

Sistem Klasifikasi Tingkat Kesejahteraan Penduduk Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN)

Muhammad Supyan^{1*}, Iim Abdurrohman²

^{1,2}Teknik Informatika, Universitas Kebangsaan Republik Indonesia, Jl. Terusan Halimun No.37 Bandung, Ind.

E-mail: muhammadsupyan38@gmail.com

*Corresponding Author



<https://doi.org/10.70292/pctif.v4i2.145>

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 19 Aug 2026

Revised: 25 Aug 2026

Accepted: 31 Aug 2026

Kata Kunci:

Klasifikasi, Tingkat Kesejahteraan Penduduk, K-Nearest Neighbor, CRISP-DM.

Keywords:

Classification, Population Welfare Level, K-Nearest Neighbor, CRISP-DM.

ABSTRACT

Penentuan tingkat kesejahteraan penduduk merupakan salah satu dasar dalam mendukung penyaluran bantuan sosial agar tepat sasaran. Proses pendataan yang masih dilakukan secara manual berpotensi menyebabkan ketidaktepatan dalam pengelompokan tingkat kesejahteraan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem klasifikasi tingkat kesejahteraan penduduk berbasis web menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) pada Desa Sukanagalih, Kabupaten Cianjur. Metode penelitian yang digunakan adalah CRISP DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining) yang meliputi tahapan Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modeling, Evaluation, dan Deployment. Data diproses melalui tahapan pembersihan data, transformasi, encoding, normalisasi Min-Max, dan pembagian data latih serta data uji. Sistem dikembangkan menggunakan React, Node.js, dan MySQL, sedangkan model klasifikasi dibangun menggunakan Python dengan perhitungan jarak euclidean. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan klasifikasi tingkat kesejahteraan penduduk secara otomatis berdasarkan data yang diinputkan. Evaluasi model dilakukan menggunakan Confusion Matrix, Accuracy, Precision, Recall, dan F1-Score, sedangkan kualitas perangkat lunak diuji berdasarkan standar ISO/IEC 25010 pada karakteristik Functional Suitability, Performance Efficiency, dan Portability. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berjalan sesuai kebutuhan, memiliki performa yang baik, dan dapat diakses pada berbagai browser dan perangkat.

Determining the welfare level of residents is an important step in ensuring the accurate distribution of social assistance. Manual data collection may lead to inaccuracies in welfare classification. This study aims to design and develop a web based population welfare classification system using the K-Nearest Neighbor (KNN) algorithm for Sukanagalih Village, Cianjur Regency. This research applies the CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining) methodology, consisting of Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modeling, Evaluation, and Deployment. The dataset was processed through data cleaning, transformation, encoding, Min-Max normalization, and splitting into training and testing data. The system was developed using React, Node.js, and MySQL, while the classification model was built in Python using Euclidean Distance. The results show that the system can automatically classify the welfare level of residents based on the input data. The model was evaluated using the Confusion Matrix, Accuracy, Precision, Recall, and F1-Score. Software quality was evaluated based on ISO/IEC 25010, focusing on Functional Suitability, Performance Efficiency, and Portability. The testing results indicate that the system functions properly, provides good performance, and is compatible with various browsers and devices.



This is an open access article under the CC-BY-SA license.

PENDAHULUAN

Untuk melihat tingkat keberhasilan suatu wilayah adalah dengan melihat tingkat kesejahteraan penduduknya [1]. Tingkat kesejahteraan menggambarkan keadaan sosial ekonomi penduduk yang mencakup pendapatan, pendidikan, kesehatan, serta akses terhadap kebutuhan dasar. Pemerintah sudah melakukan beberapa upaya untuk meningkatkan kesejahteraan warganya dengan membuat program keluarga harapan tapi dalam pelaksanaannya sering kali menemukan tantangan dalam menentukan target penerima bantuan [2].

Salah satu penyebab utama ketidakakuratan dalam penyaluran bantuan adalah kurang optimalnya status ekonomi masyarakat [3]. Pengumpulan data yang dilakukan secara manual sering kali memberikan informasi yang kurang akurat, tidak konsisten dan mudah dipengaruhi oleh pandangan subjektif, data yang digunakan masih memakai data lama yang belum diperbarui sehingga data penduduk kurang akurat. Sementara itu, informasi yang tepat sangat diperlukan untuk mendukung pengambilan keputusan yang efisien dalam distribusi bantuan sosial. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih objektif, sistematis, dan berbasis data dalam mengkategorikan tingkat kesejahteraan masyarakat [3].

Pemanfaatan machine learning sudah banyak dipakai untuk melakukan klasifikasi, termasuk di bidang sosial ekonomi [1]. Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) merupakan algoritma yang dipakai untuk mengelompokkan data yang memakai kedekatan data untuk menentukan kelompok data tersebut. Algoritma ini telah terbukti sebagai cara yang mudah, efektif, dan cukup akurat untuk mengelompokkan data seperti penentuan kemiskinan dan status kesejahteraan masyarakat [4]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa K-Nearest Neighbor dapat menghasilkan hasil klasifikasi yang akurat dalam mengevaluasi kelayakan penerima bantuan sosial dan juga dalam mengelompokkan tingkat kesejahteraan masyarakat di berbagai wilayah di Indonesia. [2].

Beberapa penelitian sebelumnya telah menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor dalam konteks kesejahteraan sosial. Contohnya, studi yang dilakukan oleh Arief pada tahun 2025 yang membandingkan K-Nearest Neighbor (KNN) dengan Naive Bayes untuk klasifikasi keluarga yang berada dalam kondisi kurang mampu dan menunjukkan bahwa algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) bisa menemukan kelompok masyarakat yang memerlukan dukungan [5]. Selain itu, riset oleh Pahrudin telah mengembangkan sistem berbasis untuk menilai kelayakan penerima bantuan sosial, yang terbukti meningkatkan akurasi dalam penentuan target [6]. Penelitian lain juga menegaskan bahwa penerapan machine learning dapat meningkatkan efektivitas serta objektivitas dalam pengelolaan data kesejahteraan [2].

Namun di tingkat desa, khususnya desa Sukanagalih kabupaten Cianjur penggunaan sistem klasifikasi tingkat kesejahteraan yang menggunakan machine learning belum ada. sebagai tingkat pemerintahan yang mempunyai peran penting untuk mengumpulkan data untuk penyaluran bantuan sosial desa masih mengumpulkan data secara manual, hal ini bisa menyebabkan data kurang tepat jarang diperbarui yang berpengaruh pada penyaluran bantuan sosial yang tepat sasaran [7].

Berdasarkan permasalahan yang ada, diperlukan sebuah sistem yang dapat mengidentifikasi tingkat kesejahteraan penduduk dengan tepat dan objektif. Dari permasalahan tersebut maka penelitian ini mengangkat judul Sistem Klasifikasi Tingkat Kesejahteraan Penduduk Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) (Studi Kasus: Desa Sukanagalih, Kabupaten Cianjur). Diharapkan dengan sistem ini, pengelompokan penduduk menurut tingkat kesejahteraan bisa dilakukan dengan lebih efisien, sehingga dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih akurat terkait program bantuan sosial dan pembangunan desa.

METODE

Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif dengan metode pengembangan perangkat lunak. Mengutip dari buku “Metode Penelitian Kuantitatif” karya Dr. dr. Dameria, M.Pd tahun 2022 menyebutkan bahwa penelitian kuantitatif merupakan metode ilmiah yang terstruktur untuk meneliti populasi/sampel tertentu dengan menggunakan data berupa angka dan analisis statistik guna menguji hipotesis yang ada [8], Pendekatan kuantitatif digunakan untuk

memahami permasalahan yang terjadi dilapangan khususnya dalam proses klasifikasi tingkat kesejahteraan penduduk di tingkat RT/RW yang masih dilakukan secara manual [9]. Pendekatan ini dipilih karena bukan hanya memahami fenomena yang ada dilapangan, tapi juga untuk menghasilkan sistem yang dapat digunakan secara nyata.

Pendekatan kuantitatif dipakai untuk memahami permasalahan yang terjadi dalam proses klasifikasi tingkat kesejahteraan penduduk di tingkat RT/RW. Proses ini melibatkan pengamatan dan observasi secara langsung ke lapangan dan interaksi dengan pihak-pihak terkait seperti ketua RT, ketua RW staf desa dan penduduk sekitar. Dengan pendekatan ini, peneliti dapat memperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai alur kerja, kendala, serta kebutuhan pengguna terhadap sistem yang akan dikembangkan.

Dalam penelitian ini, pendekatan kuantitatif berperan penting dalam tahap pengembangan sistem khususnya pada proses mengidentifikasi kebutuhan. Data yang sudah didapatkan dari hasil observasi dan wawancara akan dipakai sebagai dasar untuk merancang fitur dan fungsional sistem agar sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Penelitian ini termasuk dalam kategori engineering research yaitu penelitian yang berfokus pada perancangan, pembangunan, dan pengujian suatu produk teknologi [10]. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah aplikasi berbasis web yang digunakan untuk mengelola data penduduk di tingkat RT/RW.

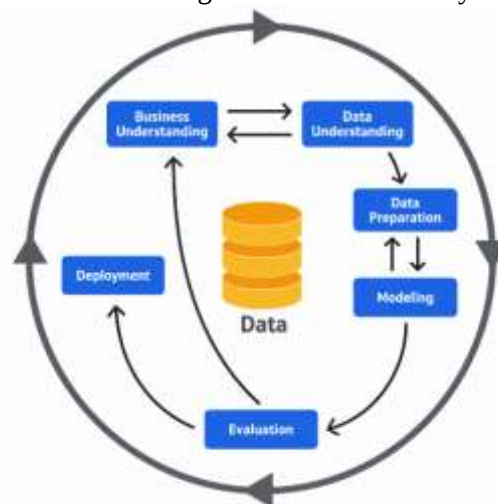
Pendekatan rekayasa dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yang mengacu pada metode pengembangan perangkat lunak, dalam hal ini metode yang dipakai adalah metode CRISP-DM, yang membuat proses pengembangan dilakukan secara terstruktur mulai dari analisis kebutuhan sampai tahap implementasi.

Dengan adanya penggabungan pendekatan kuantitatif dan rekayasa perangkat lunak penelitian ini bukan hanya memahami permasalahan yang ada tapi juga memberikan solusi nyata dalam bentuk sistem yang dirancang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pendekatan ini diharapkan mampu menghasilkan sistem yang tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga relevan dan efektif dalam menyelesaikan permasalahan pengelolaan data penduduk di lingkungan RT/RW.

Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah rekayasa perangkat lunak dengan metode CRISP-DM. Model ini dipilih karena mempunyai tahapan yang sistematis dan terstruktur, sehingga sesuai untuk pengembangan sistem dengan kebutuhan yang telah dapat diidentifikasi sejak awal [11].

Metode CRISP-DM menggambarkan proses pengembangan sistem yang dilakukan secara terstruktur, CRISP-DM memungkinkan adanya siklus balik pada setiap tahapan agar memberikan hasil yang optimal pada setiap prosesnya [12]. Dengan menggunakan pendekatan ini pengembangan sistem bisa menjadi lebih baik dan terarah sesuai dengan karakteristik data yang sedang diolah.



Gambar 1. Metode CRISP-DM

Metode ini memiliki enam tahapan yaitu Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modeling, Evaluation, Deployment.

Populasi Dan Sample

Populasi

Populasi adalah keseluruhan dari objek atau subjek yang menjadi wilayah generalisasi dalam suatu penelitian yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu sesuai dengan ketetapan peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya, populasi bukan hanya manusia saja tapi juga bisa berupa benda, objek alam, lembaga bahkan satu individu juga bisa menjadi populasi [10].

Populasi yang dipakai dalam penelitian ini adalah seluruh pihak yang terlibat dalam proses pengelolaan data penduduk di lingkungan RT/RW Desa Sukanagalih, Kabupaten Cianjur. Populasi tersebut mencakup ketua RT, Ketua RW, penduduk, staf desa. Keempat kelompok tersebut dipilih karena memiliki peran yang berbeda dalam pengelolaan data penduduk mulai dari pencatatan data, validasi, hingga penggunaan informasi untuk keperluan administrasi.

Sample

Sample merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki dalam suatu populasi. Sample dipakai ketika populasi berukuran besar atau terlalu banyak sehingga peneliti tidak memungkinkan untuk mempelajari seluruh populasi karena ada keterbatasan dana, waktu dan tenaga [10].

Dalam penelitian ini tidak semua populasi dijadikan responden, tapi dipilih beberapa perwakilan yang dianggap mampu memberikan informasi yang relevan. Teknik pengambilan sample yang dilakukan ialah purposive sampling, yaitu pemilihan sample berdasarkan pertimbangan tertentu, seperti pengalaman, peran, dan keterlibatan dalam pengelolaan data penduduk.

Ada beberapa sample yang dipilih dalam penelitian ini diantaranya 4 ketua RT yang aktif dalam pengelolaan data penduduk, 2 ketua RW sebagai pihak pengawas dan validator data, 3 penduduk sebagai pengguna layanan, dan 1 staf desa yang berkaitan dengan administrasi kependudukan.

Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini pengumpulan data dilakukan secara langsung di lingkungan RT/RW Desa Sukanagalih, Kabupaten Cianjur, dengan tujuan untuk memahami kondisi nyata serta kebutuhan pengguna terhadap sistem yang akan dikembangkan, teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah

Observasi

Observasi dilakukan dengan cara mengamati secara langsung proses pengelolaan data penduduk yang sedang berjalan di tingkat RT/RW. Melalui observasi, peneliti dapat mengetahui bagaimana alur pencatatan data dilakukan, mulai dari pendataan penduduk, pencatatan perubahan data, hingga penyimpanan arsip.

Kegiatan observasi ini bertujuan untuk mengidentifikasi proses yang sedang berjalan saat ini, menemukan permasalahan dalam sistem manual, mengetahui kebutuhan sistem secara nyata. Dari hasil observasi, ditemukan bahwa proses pendataan masih dilakukan secara manual, seperti pencatatan di buku atau file sederhana, sehingga rentan terhadap kesalahan dan keterlambatan pembaruan data.

Wawancara

Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi secara lebih mendalam dari pihak-pihak yang terlibat langsung dalam pengelolaan data penduduk. Wawancara dilakukan secara langsung (tatap muka) dengan beberapa responden seperti ketua RT, ketua RW, staf desa, dan penduduk.

Wawancara yang dilakukan bersifat semi-terstruktur, di mana peneliti menyiapkan beberapa pertanyaan utama namun tetap memberikan ruang bagi responden untuk menjelaskan secara lebih luas. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk menggali kebutuhan pengguna terhadap sistem, mengetahui kendala yang dihadapi dalam proses manual, mengidentifikasi fitur yang dibutuhkan dalam sistem. Hasil dari wawancara ini akan digunakan sebagai dasar dalam menentukan kebutuhan fungsional sistem.

Dokumentasi

Dokumentasi yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data yang berkaitan dengan kesejahteraan penduduk dari pemerintahan desa sukanagalih, data tersebut berisi informasi yang dipakai sebagai atribut dalam proses klasifikasi yaitu jumlah anggota keluarga, penghasilan, pengeluaran, status rumah, luas rumah, jenis lantai, sumber air, pekerjaan, pendidikan, jumlah kendaraan, jumlah tanggungan, desil, serta label kesejahteraan. Dasar penyusunan kategori tingkat kesejahteraan penduduk

mengacu pada indikator desil yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) sehingga proses pelabelan data memiliki landasan yang sesuai standar nasional.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang dipakai oleh peneliti untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam proses penelitian. Pada penelitian ini instrumen yang digunakan disesuaikan dengan teknik pengumpulan data yang telah ditentukan yaitu observasi dan wawancara. Pemilihan instrumen penelitian bertujuan agar data yang diperoleh bersifat relevan, sistematis, dan dapat digunakan sebagai dasar dalam perancangan sistem informasi manajemen data penduduk. Beberapa instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Pedoman Observasi

Pedoman observasi digunakan sebagai acuan dalam melakukan pengamatan terhadap proses pengelolaan data penduduk di tingkat RT/RW. Instrumen ini berupa daftar aspek yang akan diamati oleh peneliti di lapangan beberapa hal yang diamati ialah proses pencatatan data penduduk, media yang digunakan dalam pencatatan, alur pembaruan data penduduk, proses penyimpanan dan pencarian data, kendala yang terjadi dalam proses tersebut. Dengan adanya pedoman observasi, proses pengamatan menjadi lebih terarah dan sistematis.

Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara digunakan untuk membantu peneliti dalam menggali informasi dari responden. Instrumen ini berupa daftar pertanyaan yang telah disusun sebelumnya sesuai dengan tujuan penelitian, pertanyaan dalam wawancara bersifat semi-terstruktur, sehingga memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi jawaban responden lebih dalam, aspek pertanyaan yang ditanyakan adalah cara pengelolaan data penduduk saat ini, kendala yang dihadapi dalam proses manual, kebutuhan terhadap sistem berbasis web, fitur yang diharapkan dalam sistem. Instrumen ini membantu peneliti dalam memperoleh data yang lebih mendalam dan sesuai dengan kebutuhan sistem.

Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini meliputi laptop atau komputer sebagai media pengembangan sistem, smartphone untuk dokumentasi atau pengujian Perangkat keras digunakan untuk mendukung proses pengumpulan data, pengolahan data, serta pengembangan sistem.

Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini meliputi visual studio code sebagai code editor, xampp sebagai web server lokal, mysql sebagai database, browser (google chrome) untuk menjalankan sistem, framework express.js sebagai alat pengembangan backend, perangkat lunak ini digunakan untuk membangun, menguji, dan menjalankan sistem yang dikembangkan.

Teknik Analisis Data

Dalam proses analisis data untuk menghasilkan sebuah model klasifikasi tingkat kesejahteraan penduduk menggunakan metode Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) sebagai kerangka kerja. Tahapan analisis dilakukan secara sistematis mulai dari memahami permasalahan, mempersiapkan data, membangun model klasifikasi menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN), mengevaluasi model, hingga mengimplementasikannya ke dalam sistem berbasis web

Business Understanding

Pada tahap business understanding mempunyai tujuan untuk mengidentifikasi permasalahan dan menentukan tujuan penelitian Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pemerintah desa sukanagalih, diketahui bahwa proses pendataan kesejahteraan penduduk masih dilakukan secara manual sehingga menyulitkan dalam pengelompokan masyarakat berdasarkan tingkat kesejahteraan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan membangun sistem klasifikasi tingkat kesejahteraan penduduk menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) yang mampu mengelompokkan penduduk ke dalam kategori kesejahteraan berdasarkan data yang dimiliki.

Data Understanding

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan dan pemahaman terhadap data yang akan dipakai pada penelitian. Data didapatkan dari pemerintah desa sukanagalih berupa data penduduk yang telah disesuaikan dengan indikator kesejahteraan berdasarkan acuan desil Badan Pusat Statistik (BPS). Variabel yang digunakan meliputi jumlah anggota keluarga, penghasilan, pengeluaran, status rumah, luas rumah, jenis lantai, sumber air, pekerjaan, pendidikan, jumlah kendaraan, jumlah tanggungan. Pada

tahap ini juga dilakukan identifikasi tipe data, pemeriksaan kelengkapan data, serta analisis awal terhadap atribut yang akan digunakan dalam proses klasifikasi.

Data Preparation

Tahap ini mempunyai tujuan agar menghasilkan dataset yang bersih konsisten dan siap dipakai pada proses pemodelan, pada tahap ini data disiapkan agar bisa dipakai dalam proses pembentukan model klasifikasi beberapa proses yang dilakukan adalah menyeleksi data yang akan digunakan, melakukan pembersihan data untuk menghilangkan data yang tidak lengkap data duplikat atau tidak valid, melakukan transformasi data yaitu mengubah data kategorik menjadi data numerik agar bisa diproses oleh algoritma KNN, melakukan normalisasi data menggunakan metode Min-Max Normalization agar semua atribut mempunyai skala yang sama dan tidak menyebabkan atribut lain mendominasi perhitungan jarak, pembagian dataset menjadi data training dan data testing sesuai proporsi yang telah ditentukan.

Modeling

Tahap modeling merupakan proses membangun model klasifikasi menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN). Model dibangun menggunakan data training yang telah melalui proses persiapan data. Langkah-langkah pada tahap ini adalah menentukan nilai K sebagai jumlah tetangga terdekat., menghitung jarak antara data uji dengan seluruh data training menggunakan metode Euclidean Distance, mengurutkan hasil perhitungan jarak dari nilai terkecil hingga terbesar, mengambil sebanyak K data dengan jarak terdekat, menentukan hasil klasifikasi berdasarkan kelas yang paling banyak muncul. Model yang telah terbentuk kemudian digunakan untuk melakukan prediksi tingkat kesejahteraan penduduk berdasarkan atribut yang dimiliki.

Evaluation

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kinerja model klasifikasi yang telah dibangun. Pengujian dilakukan menggunakan data testing yang sebelumnya tidak digunakan dalam proses pelatihan model. Kinerja model dianalisis menggunakan Confusion Matrix yang menghasilkan beberapa ukuran evaluasi yaitu Accuracy, Precision, Recall F1-Score. Hasil evaluasi digunakan untuk mengetahui kemampuan algoritma KNN dalam mengklasifikasikan tingkat kesejahteraan penduduk secara tepat.

Deployment

Tahap deployment merupakan proses implementasi model klasifikasi ke dalam sistem informasi berbasis web. Model KNN yang telah dibangun diekspor menjadi file model dan diintegrasikan dengan aplikasi sehingga proses klasifikasi dapat dilakukan secara otomatis. Pada saat pengguna melakukan penambahan atau pembaruan data penduduk, sistem akan melakukan proses klasifikasi menggunakan model KNN dan menghasilkan kategori tingkat kesejahteraan sesuai karakteristik data yang dimasukkan. Hasil klasifikasi kemudian disimpan ke dalam basis data dan ditampilkan kepada pengguna sesuai dengan hak akses masing-masing.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi sistem

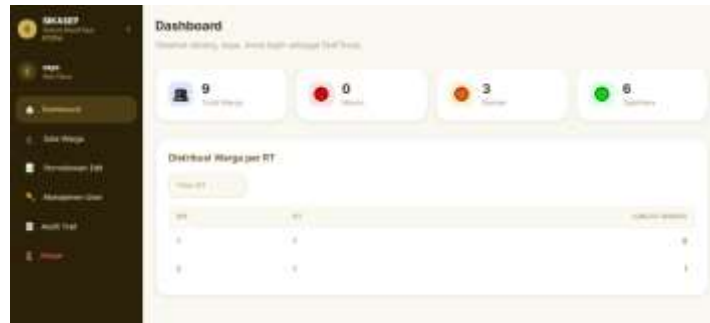
Sistem ini dikembangkan menggunakan framework react.js untuk frontend, Node.js dan Express.js sebagai backend, MySQL sebagai sistem basis datanya, serta Python yang menerapkan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) untuk model klasifikasi. seluruh komponen disatukan untuk membuat sebuah sistem yang bisa melakukan klasifikasi kesejahteraan penduduk

Implementasi User Interface

User interface merupakan tampilan yang akan dilihat langsung oleh pengguna, perancangan user interface dilakukan sebagai rencana sebelum mengimplementasikannya dalam bentuk kode agar memiliki acuan yang sesuai.

1. Dashboard Staf desa

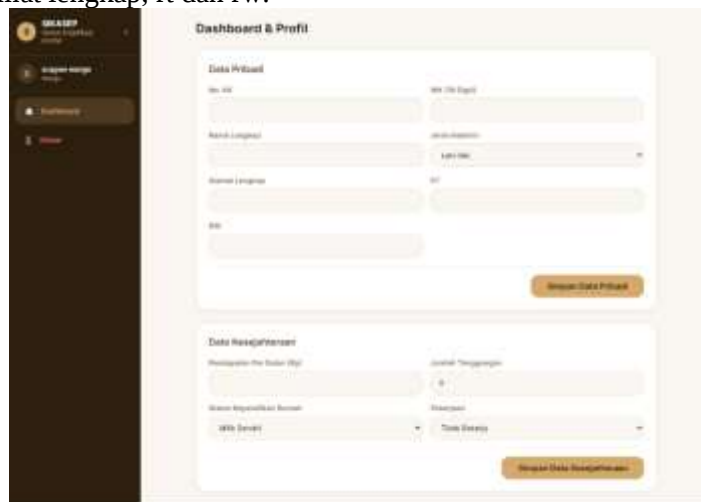
Dashboard staf desa dipakai oleh staf desa untuk melihat semua data sistem komponennya berupa jumlah penduduk dan jumlah kategori miskin, rentan, sejahtera, tampilan data penduduk serta filter rt dan rw nya dan tombol navigasi ke data penduduk, manajemen user, audit trail dan tombol keluar



Gambar 2. Dashboard staf desa

2. Dashboard Penduduk

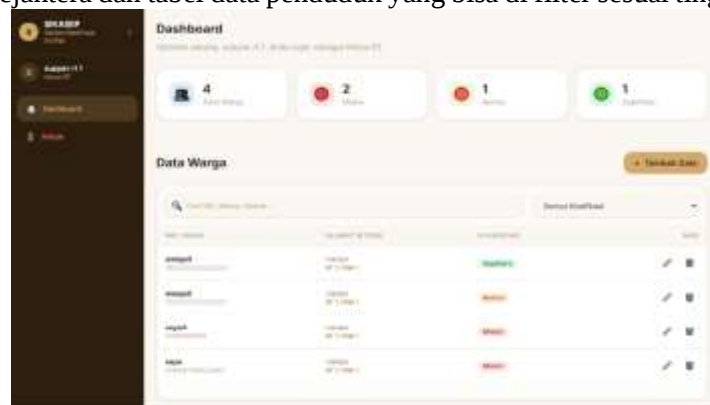
Dashboard penduduk dipakai oleh role penduduk untuk melihat dan mengelola data pribadinya, komponennya berupa form data pribadi yang berisi input no.kk, NIK, nama lengkap, jenis kelamin, alamat lengkap, rt dan rw.



Gambar 3. Dashboard warga

3. Dashboard Ketua RT

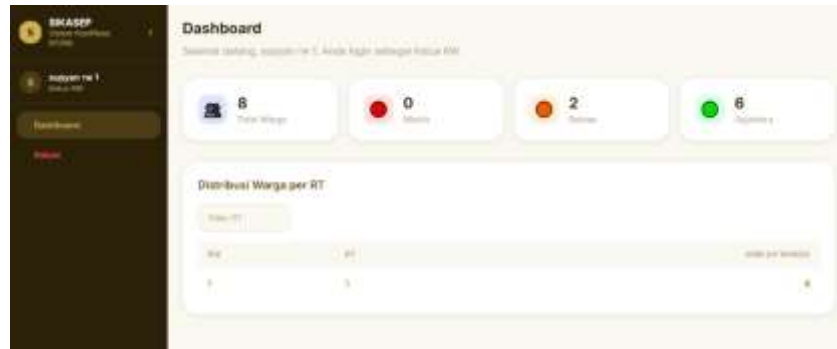
Dasboard ketua RT dipakai oleh role ketua RT untuk mengelola data penduduk di wilayahnya. Komponennya berupa tampilan jumlah penduduk di wilayahnya, jumlah penduduk miskin, rentan, sejahtera dan tabel data penduduk yang bisa di filter sesuai tingkat kesejahteraanya.



Gambar 4. Dashboard ketua RT

4. Dashboard Ketua RW

Dashboard ketua RW dipakai untuk memonitor data penduduk dari beberapa RT yang ada di wilayahnya. Komponen berupa tampilan jumlah penduduk di wilayahnya, jumlah kategori miskin, rentan, sejahtera, distribusi penduduk per rt dan tabel penduduk



Gambar 5. Dashboard Ketua RW

Implementasi Model

Implementasi model klasifikasi dilakukan menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) dengan bahasa pemrograman Python pada lingkungan Google Colab. Kode ini menunjukkan bagaimana dataset dimuat dari file CSV ke dalam DataFrame pandas, kemudian menentukan kolom mana yang akan menjadi fitur (x) dan kolom mana yang menjadi variabel target (y).

```
1 scores = []
2 for n_range in range(5, 31):
3     for k in range(1, 15):
4         pipe = Pipeline([
5             ('prep', preprocessing),
6             ('knn', KNeighborsClassifier(n_neighbors=k))
7         ])
8         pipe.fit(X_train, y_train)
9         scores.append(pipe.score(X_test, y_test))
10 best_k_kts = scores.index(max(scores))
11 print('Best k:', best_k)
12 plt.plot(kts, scores, marker='o')
13 plt.xlabel('k')
14 plt.ylabel('Accuracy')
15 plt.grid(True)
16 plt.show()
```

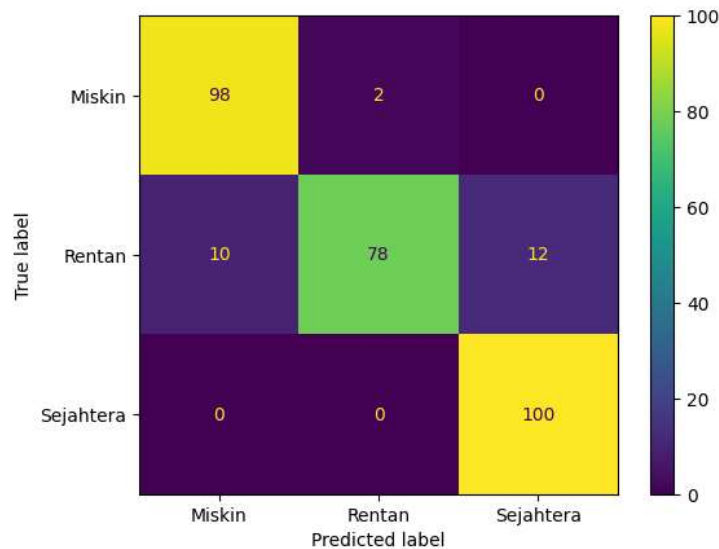
Gambar 6. Pemilihan Nilai K

Proses mencari nilai k optimal untuk algoritma KNN menggunakan validasi silang atau pengujian sederhana pada rentang nilai k.

```
1 pipeline = Pipeline([
2     ('prep', preprocessing),
3     ('knn', KNeighborsClassifier(n_neighbors=best_k))
4 ])
5 pipeline.fit(X_train, y_train)
6
7 y_prediksi = pipeline.predict(X_test)
8
9 print(f"Akurasi pada data uji: {accuracy_score(y_test, y_prediksi) *
10 100:.2f}%")
11 print("\nLaporan Klasifikasi Detail:")
12 print(classification_report(y_test, y_prediksi, target_names=le.classes_))
13
14 print("\nConfusion Matrix:")
15 ConfusionMatrixDisplay.from_predictions(y_test, y_prediksi,
16 display_labels=le.classes_)
17 plt.show()
```

Gambar 7. Modeling

Setelah mendapatkan nilai K terbaik melalui proses Cross-Validation pada data latih, dilakukan evaluasi akhir model. Evaluasi ini dilakukan dengan menguji model KNN menggunakan data uji yang belum pernah dilihat sebelumnya oleh model. Kinerja model diukur menggunakan tiga instrumen evaluasi utama yaitu Confusion Matrix, Classification Report (Precision, Recall, F1-Score), Accuracy.



Gambar 8. Confusion Matrix

Berdasarkan Confusion Matrix di atas, dari total 300 data uji yang terbagi secara seimbang untuk tiga kategori, model berhasil mengklasifikasikan 276 data secara tepat dan menghasilkan akurasi keseluruhan sebesar 92%. Performa terbaik ditunjukkan pada kelas Sejahtera dengan nilai recall sempurna sebesar 100% tanpa ada sampel aktual yang terlewat, disusul kelas miskin yang mencatatkan recall tinggi sebesar 98% dengan hanya 2 data yang terprediksi sebagai rentan. Sementara itu, tingkat kesalahan klasifikasi terbesar terjadi pada kelas rentan yang hanya meraih recall sebesar 78%, di mana model mengalami bias pembatas yang menyebabkan 10 data rentan salah terprediksi sebagai miskin dan 12 data lainnya terprediksi sebagai sejahtera.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem klasifikasi tingkat kesejahteraan penduduk berbasis web di Desa Sukanagalih menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) yang mengacu pada indikator BPS. Sistem ini dibangun menggunakan kombinasi teknologi React, Node.js, MySQL, dan Python, dengan alur kerja klasifikasi mencakup *preprocessing*, normalisasi, perhitungan *Euclidean distance*, hingga penentuan kelas melalui *voting*. Pengujian model menunjukkan kinerja yang sangat baik dengan akurasi mencapai 92%. Selain itu, berdasarkan standar kualitas perangkat lunak ISO/IEC 25010, sistem terbukti memenuhi karakteristik *Functional Suitability*, *Performance Efficiency*, dan *Portability*, sehingga seluruh fitur berjalan sesuai kebutuhan, memiliki responsivitas tinggi, serta dapat diakses dengan lancar di berbagai perangkat dan peramban.

REFERENSI

- [1] H. Syajida, A. Irma Purnamasari, and T. Suprpti, "Klasifikasi Penerima Bantuan BPTN Menggunakan Algoritma K-NN," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 8, no. 1, 2024.
- [2] H. Alhaq, W. Yanto, and M. A. Dwiyantra, "KLASIFIKASI PENENTUAN TINGKAT KESEJAHTERAAN KELUARGA MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES PADA KELURAHAN PEMATANG KANDIS," 2024, [Online]. Available: <https://adil.stihypm.ac.id/index.php/ojs/index>
- [3] A. Nurjanah and A. Rifai, "Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Kelayakan Status Penduduk Miskin Di Desa Susukan Tonggoh," 2023.
- [4] Irawati, Rabbiah Adawiyah, and Qammaddin, "Sistem Klasifikasi Status Sosial Ekonomi Keluarga di Desa Popalia Menggunakan Metode K-NN," 2024, doi: 10.34128/jsi.v10i1.955.
- [5] M. I. Arief, F. Novriansyah Yasir, M. I. Rusdi, and I. Artikel, "Penerapan Algoritma KNN dan Naive Bayes untuk Memprediksi Tingkat Kemiskinan di Indonesia," 2025.

- [6] P. Pahrudin and K. Harianto, “Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Warga Penerima Bantuan Sosial,” *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 4, no. 3, Dec. 2022, doi: 10.47065/bits.v4i3.2276.
- [7] R. L. Hasanah *et al.*, “KLASIFIKASI PENERIMA DANA BANTUAN DESA MENGGUNAKAN METODE KNN (K-NEAREST NEIGHBOR),” *Jurnal TECHNO Nusa Mandiri*, vol. 16, no. 1, p. 1, 2021, [Online]. Available: <http://nusamandiri.ac.id/>
- [8] Dr. Dameria Sinaga, *METODOLOGI PENELITIAN (Penelitian Kuantitatif)*. 2022.
- [9] G. Rizki, S. N. Alam, and R. Sari, “PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN RUMAH TANGGA (RT) Rumah Tangga (RT) Management Information System Design,” *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, vol. 8, no. 4, pp. 794–804, 2024, doi: 10.52362/jisamar.v8i4.1626.
- [10] Prof. Dr.Sugiyono, *METODE PENELITIAN KUANTITAF, KUALITATIF DAN R&D*, vol. 19. Alfabeta, 2021.
- [11] Feri sln, *Buku Dasar Data Mining*. 2023.
- [12] K. Rinci *et al.*, *BUKU AJAR DATA MINING*. 2025. [Online]. Available: www.luminarypress.id