

**KLASIFIKASI KETERLAMBATAN PEMBAYARAN SPP
SANTRI MENGGUNAKAN ALGORITMA *K-NEAREST
NEIGHBOR* DI PESANTREN AL FAJAR TEGAL**



SKRIPSI

Diajukan sebagai syarat meraih gelar Sarjana Komputer

Oleh:

MISBAHU SURUR

NIM : 21195026

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA & KOMPUTER
STMIK YMI TEGAL
(2025)**

HALAMAN PERSETUJUAN

Pembimbing Skripsi memberikan rekomendasi kepada:

Nama : Misbahu Surur
NIM : 21195026
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Klasifikasi Keterlambatan Pembayaran SPP Santri
Menggunakan Algoritma *K-Nearest Neighbor* di Pesantren
Al Fajar Tegal

Mahasiswa tersebut telah dinyatakan selesai melaksanakan bimbingan dan dapat mengikuti Ujian Skripsi pada tahun akademik 2024/2025.

Tegal, 29 Juli 2025

Pembimbing 1



Nugroho Adhi Santoso, S.Kom., M.Kom
NIPY. 2024.10.008

Pembimbing 2



Bayu Aji Santoso, S.Kom., M.Kom
NIPY. 2024.10.019

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Misbahu Surur
NIM : 21195026
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Klasifikasi Keterlambatan Pembayaran SPP Santri
Menggunakan Algoritma *K-Nearest Neighbor* di Pesantren
Al Fajar Tegal

Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika STMIK YMI Tegal.

Tegal, 29 Juli 2025

Dewan Penguji :
1. Ketua : Sarif Surejo, S.E., M.Kom
2. Anggota I : Erni Unggul Sedyta Utami, S.E., M.Si
3. Anggota II : Zaenul Arif, S.Kom., M.Kom

1
2
3



Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Informatika



Aang Alim Murtopo, S.Kom., M.Kom

NIPY. 2024.10.002

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Misbahu Surur
NIM : 21195026
Tempat, Tanggal Lahir : Tegal, 8 Mei 2001
Alamat : Desa Kesuben RT.05 RW.08, Kec. Lebaksiu,
Kab. Tegal

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul **Klasifikasi Keterlambatan Pembayaran SPP Santri Menggunakan Algoritma *K-Nearest Neighbor* Di Pesantren Al Fajar Tegal** adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya termasuk pencabutan gelar Sarjana Komputer (S.Kom) yang telah saya dapatkan.

Tegal, 18 Juli 2025



Misbahu Surur

ABSTRAK

Penelitian ini merancang sistem prediksi keterlambatan pembayaran SPP menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN) di Pondok Pesantren Al-Fajar Tegal. Pengujian dilakukan dengan berbagai variasi rasio data pelatihan dan pengujian (60:40, 70:30, 80:20 dan 90:10) serta evaluasi performa menggunakan *akurasi*, *precision*, *recall*, *F1-score*, dan validasi silang. Hasil terbaik diperoleh pada rasio 60:40 dengan nilai $K = 1$, mencapai akurasi 92,31%, serta $K = 7$ menjadi nilai optimal secara umum berdasarkan hasil *cross-validation*. Model terbukti mampu mengenali pola keterlambatan secara konsisten dan akurat, dengan tingkat kesalahan prediksi rendah. Sistem ini memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai alat bantu administratif dalam mendeteksi santri yang berisiko terlambat membayar SPP, serta mendukung kestabilan keuangan pesantren melalui notifikasi dini.

Kata Kunci: Klasifikasi, Pembayaran SPP, *K-Nearest Neighbor*, *Cross-Validation*

ABSTRACT

This study designs a classification system for predicting delays in SPP (tuition fee) payments using the K-Nearest Neighbor (K-NN) method at Al-Fajar Islamic Boarding School in Tegal. Testing was conducted with various training and testing data ratios (60:40, 70:30, 80:20, and 90:10), and model performance was evaluated using accuracy, precision, recall, F1-score, and cross-validation. The best result was obtained at a 60:40 split ratio with $K = 1$, achieving an accuracy of 92.31%, while $K = 7$ was identified as the optimal value based on cross-validation results. The model consistently and accurately recognized delay patterns, with a low prediction error rate. This system has the potential to be developed as an administrative support tool for identifying students at risk of late payments and to help maintain financial stability in the boarding school through early warning notifications.

Keywords: *Classification, SPP Payment, K-Nearest Neighbor, Cross-Validation*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Klasifikasi Keterlambatan Pembayaran SPP Santri Menggunakan *K-Nearest Neighbor* Di Pesantren Al Fajar Tegal”**.

Penyusunan skripsi ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ketua STMIK YMI Tegal, Bapak Gunawan Adib Achmadi, S.Pt., M.Pd, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan studi hingga penyusunan tugas akhir ini.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika STMIK YMI Tegal, Bapak Aang Alim Murtopo, S.Kom., M.Kom, yang telah memberikan arahan, dukungan, dan motivasi selama proses akademik berlangsung.
3. Pembimbing I, Bapak Nugroho Adhi Santoso, S.Kom., M.Kom. yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
4. Pembimbing II, Bapak Bayu Aji Santoso, S.Kom., M.Kom. yang telah memberikan koreksi, masukan, serta saran yang membangun dalam penyempurnaan skripsi ini.
5. Orang tua tercinta yang selalu memberikan doa, semangat, serta dukungan moral dan material tanpa henti.
6. Pengasuh Pesantren Al Fajar Tegal, KH. Hamdi Ihsan, Lc. Dan Nyai Hj. Nok Aenul Latifah, M.Pd. yang selalu memberikan dukungan untuk menyelesaikan jenjang pendidikan sarjana ini.

7. Teman-teman Mahasiswa STMIK YMI Tegal yang selalu memberikan dukungan, bantuan, dan semangat selama proses penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan kemanfaatan bagi penulis sendiri dan para pembaca, Amiin.

Tegal, 16 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1. Landasan Teori	7
2.1.1 Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP)	7
2.1.2 Keterlambatan Pembayaran SPP	7
2.1.3 Klasifikasi.....	8
2.1.4 Data Mining.....	8
2.1.5 <i>K-Nearest Neighbor (K-NN)</i>	9
2.1.6 <i>Confusion Matrix</i>	11
2.1.7 <i>K-Fold Cross-Validation</i>	12

2.1.8	<i>Google Colaboratory</i> (Google Colab).....	14
2.1.9	Phyton.....	17
2.2.	Penelitian Terdahulu.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		22
3.1.	Kerangka Kerja Penelitian.....	22
3.2.	Teknik Pengumpulan Data	25
3.3.	Teknik Analisis Data	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		28
4.1	Hasil Penelitian	28
4.1.1	Preprocessing Data	28
4.1.2	Pembagian Data (<i>Train dan Test</i>).....	33
4.1.3	Pemodelan <i>K-Nearest Neighbor</i> (K-NN)	34
4.1.4	Evaluasi Model (<i>Confusion Matrix</i> , Akurasi).....	37
4.1.5	Validasi Model (<i>K-Fold Cross Validations</i>).....	40
4.2	Pembahasan Hasil Penelitian	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		46
5.1	Kesimpulan.....	46
5.2	Saran Untuk Penelitian Berikutnya	46
DAFTAR PUSTAKA		48
LAMPIRAN.....		53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Simulasi <i>K-Fold Cross Validation</i>	13
Gambar 3.1. Langkah-langkah Penelitian	22
Gambar 4.1. <i>Source Code</i> Transformasi Data.....	31
Gambar 4.2. Hasil Transformasi Data.....	31
Gambar 4.3. <i>Source Code Min Max Normalization</i>	32
Gambar 4.4. <i>Source Code</i> Menampilkan Hasil Normalisasi.....	32
Gambar 4.5. Hasil <i>Min Max Scaler</i>	33
Gambar 4.6. <i>Source Code</i> Pembagian Data	33
Gambar 4.7. Pemodelan <i>K-Nearest Neighbor</i> dan Mengevaluasi Model	34
Gambar 4.8. <i>Source Code</i> Menampilkan <i>Minimum Error</i> dan Nilai K Terbaik ...	35
Gambar 4.9. Hasil <i>Minimum Error Rate</i> dan Nilai K pada <i>K-Nearest Neighbor</i> ...35	
Gambar 4.10. Hasil Akurasi dengan K <i>Value</i> (60:40).....	36
Gambar 4.11. <i>Source Code</i> Prediksi Data KNN	37
Gambar 4.12. Hasil Nilai <i>Confusion Matrix</i> Pada KNN	38
Gambar 4.13. <i>Source Code</i> Inisialisasi Model KNN dengan K Terbaik.....	38
Gambar 4.14. Hasil <i>Inisialisasi</i> Model KNN dengan K Terbaik	39
Gambar 4.15. Hasil Evaluasi Kinerja Model <i>K-Nearest Neighbor</i> (60:40)	39
Gambar 4.16. <i>Source Code</i> Validasi Model (<i>K-Fold Cross Validations</i>)	40
Gambar 4.17. Hasil <i>K-Fold Cross Validation K-Nearest Neighbor</i>	41
Gambar 4.18. Hasil Rekap Eksperimen Metode <i>K-Nearest Neighbor</i>	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. <i>Confusion Matrix</i>	11
Tabel 3.1. Data Administrasi SPP Santri	25
Tabel 3.2. Metadata Data Administrasi SPP Santri.....	26
Tabel 4.1. Transformasi Penghasilan Ayah.....	28
Tabel 4. 2. Transformasi Penghasilan Ibu	29
Tabel 4.3. Transformasi Pekerjaan Ayah	29
Tabel 4.4. Transformasi Pekerjaan Ibu.....	30
Tabel 4.5. Transformasi Gender	30
Tabel 4.6. Hasil <i>K-Fold Cross Validation</i> KNN dengan K Terbaik.....	41
Tabel 4.7. Perbandingan Hasil Penelitian.....	43
Tabel 4.8. Hasil Penelitian.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Surat Permohonan Data</i>	10
Lampiran 2. Data Administrasi SPP Santri	24