dan Prediksi

Proses ini digunakan untuk menerapkan algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) dalam klasifikasi. Jumlah tetangga (k) ditentukan sebanyak 3, dan model KNN dibangun dengan parameter $n_neighbors=k$. Model kemudian dilatih dengan menggunakan data pelatihan (X_train dan Y_train) dengan fungsi *fit*. Kemudian saat model selesai dilatih, prediksi dilakukan terhadap pengujian (X_test) menggunakan fungsi *predict*. Hasil prediksi untuk 5 data pertama ditampilkan untuk memeriksa output awal dari model. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan:

```
0s # Penerapan Model KNN
# Tentukan jumlah tetangga (K)
k = 3
knn = KNeighborsClassifier(n_neighbors=k)

# Latih model dengan data pelatihan
knn.fit(X_train, y_train)

# Prediksi menggunakan data pengujian
y_pred = knn.predict(X_test)

# Menampilkan hasil prediksi pertama
print("\nPrediksi pertama:", y_pred[:5])

Prediksi pertama: ['2021-04-19T00:00:00.000000000' '2021-10-22T09:13:50.769230848'
 '2021-10-22T09:13:50.769230848' '2021-04-19T00:00:00.000000000'
 '2021-10-22T09:13:50.769230848']
```

Gambar 9. Penerapan Model KNN

Evaluasi Model

Evaluasi model dilakukan untuk menilai kinerja model K-Nearest Neighbors (KNN). Akurasi model dihitung dengan menggunakan fungsi *accuracy_score*, dimana mencocokkan hasil prediksi (y_pred) dengan label asli dari data pengujian (y_test), kemudian hasil akurasi ditampilkan. Selanjutnya, *confusion matrix* ditampilkan supaya mengetahui hasil distribusi perkiraan yang tepat atau salah untuk masing-masing kelas. Tahap akhir, *classification report* dihasilkan agar memberikan metrik evaluasi tambahan, seperti presisi, recall, dan f1-score untuk setiap kelas, yang membantu memahami kinerja model secara lebih mendalam. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan:



```
# Evaluasi Model
# Hitung akurasi model
accuracy = accuracy_score(y_test, y_pred)
print("\nAkurasi model KNN:", accuracy)

# Tampilkan confusion matrix dan classification report
print("\nConfusion Matrix:")
print(confusion_matrix(y_test, y_pred))

print("\nClassification Report:")
print(classification_report(y_test, y_pred))
```

Akurasi model KNN: 0.5

Confusion Matrix:

```
[[0 0 1 0 0 0 0 0]
 [0 0 0 0 0 1 0 0]
 [0 0 0 0 0 0 0 0]
 [0 0 0 1 0 0 0 0]
 [0 0 1 0 0 0 0 0]
 [0 0 1 0 0 0 0 0]
 [0 0 0 1 0 6 0 2]
 [0 0 0 1 0 0 0 0]
 [0 0 0 0 0 0 0 0]]
```

Classification Report:

	precision	recall	f1-score	support
2020-04-03T00:00:00.000000000	0.00	0.00	0.00	1
2020-04-16T00:00:00.000000000	0.00	0.00	0.00	1
2020-09-28T00:00:00.000000000	0.00	0.00	0.00	0
2021-04-19T00:00:00.000000000	0.33	1.00	0.50	1
2021-04-29T00:00:00.000000000	0.00	0.00	0.00	1
2021-10-22T09:13:50.769230848	0.86	0.67	0.75	9
2023-04-05T00:00:00.000000000	0.00	0.00	0.00	1
2024-02-28T00:00:00.000000000	0.00	0.00	0.00	0
accuracy			0.50	14
macro avg	0.15	0.21	0.16	14
weighted avg	0.57	0.50	0.52	14

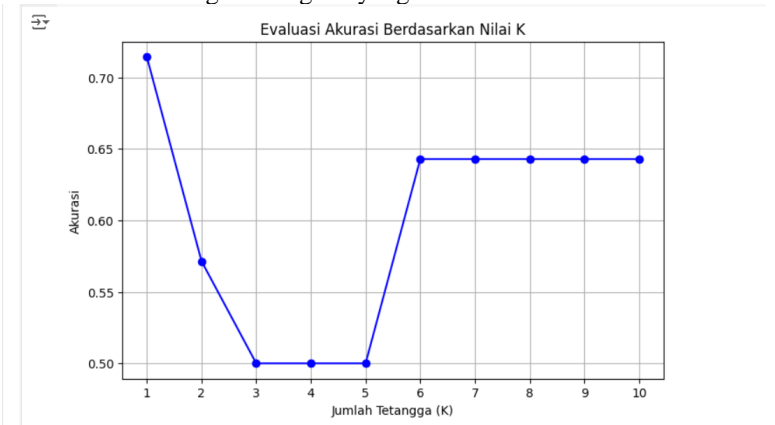
Warning messages:

```
/usr/local/lib/python3.10/dist-packages/sklearn/metrics/_classification.py:1531: UndefinedMetricWarning: Precision is ill-
warn_prf(average, modifier, f"{metric.capitalize()} is", len(result))
/usr/local/lib/python3.10/dist-packages/sklearn/metrics/_classification.py:1531: UndefinedMetricWarning: Recall is ill-c
warn_prf(average, modifier, f"{metric.capitalize()} is", len(result))
/usr/local/lib/python3.10/dist-packages/sklearn/metrics/_classification.py:1531: UndefinedMetricWarning: Precision is ill-
warn_prf(average, modifier, f"{metric.capitalize()} is", len(result))
/usr/local/lib/python3.10/dist-packages/sklearn/metrics/_classification.py:1531: UndefinedMetricWarning: Recall is ill-c
warn_prf(average, modifier, f"{metric.capitalize()} is", len(result))
/usr/local/lib/python3.10/dist-packages/sklearn/metrics/_classification.py:1531: UndefinedMetricWarning: Precision is ill-
warn_prf(average, modifier, f"{metric.capitalize()} is", len(result))
/usr/local/lib/python3.10/dist-packages/sklearn/metrics/_classification.py:1531: UndefinedMetricWarning: Recall is ill-c
warn_prf(average, modifier, f"{metric.capitalize()} is", len(result))
```

Gambar 10. Evaluasi Model

Visualisasi Hasil

Visualisasi hasil adalah proses untuk mengevaluasi dan memvisualisasikan kinerja model K-Nearest Neighbors (KNN) dengan berbagai nilai k (jumlah tetangga). Nilai k diuji dalam rentang 1 hingga 10. Untuk setiap nilai k, model KNN dilatih menggunakan data pelatihan (X_{train} dan Y_{train}) dan dievaluasi akurasi menggunakan data pengujian (X_{test}) dengan fungsi *accuracy_score*. Akurasi yang diperoleh kemudian disimpan dalam daftar *accuracies*. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan:



Gambar 11. Visualisasi Hasil

Grafik menunjukkan hubungan antara jumlah tetangga (k) dalam algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) dengan akurasi klasifikasi yang dihasilkan. Sumbu (x) mewakili nilai k, sedangkan sumbu (y) menunjukkan akurasi dari model

Nilai (k) yang optimal menunjukkan akurasi tertinggi sebesar 0.71 (71%) dicapai pada (k) = 1, kemudian menurun tajam saat (k) bertambah menjadi 2 hingga 5, mencapai titik minimum di bawah 0.50 (50%).

Kenaikan stabil pada (k) lebih besar mulai dari (k) = 6, dengan akurasi kembali meningkat hingga stabil di kisaran 0.65 (65%) untuk nilai (k) = 6 hingga 10.



Nilai (k) yang kecil ($k = 1$) lebih sensitive terhadap data pelatihan, menghasilkan akurasi tinggi, tetapi cenderung rentan terhadap noise. Sedangkan, nilai (k) yang lebih besar ($k \geq 6$) memberikan hasil yang lebih stabil meskipun dengan akurasi sedikit lebih rendah dibandingkan $k = 1$.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis yang sudah dilakukan mengenai proyek layanan pengadaan secara elektronik di Provinsi Lampung dengan menggunakan metode KNN, dapat disimpulkan bahwa performa model KNN memberikan akurasi tertinggi pada $k = 1$, dengan akurasi sekitar 0.71 (71%) kemudian akurasi stabil pada $k = 6$ hingga $k = 10$, dengan nilai sekitar 0.64 (64%) dan nilai akurasi terendah pada $k = 3$ hingga $k = 5$, dengan akurasi sekitar 0.50 (50%).

Nilai K yang memberikan akurasi tertinggi atau optimal adalah $k = 1$. Sehingga interpretasi hasil yang didapat adalah model berhasil mengklasifikasikan sebagian besar data proyek dengan baik, namun ada beberapa kesalahan prediksi yang terlihat pada confusion matrix.

Ada beberapa saran yang disampaikan penulis guna menunjang peneliti selanjutnya untuk mengembangkan penelitian ini. Adapun saran yaitu Penanganan data yang lebih kompleks seperti outlier atau fitur tambahan mungkin dapat meningkatkan performa model serta Metode lain seperti Random Forest atau Logistic Regression dapat dicoba sebagai pembandingan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hilmy, Z., 2020, *ANALISA DESKRIPTIF TENTANG SISTEM TENDER PENGADAAN KAPAL LPSE*, Jalasena, Vol.1, Kepulauan Riau.
- [2] Milde Wahyu, J. S., 2022, *Studi Semi-Systematic Review terhadap Persepsi Penggunaan, Persepsi Kemanfaatan dan Kepercayaan Sebagai Prediktor Kepuasan Penyediaan Barang/Jasa LPSE di Indonesia*, JIUBJ, Vol.22, Jambi.
- [3] Danafiah, M., 2024, *PROYEK KONSTRUKSI DARI PERSPEKTIF KONSULTAN PENGAWAS: FAKTOR PENDORONG DAN PENGHAMBAT KESUKSESAN PROYEK*, Tesis, Universitas Narotama, Surabaya.
- [4] Putri, Fauzan, Yondriza., 2021, *OPTIMALISASI PELAYANAN LAYANAN PENGADAAN SECARA ELEKTRONIK (LPSE) DALAM PENGADAAN BARANG DAN JASA UNTUK PEMBANGUNAN DI KOTA PARIAMAN*, Menara Ilmu, Vol.25, Palembang.
- [5] Lillah, Maylawati, Zulfikar, Uriawan, Wahana., 2023, *Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) untuk Analisa Sentimen Pengguna Aplikasi Tokopedia*. Indonesian Journal of Learning and Technological Innovation, Vol 2, Bandung.
- [6] Diansyah, S., 2022, *Klasifikasi Tingkat Kepuasan Pengguna dengan Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN)*, Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi, Vol.4, Aceh.
- [7] Ardiyansyah, D, Oktafiani, N., 2024, *PERBANDINGAN METODE PENGUKURAN JARAK PADA K-NEAREST NEIGHBOUR DALAM KLASIFIKASI DATA TEKS CARDIOVASKULAR*, Journal of Information Systems Management and Digital Business, Vol.1, Madura.
- [8] Ramdhan, M., 2021, *METODE PENELITIAN*, Cipta Media Nusantara, Surabaya.
- [9] Kartini, I, Abdullah, RIAUWATI, J, Yoeliastuti, Tannady, H, Khasanah, et.all., 2022, *MANAJEMEN PROYEK*, Cendikia Mulia Mandiri, Batam.
- [10] Fathorrahman, 2022, *KONSEP PENGADAAN BARANG DAN JASA DI DESA*, JURRISH, Vol.1, Pusat Riset dan Inovasi Nasional Lembaga Pengembangan Kinerja Dosen, Demak.
- [11] Shafa, S, Nurhidayati, T, Damanik, A., 2021, *ANALISIS PENERAPAN E-PROCUREMENT SEBAGAI PEMBAHARUAN SISTEM PENGADAAN BARANG DAN JASA*, Al Hakam Islamic Law & Contemporary Issues, Vol.2, Semarang.
- [12] Alfarizi, M, Al Farish, M, Taufiqurrahman, M, Ardiansah, G, Elgar, M., 2023, *PENGUNAAN PYTHON SEBAGAI BAHASA PEMROGRAMAN UNTUK MACHINE LEARNING DAN DEEP LEARNING*, Karimah Tauhid, Vol.2, Bogor.
- [13] Trisnawati, A, Surani, D, Kurniawan, B, Fidriyanto, A., 2024, *ANALYSIS OF MATERIAL UNDERSTANDING USING GOOGLE COLABORATORY IN CLASS X INFORMATICS SUBJECTS AT SMAN 5 SERANG*, Cakrawala Pedagogik, Vol.8, Pandeglang.
- [14] Taufiq, M, Bahri, A, Asrul, Rafida, T., 2023, *Metode Penelitian Kuantitatif*, PT Sonpedia Publishing Indonesia, Jambi.
- [15] Zulaikhah HR, S, Aziz, A, Harianto W., *OPTIMASI ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR (KNN) DENGAN NORMALISASI DAN SELEKSI FITUR UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT LIVER*, Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika, Vol.6, Malang.