
Implementasi Algoritma Decision Tree Untuk Klasifikasi Pemerlu Pelayanan Kesejahteraan Sosial Dengan Ekspansi Fitur Berbasis Waktu

1st Hafizh Riyandi Fawwaz, 2nd Sri Suryani Prasetyowati, 3rd Yuliant Sibaroni

Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung, Indonesia

hafizhrf@student.telkomuniversity.ac.id, srisuryani@telkomuniversity.ac.id, yuliant@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Jumlah Pemerlu Pelayanan Kesejahteraan Sosial (PPKS) di Provinsi Jawa Tengah yang tinggi, dan berkontribusi besar terhadap angka kemiskinan nasional, memerlukan metode identifikasi yang akurat serta mudah dipahami oleh pengambil kebijakan. Metode identifikasi yang ada saat ini sering terkendala akurasi dan pembaruan data, sehingga berisiko menimbulkan kesalahan identifikasi dan kebijakan yang kurang tepat sasaran. Penelitian ini mengusulkan penggunaan algoritma Decision Tree dengan pendekatan ekspansi fitur berbasis waktu untuk meningkatkan akurasi klasifikasi PPKS. Data penelitian mencakup 35 kabupaten/kota pada periode 2013–2022, dengan berbagai fitur-fitur sosial ekonomi. Ekspansi fitur dilakukan dengan menambahkan data historis dari 1 hingga 9 tahun sebelumnya, kemudian memilih fitur terbaik menggunakan metode SelectKBest. Pengujian dilakukan pada sembilan variasi model (t-1 hingga t-9) untuk melihat pola dari waktu ke waktu, sehingga membuat prediksi yang lebih akurat. Hasil menunjukkan bahwa model t-3 (39 fitur) dan t-5 memiliki performa terbaik dengan akurasi hingga 91%, presisi 94%, *recall* 83%, dan skor F1 86%. Visualisasi spasial prediksi tahun 2023–2031 memperlihatkan pola klasifikasi yang cenderung stabil, dengan wilayah kategori tinggi terkonsentrasi di bagian barat dan tengah provinsi. Penelitian ini berkontribusi dengan mengembangkan model klasifikasi yang akurat, mudah dipahami, dan berbasis data, sehingga dapat membantu pemerintah daerah memprioritaskan intervensi di wilayah berisiko tinggi serta fokus pada fitur penting seperti tingkat pendidikan, indeks pembangunan manusia, dan pengeluaran per kapita.

Kata Kunci : Decision Tree, Pemerlu Pelayanan Kesejahteraan Sosial, Ekspansi Fitur Berbasis Waktu, Klasifikasi, Visualisasi Spasial

Abstract

The high number of Social Welfare Service Needers (PPKS) in Central Java Province, which significantly contributes to the national poverty rate, requires an identification method that is both accurate and easy to interpret for policymakers. Existing identification methods often face challenges related to accuracy and data updates, which can lead to misidentification and less effective policy decisions. This study proposes the use of the Decision Tree algorithm with a time-based feature expansion approach to improve the accuracy of PPKS classification. The dataset covers 35 districts/cities from 2013 to 2022, incorporating various socio-economic features. Feature expansion is carried out by adding historical data from one to nine years prior, followed by selecting the most relevant features using the SelectKBest method. Experiments are conducted on nine model variations (t-1 to t-9) to capture temporal patterns, thereby enhancing prediction accuracy. The results indicate that the t-3 model (39 features) and t-5 model achieve the best performance, with accuracy reaching 91%, precision 94%, recall 83%, and F1-score 86%. Spatial visualization of predictions for 2023–2031 shows a relatively stable classification pattern, with high-category areas concentrated in the western and central regions of the province. This study contributes by developing an accurate, interpretable, and data-driven classification model to assist local governments in prioritizing interventions in high-risk areas, with a focus on key features such as education level, human development index, and per capita expenditure.

Keywords : Decision Tree, Social Welfare Service Needers, Time-Based Feature Expansion, Classification, Spatial Visualization

I. PENDAHULUAN

Kesejahteraan sosial merupakan hak dasar manusia yang fundamental bagi tercapainya kehidupan yang layak dan bermartabat. Kondisi ini diwujudkan dalam terpenuhinya kebutuhan dasar manusia, seperti sandang, pangan, papan, kesehatan, pendidikan, pekerjaan, dan keamanan [1]. Kesejahteraan sosial erat kaitannya dengan stabilitas dan kemajuan bangsa, di mana individu yang sejahtera dapat berkontribusi secara optimal dalam pembangunan nasional [2].

Pemerintah Indonesia telah berkomitmen untuk meningkatkan kesejahteraan sosial masyarakat melalui berbagai kebijakan dan program. Namun, masih terdapat berbagai tantangan yang dihadapi, seperti masih banyak masyarakat yang hidup di bawah garis kemiskinan dan belum memiliki akses yang memadai terhadap kebutuhan dasar, anggaran pemerintah untuk program kesejahteraan sosial masih terbatas, sehingga belum dapat menjangkau seluruh masyarakat yang membutuhkan., dan masih terdapat program kesejahteraan sosial yang kurang efektif dalam mencapai target dan sasarannya [3].

Pada tahun 2022, Jawa Tengah memiliki sekitar 4,5 juta Pemerlu Pelayanan Kesejahteraan Sosial (PPKS). Pada periode yang sama, tingkat kemiskinan nasional tercatat sebesar 9,57% atau setara dengan 26,23 juta orang, dengan sekitar 3,8 juta di antaranya berada di Jawa Tengah [4]. Pelayanan kesejahteraan sosial merupakan salah satu upaya strategis pemerintah untuk mengatasi berbagai tantangan dalam mencapai kesejahteraan sosial. Pelayanan ini bertujuan untuk memberikan bantuan kepada individu yang memerlukan, seperti orang miskin, orang tua terlantar, anak yatim piatu, dan penyandang disabilitas, meningkatkan akses masyarakat terhadap kebutuhan dasar, membantu individu dalam mengembangkan potensi diri dan kemandirian, dan menciptakan kondisi sosial yang kondusif dan adil [5].

Pemerintah harus mengidentifikasi individu yang memerlukan untuk menjalankan program pelayanan kesejahteraan sosial. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan identifikasi ini adalah klasifikasi [6]. Klasifikasi adalah proses 2 pengelompokan data ke dalam kategori-kategori tertentu. Dalam konteks pelayanan kesejahteraan sosial, klasifikasi dapat digunakan untuk mengidentifikasi individu yang memerlukan berdasarkan profil mereka [7]. Metode identifikasi yang biasa digunakan saat ini, seperti menggunakan data kependudukan dan data program bantuan sosial, memiliki beberapa kelemahan, antara lain data kependudukan dan data 1 program bantuan sosial seringkali tidak diperbaharui dan tidak akurat, sehingga dapat menyebabkan kegagalan identifikasi serta tidak mencakup semua fitur yang relevan dalam menentukan apakah seseorang memerlukan pelayanan kesejahteraan sosial [8].

Salah satu metode klasifikasi yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi individu yang membutuhkan pelayanan kesejahteraan sosial adalah algoritma decision tree. Beberapa kelebihan algoritma ini termasuk model klasifikasi yang dihasilkannya mudah dipahami dan diinterpretasikan, dan relatif tahan terhadap gangguan data [9]. Algoritma decision tree ini efektif dalam menangani data yang memiliki banyak variabel, seperti data profil individu yang digunakan dalam klasifikasi ini [10].

Ekspansi fitur berbasis waktu, yang melibatkan penambahan fitur-fitur yang terkait dengan waktu ke dalam model klasifikasi, dapat meningkatkan akurasi model. Fitur-fitur berbasis waktu ini dapat berupa lama pengangguran, lama tinggal di daerah terpencil, dan lain sebagainya [11]. Penelitian ini disebabkan oleh tingginya jumlah PPKS di Jawa Tengah yang berkontribusi signifikan terhadap jumlah penduduk miskin nasional, sehingga diperlukan metode analisis yang akurat dan mudah diinterpretasikan oleh pengambil kebijakan. Data sosial ekonomi yang tersedia lengkap dari tahun 2013 hingga 2022 sehingga diperlukan penerapan teknik ekspansi fitur berbasis waktu untuk meningkatkan kinerja klasifikasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model klasifikasi PPKS menggunakan algoritma Decision Tree, mengidentifikasi fitur-fitur penting yang berpengaruh terhadap klasifikasi PPKS, meningkatkan akurasi prediksi dengan ekspansi fitur berbasis waktu, dan memberikan dasar pengambilan keputusan berbasis data. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yaitu pengembangan model klasifikasi PPKS yang dapat menjadi referensi analisis spasial serta menjadi acuan pemerintah dalam pengambilan keputusan PPKS yang efektif dan berfokus kepada fitur-fitur pentingnya saja agar mampu memberikan bantuan sosial secara akurat. Penerapan algoritma decision tree dengan ekspansi fitur berbasis waktu diharapkan dapat meningkatkan akurasi identifikasi individu yang memerlukan pelayanan kesejahteraan sosial. Penambahan fitur-fitur yang relevan, seperti total penduduk, upah minimum, rata-rata jumlah anggota keluarga, presentase kemiskinan, dan lain sebagainya, diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih lengkap tentang profil individu dan meningkatkan akurasi klasifikasi.

II. Tinjauan Pustaka

Pemerlu Pelayanan Kesejahteraan Sosial (PPKS) adalah individu, keluarga, atau kelompok yang mengalami kesulitan untuk memenuhi kebutuhan dasar mereka, seperti makanan, pakaian, kesehatan, pendidikan, dan yang memerlukan intervensi dari lembaga pemerintah atau sosial. Identifikasi PPKS penting dalam perumusan kebijakan bantuan yang akurat dan tepat sasaran. Sebagai contoh, studi di Jerman menggunakan algoritma Decision Tree untuk mendeteksi kebutuhan subjektif akan bantuan bagi lansia dalam menjalani aktivitas sehari-hari (ADL dan IADL), dan menunjukkan bahwa gejala depresi merupakan fitur utama kebutuhan yang belum terpenuhi bagi kelompok ini. Di Indonesia, penelitian ini menggunakan Decision Tree untuk mengklasifikasikan tingkat kemiskinan, mengidentifikasi variabel ekonomi dan demografi yang dominan, serta membangun model prediksi yang dapat mendukung pencegahan kemiskinan [12]. Algoritma decision tree adalah metode supervised learning berbentuk pohon keputusan, yang mudah diinterpretasi dan ideal untuk klasifikasi. Model ini terdiri dari node akar (*root*), node internal, dan daun (*leaf*), di mana setiap jalur dari akar ke daun membentuk aturan keputusan (*if-then*) [13]. Algoritma decision tree dipilih karena