



Pengembangan Sistem Informasi Kependudukan Desa Menerapkan Decision Tree Untuk Klasifikasi Kelayakan Penerimaan Bantuan Sosial Studi kasus: Dharma Bhakti

Fransiska Ria¹, Santi Thomas²

^{1,2} Institut Shanti Bhuana, Bengkayang, Kalimantan Barat

fria75455@gmail.com

Abstrak

Ketidaktepatan sasaran dalam penyaluran bantuan sosial merupakan permasalahan yang sering terjadi, dengan ditandai oleh inclusion error dan exclusion error, yang bersumber dari proses seleksi yang masih dilakukan secara manual dan subjektif. Desa Dharma Bhakti, Kecamatan Teriak, Kabupaten Bengkayang, dengan jumlah penduduk 1.973 jiwa, menghadapi permasalahan serupa akibat belum tersedianya sistem analisis data yang mampu mendukung pengambilan keputusan berbasis data dalam penetapan kelayakan penerimaan bantuan sosial. Penelitian ini mengembangkan sistem informasi kependudukan berbasis web menggunakan PHP dan MySQL yang mengintegrasikan algoritma Decision Tree dengan konsep entropy dan information gain untuk mengklasifikasikan kelayakan warga menerima bantuan sosial kedalam dua kelas: layak dan tidak layak. Data yang digunakan sebanyak 374 sampel dari data kependudukan Desa Dharma Bhakti, dibagi menjadi 261 data training dan 113 data testing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model Decision Tree yang terbentuk menggunakan dua atribut utama, yaitu, jumlah tanggungan keluarga sebagai root node (gain = 0,3241) dan jumlah anggota keluarga yang bekerja sebagai node percabangan kedua (gain = 0,7876). Evaluasi model menggunakan confusion matrix menghasilkan akurasi 78,76%, precision 100%, recall 44,19% dan F1-Score 61,29%. Nilai precision 100% membuktikan tidak adanya inclusion error pada hasil klasifikasi sistem, meskipun nilai recall yang masih rendah disebabkan ketidakseimbangan distribusi kelas pada dataset. Sistem yang dikembangkan terbukti mampu menggantikan proses seleksi manual dan memberikan rekomendasi kelayakan yang lebih objektif dan berbasis data bagi pemerintah Desa Dharma Bhakti

Kata Kunci: Bantuan Sosial, Klasifikasi, Decision Tree, Sistem Informasi Kependudukan, Entropy, Information Gain

Abstract

Inaccurate targeting in the distribution of social assistance is a common problem, characterized by inclusion and exclusion errors, which originate from the selection process that is still carried out manually and subjectively. Dharma Bhakti Village, Teriak District, Bengkayang Regency, with a population of 1,973 people, faces a similar problem due to the lack of a data analysis system capable of supporting data-based decision-making in determining eligibility for social assistance. This study developed a web-based population information system using PHP and MySQL that integrates the Decision Tree algorithm with the concepts of entropy and information gain to classify residents' eligibility for receiving social assistance into two classes: eligible and ineligible. The data used were 374 samples from the population data of Dharma Bhakti Village, divided into 261 training data and 113 testing data. The results showed that the Decision Tree model used two main attributes: the number of dependents as the root node (gain = 0.3241) and the number of employed family members as the second branching node (gain = 0.7876). Model evaluation using a confusion matrix yielded an accuracy of 78.76%, a precision of 100%, a recall of 44.19%, and an F1-score of 61.29%. The 100% precision value demonstrated the absence of inclusion errors in the system's classification results, although the low recall value was due to the imbalanced class distribution in the dataset. The developed system proved capable of replacing the manual selection process and providing more objective, data-driven eligibility recommendations for the Dharma Bhakti Village government.

Keywords: Social Assistance, Classification, Decision Tree, Population Information System, Entropy, Information Gain

1. Latar Belakang

Bantuan sosial (bansos) merupakan program utama pemerintah Indonesia dalam menurunkan angka kemiskinan dan menjaga kesejahteraan masyarakat. Namun penyaluran bansos saat ini masih menghadapi tantangan terutama ketidaktepatan sasaran bagi penerima bansos, pada kasus ini ditandai *Inclusion Error*, keluarga yang tidak memenuhi syarat tetapi menerima bantuan dan *Exclusion Error*, keluarga yang memenuhi syarat tetapi tidak menerima bantuan. Kedua jenis kekeliruan ini mencerminkan ketidakefektifan program. *Inclusion error* membebani anggaran dan merugikan penerima yang seharusnya lebih membutuhkan. *Exclusion error* berdampak lebih serius karena kelompok rentan yang seharusnya menerima dukungan justru tidak mendapatkan bantuan, sehingga tujuan program keadilan sosial tidak tercapai. Permasalahan ketidaktepatan sasaran umumnya awalnya pada lemahnya akurasi Data Terpadu

Pengembangan Sistem Informasi Kependudukan Desa Menerapkan Decision Tree Untuk Klasifikasi Kelayakan Penerimaan Bantuan Sosial Studi kasus: Dharma Bhakti

Kesejahteraan Sosial (DTKS), yang menjadi basis utama penentuan penerima bantuan. BRIN serta Martha dan Prakoso menegaskan bahwa DTKS sering tidak mencerminkan kondisi sosial ekonomi terbaru karena pemutakhiran data yang tidak konsisten. penyebab utamanya adalah proses validasi dan seleksi calon penerima yang masih mengandalkan pendekatan manual serta subjektif di tingkat tapak (Legi Likasri Simbolon et al., 2025)

Permasalahan pada tingkat nasional menjadi cermin nyata, terutama Desa Dharma Bhakti yang berperan penting dalam administrasi kependudukan bagi masyarakat Kabupaten Bengkayang Kecamatan Teriak. Secara geografis, Desa Dharma Bhakti memiliki wilayah pemukiman yang cukup luas dengan jumlah penduduk 1.973 jiwa yang tersebar di beberapa dusun yang terdiri dari Dusun Semuhun, Dusun Dungkan, dan Dusun Sayung. Dengan jumlah penduduk tersebut, pengelolaan data menjadi aset yang paling penting dalam pelayanan administrasi pemerintahan. Data kependudukan yang akurat dan terstruktur sangat dibutuhkan untuk membantu desa untuk perencanaan program pembangunan dan pemberdayaan masyarakat, serta untuk mengambil keputusan yang tepat dan berbasis data. (Seto et al., 2022)

Data kependudukan di Desa Dharma Bhakti memiliki potensi yang besar untuk dianalisis lebih lanjut. Salah satu permasalahan utama yang dihadapi adalah belum tersedianya sistem analisis data, khususnya dalam proses penetapan kelayakan penerimaan bantuan sosial (bansos) Hingga saat ini, proses identifikasi warga yang memenuhi syarat bansos dilakukan secara manual melalui pencermatan data secara individual. Padahal, tingkat akurasi dalam penyaluran bansos bersifat krusial untuk memastikan efektivitas program pemerintah dalam upaya penanggulangan kemiskinan. Sehingga terjadi kurangnya efisien dan berpotensi tidak tepat sasaran. (Publichuo et al., 2025).

Seiring dengan perkembangan teknologi, khususnya dalam bidang *machine learning*, data pada sistem informasi tidak hanya berfungsi sebagai media penyimpanan data saja, tetapi sebagai alat bantu untuk menganalisis yang mampu menghasilkan informasi berbasis klasifikasi. Machine learning memungkinkan sistem untuk mempelajari pola dari data dan menghasilkan model yang dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi secara otomatis sehingga menghasilkan model prediksi yang bermanfaat. (Fahri & Ramdhani, 2022)

Sebagai pendukung kebutuhan tersebut. Salah satu metode yang dapat diterapkan untuk melakukan klasifikasi yaitu menggunakan *Decision Tree*. Metode *Decision Tree* adalah model prediksi dengan struktur pohon yang memiliki cabang untuk menentukan pilihan dan daunnya menunjukkan keputusan yang dipilih. Dengan metode ini mampu untuk membentuk model keputusan berdasarkan pola dari data yang ada dan menghasilkan aturan klasifikasi yang mudah untuk dipahami. Dengan menerapkan metode *Decision Tree*, sistem informasi kependudukan di Desa Dharma Bhakti diharapkan dapat mengklasifikasi kelayakan penerimaan bantuan sosial (bansos) mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif. (Kahfi et al., 2022).

Berdasarkan permasalahan diatas, penelitian ini mampu membuktikan bahwa dengan data tersedia yang bersifat administratif, sistem dapat membangun model klasifikasi kelayakan penerimaan bantuan sosial. Oleh karena itu, penelitian ini diusulkan dengan judul “**Pengembangan Sistem Informasi Kependudukan Desa Menerapkan Decision Tree Untuk kelayakan penerimaan bantuan sosial (Studi Kasus: Kantor Desa Dharma Bhakti).**”

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Software Engineering Research (SER) dengan pendekatan kuantitatif untuk mengembangkan sistem informasi kependudukan yang mampu mengklasifikasikan kelayakan penerimaan bantuan sosial menggunakan algoritma Decision Tree. Penelitian dilaksanakan di Desa Dharma Bhakti, Kecamatan Teriak, Kabupaten Bengkayang, dengan memanfaatkan data kependudukan sebagai sumber utama penelitian.

Data penelitian diperoleh melalui observasi, dokumentasi, dan studi pustaka. Dataset yang digunakan berjumlah 374 data warga, yang terdiri atas 261 data training dan 113 data testing. Atribut yang digunakan dalam proses klasifikasi meliputi jumlah tanggungan keluarga, jumlah anggota keluarga yang bekerja, pekerjaan kepala keluarga, dan usia kepala keluarga, dengan kelas target berupa status kelayakan penerimaan bantuan sosial (layak dan tidak layak).

Tahapan penelitian dimulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data, penentuan kriteria awal penerima bantuan sosial, transformasi data, pembangunan model klasifikasi menggunakan algoritma Decision Tree, hingga evaluasi model. Pada tahap pra-proses, data numerik dikategorikan untuk menyesuaikan kebutuhan algoritma. Selanjutnya dilakukan perhitungan Entropy dan Information Gain untuk menentukan atribut terbaik sebagai akar pohon keputusan. Kinerja model dievaluasi menggunakan Confusion Matrix dengan parameter akurasi, precision, recall, dan F1-score. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model menghasilkan nilai akurasi sebesar 78,76%, precision 100%, recall 44,19%, dan F1-score 61,30%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa model mampu mengklasifikasikan kelayakan penerimaan bantuan sosial dengan tingkat akurasi yang cukup baik dan dapat digunakan sebagai pendukung pengambilan keputusan dalam penyaluran bantuan sosial di tingkat desa.

Alur penelitian meliputi: identifikasi masalah → pengumpulan data → transformasi data → perhitungan Entropy dan Information Gain → pembentukan pohon keputusan → klasifikasi data → evaluasi menggunakan Confusion Matrix → implementasi pada sistem informasi kependudukan.

3. Hasil Dan Pembahasan

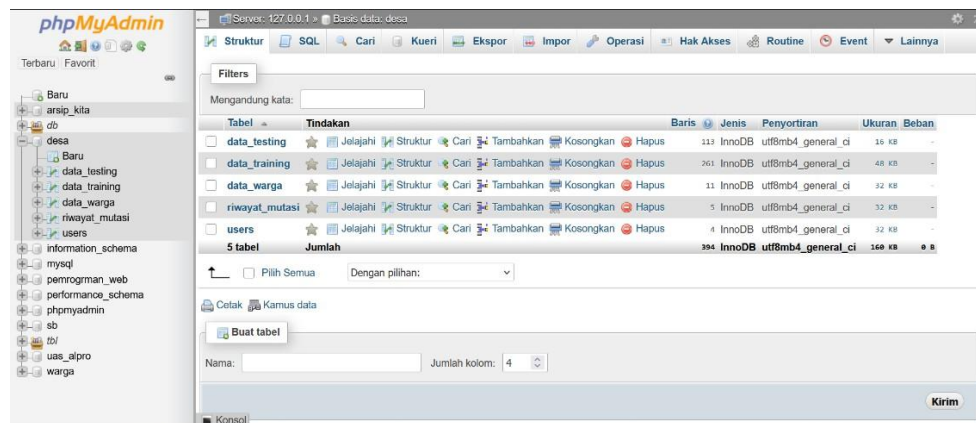
Hasil dan pembahasan berisi hasil-hasil temuan pengabdian dan pembahasannya secara ilmiah. Tuliskan hasil pengabdian yang diperoleh dari tempat mengabdikan yang telah dilakukan tetapi harus ditunjang oleh data-data yang memadai serta foto-foto kegiatan yang ada.

1. Implementasi Sistem

Implementasi dilakukan berdasarkan desain arsitektur sistem, pemodelan basis data, dan rancangan antarmuka yang telah disusun. Proses implementasi mencakup pembangunan modul-modul sistem, penulisan kode program, pengujian sistem.

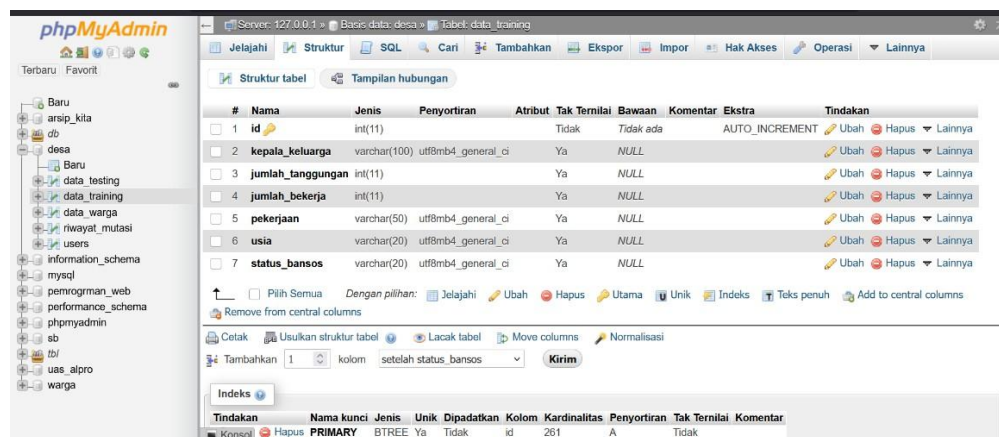
2. Implementasi Basis Data

Pada implementasi basis data ini berfungsi menyimpan seluruh data yang di masukkan melalui sistem, sehingga akses dan pengelolaan informasi dapat berjalan secara terstruktur.



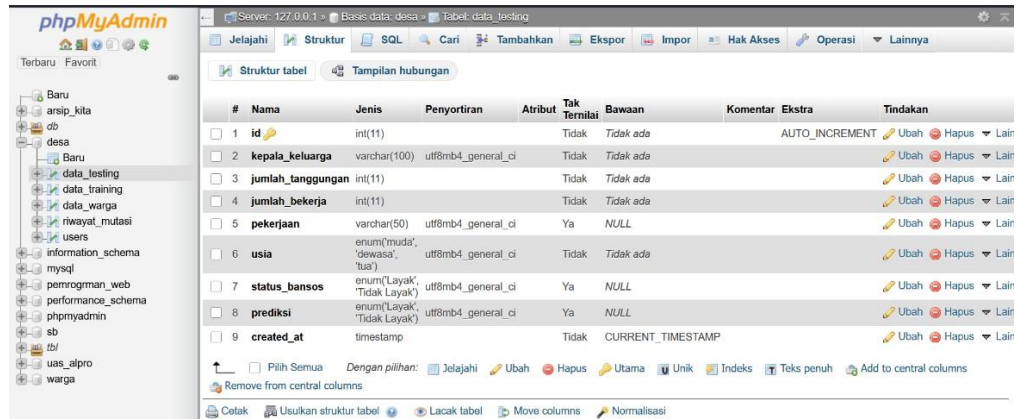
Gambar 1. Basis Data Desa

Pada gambar 5.1 ditampilkan tampilan antarmuka basis data desa, berisi struktur tabel dan seluruh data yang digunakan sebagai sumber informasi utama dalam sistem.



Gambar 2. Data Training

Gambar .2 menampilkan struktur dan isi tabel data training yang tersimpan dalam basis data, berisi kumpulan data yang digunakan sebagai bahan pelatihan pembentukan model klasifikasi.



#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Terbilang	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
1	id	int(11)		Tidak	Tidak ada			AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Lain
2	kepala_keluarga	varchar(100)	utf8mb4_general_ci	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lain
3	jumlah_tanggungan	int(11)		Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lain
4	jumlah_bekerja	int(11)		Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lain
5	pekerjaan	varchar(50)	utf8mb4_general_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lain
6	usia	enum('muda', 'dewasa', 'tua')	utf8mb4_general_ci	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lain
7	status_bansos	enum('Layak', 'Tidak Layak')	utf8mb4_general_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lain
8	prediksi	enum('Layak', 'Tidak Layak')	utf8mb4_general_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lain
9	created_at	timestamp		Tidak	CURRENT_TIMESTAMP				Ubah Hapus Lain

Gambar 3. Data Testing

Gambar 3. menampilkan struktur tabel dan isi data testing yang tersimpan dalam basis data, sebagai data uji untuk mengukur kinerja dan ketepatan hasil klasifikasi sistem.

a. Implementasi Algoritma Decision Tree

Pada kode ini mengimplementasikan algoritma Decision Tree dengan alur dimulai dari function `entropy()` untuk menghitung nilai ketidakmurnian data, kemudian query database mengambil data dengan jumlah_tanggungan = 3 untuk dihitung `$entropy_total`-nya, lalu function `hitung_gain()` menghitung Information Gain ketiga atribut yaitu jumlah_bekerja, usia, dan pekerjaan, selanjutnya `$max_gain = max()` untuk memilih atribut dengan gain tertinggi sebagai root node, dan terakhir function `generate_tree()` membangun pohon keputusan dimana cabang yang datanya masih bercampur diteruskan ke Node 3 dan yang sudah murni langsung menghasilkan keputusan "Layak" atau "Tidak Layak".

Berikut adalah pseudocode implementasi algoritma Decision Tree yang diterapkan dalam sistem:

FUNCTION entropy(layak, tidak):

total = layak + tidak

IF layak == 0 OR tidak == 0 THEN RETURN 0

p1 = layak / total p2 =

tidak / total

RETURN round(-(p1 * log(p1,2)) - (p2 * log(p2,2)), 3)

QUERY entropy_total:

SELECT status_bansos, COUNT(*) jml FROM

data_training

WHERE jumlah_tanggungan = 3 GROUP BY

status_bansos

→ hitung \$layak, \$tidak, \$total_data

→ \$entropy_total = entropy(\$layak, \$tidak)

FUNCTION hitung_gain(atribut, entropy_total, total_data): QUERY:

SELECT atribut, status_bansos, COUNT(*) jumlah FROM

data_training

WHERE jumlah_tanggungan = 3

```

SELECT root AS kategori, status_bansos, COUNT(*) jumlah
FROM data_training

WHERE jumlah_tanggungan = 3

GROUP BY root, status_bansos

FOR EACH kategori IN data:

hitung layak, tidak

IF layak > 0 AND tidak > 0 THEN

    → Lanjut Node 3 (node3.php?root=root&nilai=kategori) ELSE

    IF layak > 0 THEN RETURN "Layak"

ELSE

    RETURN "Tidak Layak"

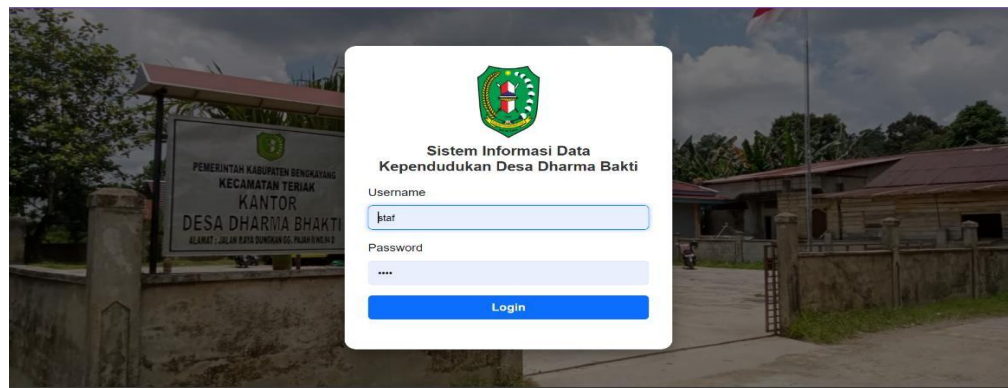
```

b. Hasil Sistem

Hasil sistem pada bagian ini menyajikan tampilan antarmuka sistem yang telah diimplementasikan, sistem pendukung Keputusan penerimaan bantuan sosial berbasis Decision Tree dibangun menggunakan PHP dan MySQL, sebelum mengakses sistem pengguna harus melakukan login terlebih dahulu seperti pada gambar berikut ini:

C. Halaman Login Sistem

Pengguna diharuskan memasukkan username dan password yang valid, agar bisa masuk ke halaman dashboard sistem kependudukan desa.



Gambar 4. Halaman Login Sistem

1. Halaman Dashboard Sistem

Setelah berhasil login, staf desa akan diarahkan ke halaman dashboard utama yang menampilkan jumlah data kependudukan desa, termasuk total jumlah data penduduk. Tersedia beberapa menu dari menu pengelolaan data penduduk dan proses klasifikasi penerimaan bantuan sosial dengan menggunakan Decision Tree.



Gambar 5. Halaman Dashboard Sistem

2. Halaman Klasifikasi Bansos

Halaman ini merupakan proses klasifikasi Decision Tree, staf desa akan menginput data file excel untuk diproses kemudian menekan tombol proses klasifikasi dan sistem akan secara otomatis melakukan perhitungan nilai entropy dan information gain untuk seluruh atribut, menentukan root node dan node-node percabangan, serta, membentuk aturan klasifikasi rule IF-THEN.

The interface for "Perhitungan Decision Tree" includes an "Upload Dataset" section with a "Choose File" button (showing "No file chosen") and an "Upload Dataset" button. Below is a "Dataset Training" section showing a table with 261 total data points.

ID	Kepala Keluarga	Tanggungan	Bekerja	Pekerjaan	Usia	Status
261	JERI ISKANDAR	1	1	polri	Dewasa	Tidak Layak
260	ENNY PURWANTO	1	1	purnawirawan/pensiunan	Tua	Tidak Layak

Gambar 6. Halaman Klasifikasi Bansos Sistem

3. Halaman Hasil Klasifikasi

Sistem menampilkan hasil dari perhitungan Decision Tree dengan membagi dua kelompok. Tabel hijau untuk data penerima bansos dan tabel merah untuk data warga yang tidak menerima bansos.

Data Layak Menerima Bansos			Data Tidak Layak Menerima Bansos		
No	Nama Kepala Keluarga	Status	No	Nama Kepala Keluarga	Status
1	PAULUS PIO	Layak	1	LUKAS PAI	Tidak Layak
2	CHOY KHO	Layak	2	SUPIANI FICOT	Tidak Layak
3	ADRIANUS OGANG	Layak	3	DESI	Tidak Layak
4	ANIK ANYUK	Layak	4	BANTOLA	Tidak Layak
5	ANDREAS	Layak	5	PAULUS SUJIT	Tidak Layak
6	NUGANG	Layak	6	ALFONSIUS ANDIT	Tidak Layak
7	ZAMON	Layak	7	ADRIANUS OGANG	Tidak Layak
8	AGUS	Layak	8	LASA	Tidak Layak
9	FERMINADA	Layak	9	MARSIANA IYONG	Tidak Layak
10	NICHOLAS ATANI	Layak	10	SUPIANI PICOT	Tidak Layak

Gambar 7. Halaman Hasil Klasifikasi Decision Tree Sistem

4. Halaman Evaluasi Model

Halaman ini menampilkan hasil evaluasi model algoritma decision tree menggunakan confusion matrix yang digunakan untuk mengukur tingkat akurasi, presisi, dan recall dari hasil klasifikasi kelayakan penerimaan bantuan sosial.

Gambar 8. Halaman Evaluasi Model Sistem

Upload Dataset Testing

Choose File | No file chosen

Upload

Hapus Data

Status Data

Total Data: 113

Data dengan Label (Aktual): 113

Lanjut ke Evaluasi Model

Data Testing

5. Laporan Evaluasi Model

Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan metode confusion matrix terhadap 113 data testing. Hasil evaluasi disajikan pada Tabel 5.2 dan Tabel 5.3 berikut.

Tabel 1. Confusin Matrix Hasil Pengujian Model

Aktual \ Prediksi	Prediksi Layak	Prediksi Tidak Layak
	TP = 19	FN = 24
Aktual Layak		
Aktual Tidak Layak	FP = 0	TN = 70

Keterangan: TP (True Positive) = data aktual layak yang diprediksi benar sebagai layak; TN (True Negative) = data aktual tidak layak yang diprediksi benar sebagai tidak layak; FP (False Positive) = data aktual tidak layak yang salah diprediksi sebagai layak; FN (False Negative) = data aktual layak yang salah diprediksi sebagai tidak layak.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Evaluasi Model

No	Metrik Evaluasi	Rumus & Perhitungan	Hasil
1	Akurasi	$(TP+TN)/(TP+TN+FP+FN) = (19+70)/113$	78,76%
2	Precision	$TP/(TP+FP) = 19/(19+0)$	100,00%

3	Recall (Sensitivity)	$TP/(TP+FN) = 19/(19+24)$	44,19%
4	F1-Score	$2 \times (\text{Precision} \times \text{Recall}) / (\text{Precision} + \text{Recall})$	61,29%

Tabel 3. Tabel pengujian black box testing

Fitur yang diuji	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Hasil pengujian
Login sistem	Staf memasukkan username dan password dengan data yang benar	Staf dapat masuk ke halaman utama	Sistem akan menampilkan halaman utama	✓
	Staf memasukkan username dan password yang salah	Staf tidak dapat masuk ke halaman utama sistem	Sistem menampilkan notifikasi eror	✓
Data penduduk	Menginput data penduduk yang baru	Data penduduk tersimpan di daftar data penduduk dan database	Data warga berhasil disimpan dan tampil di sistem	✓
Algoritma decision tree		Proses klasifikasi dengan menggunakan algoritma decision tree	Sistem menampilkan hasil rule perhitungan	✓
hasil klasifikasi rule	Klik menu hasil klasifikasi	Tampilan halaman view hasil klasifikasi	Menampilka hasil klasifikasi penerimaan bantuan sosial	✓

Halaman evaluasi model	Staff melihat hasil pengujian model	Tampilan perhitungan evaluasi model	Sistem menampilkan hasil nilai evaluasi	✓
Menu logout	Klik menu logout	Kembali kehalaman login	Menampilkan halaman login	✓

3. Pembahasan

Pada bagian ini akan menyajikan analisis terhadap hasil implementasi dan pengujian sistem, meliputi analisis hasil klasifikasi, perbandingan dengan tujuan penelitian, kendala yang ditemui, serta interpretasi data hasil evaluasi model.

1. Analisis Hasil Implementasi

Sistem informasi kependudukan Desa Dharma Bhakti yang menerapkan algoritma Decision Tree berhasil diimplementasikan dengan baik. Seluruh modul sistem, mulai dari manajemen data penduduk, proses klasifikasi, aturan Decision Tree sebagai pengganti visualisasi pohon keputusan, hingga evaluasi model menggunakan confusion matrix, berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang. Hasil aturan dari perhitungan Decision Tree yang terbentuk hanya menggunakan dua atribut utama, yaitu jumlah tanggungan keluarga dan jumlah anggota keluarga yang bekerja, sebagai penentu utama kelayakan bansos. Atribut pekerjaan kepala keluarga hanya muncul pada node level ketiga untuk kasus tertentu, sedangkan atribut usia kepala keluarga tidak muncul dalam pohon keputusan akhir. Hal ini menunjukkan bahwa algoritma Decision Tree secara selektif memilih hanya atribut-atribut yang paling relevan dalam membedakan kelayakan penerimaan bantuan sosial.

2. Interpretasi Hasil Evaluasi Model

Berdasarkan hasil evaluasi model pada Tabel 5.3, diperoleh nilai akurasi sebesar 78,76% yang menunjukkan bahwa dari 113 data testing, sebanyak 89 data berhasil diklasifikasikan dengan benar. Nilai precision sebesar 100% menunjukkan bahwa tidak ada satu pun warga yang sebenarnya tidak layak tetapi diprediksi sebagai layak ($FP = 0$). Hal ini sangat penting karena memastikan tidak terjadi inclusion error pada hasil klasifikasi sistem. Nilai recall sebesar 44,19% menunjukkan bahwa kemampuan model dalam mendeteksi seluruh warga yang sebenarnya layak menerima bansos masih terbatas, ditandai dengan masih adanya 24 kasus false negative ($FN = 24$). Rendahnya nilai recall ini disebabkan oleh distribusi data yang tidak seimbang (imbalanced), di mana jumlah data warga tidak layak jauh lebih banyak dibandingkan data warga layak pada dataset. Nilai F1-Score sebesar 61,29% mencerminkan keseimbangan antara precision dan recall. Meskipun belum maksimal, nilai ini menunjukkan bahwa model masih memiliki kinerja yang cukup memadai mengingat keterbatasan dataset yang digunakan.

Perbandingan dengan Tujuan Penelitian Merujuk pada tujuan penelitian yang ditetapkan pada Bab I, berikut adalah evaluasi pencapaiannya:

1. Tujuan pertama, yaitu mengembangkan sistem informasi kependudukan yang mampu melakukan klasifikasi kelayakan penerimaan bantuan sosial secara otomatis berbasis data penduduk, telah tercapai. Sistem berhasil dibangun menggunakan PHP dan MySQL, serta mampu mengklasifikasikan warga ke dalam kategori layak dan tidak layak secara otomatis.
2. Tujuan kedua, yaitu menerapkan metode Decision Tree dalam sistem informasi untuk menghasilkan klasifikasi kelayakan bansos secara akurat, telah tercapai. Model Decision Tree berhasil diimplementasikan dengan nilai precision 100% yang membuktikan tidak ada kesalahan prediksi positif (warga tidak layak yang dianggap layak), meskipun nilai recall masih perlu ditingkatkan melalui pengembangan lebih lanjut.
3. Kendala Yang Ditemui Selama proses implementasi sistem, terdapat beberapa kendala yang ditemui, antara lain:
 - a. Ketidakseimbangan distribusi kelas pada dataset (imbalanced dataset), di mana jumlah data warga tidak layak (177 data training) jauh lebih besar dibandingkan data warga layak (84 data training).
 - b. Kondisi ini berdampak pada rendahnya nilai recall model yang dihasilkan. Beberapa data warga yang diperoleh dari Kantor Desa Dharma Bhakti memiliki nilai yang tidak konsisten atau tidak lengkap, sehingga perlu dilakukan proses pembersihan data (data cleaning) terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai dataset penelitian.
 - c. Transformasi data numerik usia kepala keluarga menjadi kategorikal (muda, dewasa, tua) memerlukan penentuan batas yang tepat agar hasil klasifikasi optimal dan sesuai dengan kondisi nyata masyarakat Desa Dharma Bhakti.

Kesimpulan Dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, mulai dari tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, hingga pengujian sistem informasi kependudukan Desa Dharma Bhakti yang menerapkan algoritma Decision Tree untuk klasifikasi kelayakan penerimaan bantuan sosial, maka kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem informasi kependudukan Desa Dharma Bhakti yang mengintegrasikan algoritma Decision Tree berhasil dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan basis data MySQL. Sistem ini mampu mengelola data kependudukan warga, menjalankan proses klasifikasi kelayakan penerimaan bantuan sosial secara otomatis, serta menampilkan hasil klasifikasi dari perhitungan Decision Tree dan evaluasi model dalam satu platform berbasis web yang mudah dioperasikan oleh staf desa.
2. Penerapan algoritma Decision Tree pada sistem informasi kependudukan Desa Dharma Bhakti berhasil menghasilkan model klasifikasi yang efektif. Model pohon keputusan yang terbentuk menggunakan dua atribut utama, yaitu jumlah tanggungan keluarga sebagai root node (gain = 0,3241) dan jumlah anggota keluarga yang bekerja sebagai node percabangan kedua (gain = 0,7876). Kedua atribut ini terbukti paling relevan dan informatif dalam membedakan kelayakan warga untuk menerima bantuan sosial.
3. Hasil evaluasi model menggunakan confusion matrix terhadap 113 data testing menunjukkan nilai precision sebesar 100%, yang berarti tidak ada satu pun kasus salah klasifikasi terhadap warga yang sebenarnya tidak layak. Nilai akurasi model sebesar 78,76% dengan nilai recall 44,19% dan F1-Score 61,29% mencerminkan bahwa model memiliki kemampuan yang baik dalam memastikan tidak terjadi inclusion error, meskipun masih terdapat kasus exclusion error yang disebabkan oleh ketidakseimbangan distribusi kelas pada dataset.
4. Sistem yang dikembangkan mampu menjadi solusi nyata atas permasalahan proses seleksi kelayakan bansos yang selama ini dilakukan secara manual di Desa Dharma Bhakti. Dengan sistem ini, pemerintah desa dapat mengambil keputusan yang lebih objektif, berbasis data, dan terstandarisasi, sehingga risiko ketidaktepatan sasaran penyaluran bantuan sosial dapat diminimalkan.

Berdasarkan hasil penelitian, selama proses pengembangan sistem, dan keterbatasan yang ditemukan, berikut disampaikan beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut:

- 1) Penambahan atribut data yang lebih komprehensif, seperti kondisi rumah tinggal, kepemilikan aset, dan total penghasilan keluarga, pada pengembangan sistem berikutnya diharapkan dapat meningkatkan nilai recall dan F1-Score model Decision Tree, serta menghasilkan klasifikasi yang lebih akurat.
- 2) Penerapan teknik penanganan ketidakseimbangan kelas (imbalanced dataset), seperti metode SMOTE (Synthetic Minority Over-sampling Technique) atau undersampling, direkomendasikan untuk diterapkan guna meningkatkan kemampuan model dalam mendeteksi seluruh warga yang benar-benar layak menerima bantuan sosial.
- 3) Hasil klasifikasi sistem sebaiknya digunakan sebagai acuan pendukung pengambilan keputusan, bukan sebagai satu-satunya dasar penentuan penerima bansos. Verifikasi lapangan tetap perlu dilakukan untuk memastikan keakuratan data yang diinputkan ke dalam sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Cirebon, K., Klangenan, K., Sosial, D., Cirebon, K., & Tree, D. (2024). *Perbandingan Tingkat Akurasi Algoritma Decision Tree Dan Random Forest Dalam Mengklasifikasi Penerima Bantuan Sosial Bpnt Di Desa Slagintt*.
Code, V. S. (2023). *Kegiatan Ojt Menggunakan Visual Studio Code Bberbasis*. 1–13.
- Damanik, S. F., Wanto, A., & Gunawan, I. (2022). *Penerapan Algoritma Decision Tree C4 . 5 Untuk Klasifikasi Tingkat Kesejahteraan Keluarga Pada Desa Tiga Dolok. 1*, 21–32.
- Ekonomi, P. P., Ekonomi, F., Medan, U. N., & Utara, S. (2025). *Analisis Ketidaktepatan Sasaran Bantuan Sosial Di Kota Medan : 2(1)*, 292–300.
- Fahri, A., & Ramdhani, Y. (2022). *Visualisasi Data Dan Penerapan Machine Learning Menggunakan Decision Tree Untuk Keputusan Layanan Kesehatan Covid-19. 17(2)*, 50–60.
- Garwati, R., Hudha, M. M., & Fauzan, A. C. (2025). *Analisis Perbandingan Kinerja Decision Tree C4 . 5 Dan Id3 Dalam Klasifikasi Kemiskinan Masyarakat. 6(4)*, 2018–2025. <https://doi.org/10.47065/Josh.V6i4.7939>
- Gilang, D., Prasetyana, R., & Sidoarjo, U. M. (N.D.). *Sistem Informasi Kependudukan Web Untuk Desa Pasinan*. 1–12.
- Kahfi, M. D., Umbara, F. R., & Ashaury, H. (2022). *Prediksi Pengangguran Menggunakan Decision Tree Dengan Algoritma C5 . 0 Pada Data Penduduk Kecamatan Caringin Kabupaten Bogor. 2*, 75–80.
- Komputer, S., Aksama, M. C., & Wahyuniati, A. (2022). *Prediksi Churn Nasabah Bank Menggunakan Klasifikasi Naïve Bayes Dan. 17(1)*, 9–18.
- Menerima, D., & Sosial, B. (2022). *Christian Dwi Sofyan. 1(2)*, 39–47.
- Muflih, G. Z., & Ardiansah, R. (2023). Pengembangan Sistem Informasi Administrasi Kependudukan Desa Gumelem Wetan Berbasis Website. *Jurnal Kridatama Sains Dan Teknologi*, 5(02), 536–551. <https://doi.org/10.53863/Kst.V5i02.989>
- Nasional, J., Informasi, S., Oktafiani, R., & Rianto, R. (2023). *Perbandingan Algoritma Support Vector Machine (Svm) Dan Decision Tree Untuk Sistem Rekomendasi Tempat Wisata. 02*, 113–121.
- P, R. A. W., Aprizal, D., Dewi, R. K., Ayuandita, D. S., Oktaviani, A., & Azzahra, M. (2025). *Perbandingan Algoritma Naïve Bayes , Decision Tree , Knn , Dan Random Forest Untuk Memprediksi Data Penduduk Penerima Bpjs Di Lampung Timur. 01(01)*, 42–49. <https://doi.org/10.30873/Jodmapps.V1i1.Pp42-49>
- P., Agung, B., Aryani, Y., Sari, C. A., Afandi, A., Riswanto, P., Studi, P., Informasi, S., Teknologi, I., Cipta, D., & Kotabumi, C. (2022). *Penerapan Metode C4 . 5 Untuk Mengklasifikasikan Kelayakan Penerima Bantuan Pangan Non Tunai (Bpnt). 5, 2–5*.

-
- Patasik, M., Layuk, N. S., Studi, P., Informatika, T., Studi, P., Informatika, M., Teknik, P. S., Universitas, I., & Makassar, D. (2025). *Sistem Penentuan Penerima Bantuan Sosial Menggunakan Metode C 4 . 5 Pada Dinas Sosial Kota Makassar. Xiv*(1), 149–160. Publicuho, J., Nugroho, H. S., Ilmu, S., Universitas, P., & Yogyakarta, A. (2025). *Efektivitas Program Usaha Ekonomi Produktif Kelompok. 8*(1), 257–276. Putri, N. B., & Wijayanto, A. W. (2022). *Analisis Komparasi Algoritma Klasifikasi Data Mining Dalam Klasifikasi Website Phishing Comparative Analysis Of Data Mining Classification Algorithm In Phishing Website Classification. 11*(28), 59–66. <https://doi.org/10.34010/Komputika.V11i1.4350>
- Rachmat, Z., Wahyuddin, S., Irfan, A., Soppeng, S. A., Lamappapoleonro, U., & Gorontalo, U. N. (2023). *Rancang Bangun Sistem Informasi Pengelolaan Data Penduduk Berbasis Web Pada Desa Palangiseng Kabupaten Soppeng. 12*, 1022–1031.
- Savero, D. R., & Alawi, M. (2022). *Model Waterfall Untuk Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Data Arsip Gudang Pada Disdukcapil Kota Depok. 3*(1), 6–11.
- Seto, S. B., Binti Musa, A., Sa'o, S., Naja, F. Y., Mei, A., Ningsih, N., Wondo, M. T., & Mei, M. F. (2022). Perancangan Sistem Informasi Data Kependudukan Berbasis Web Pada Kelurahan Lokoboko Kecamatan Ndonga. *Mitra Mahajana: Jurnal Pengabdian Masyarakat*
- Syahril, G. S. (2024). *Perancangan Sistem Informasi Data Kependudukan Desa Kaduaja Kecamatan Gandangbatu Sillanan Berbasis Web Design Of Web-Based Population Data Information System For Kaduaja. 5*(2), 153–159.