ANALISIS POLA KETERLAMBATAN PEMBAYARAN UKT MAHASISWA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI IMAM BONJOL PADANG DENGAN ALGORITMA *K-MEANS CLUSTERING*

SKRIPSI

UIN IMAM BONJOL
PADANG

Oleh:
MUTIARA ADISTI
2217020117

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI IMAM BONJOL PADANG
2026

ANALISIS POLA KETERLAMBATAN PEMBAYARAN UKT MAHASISWA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI IMAM BONJOL PADANG DENGAN ALGORITMA *K-MEANS CLUSTERING*

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana (S1)

UIN IMAM BONJOL
PADANG

Oleh:
MUTIARA ADISTI
2217020117

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI IMAM BONJOL PADANG
2026

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Padang, 24 September 2026
Yang membuat pernyataan



MUTIARA ADISTI

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul **Analisis Pola Keterlambatan Pembayaran UKT Mahasiswa Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang Dengan Algoritma *K-Means Clustering*** yang disusun oleh **Mutiara Adisti** NIM **2217020117**, telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dalam sidang skripsi pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang.

Padang, 31 Agustus 2026

Menyetujui:

Pembimbing I	Pembimbing II
Novia Lestari, M.Kom.	Domi Sepri, M.Kom.
NIP 199011012020122024	NIP 198909132019031006

HALAMAN PENGUJIAN

Skripsi dengan judul **Analisis Pola Keterlambatan Pembayaran UKT Mahasiswa Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang Dengan Algoritma *K-Means Clustering*** yang disusun oleh **Mutiara Adisti** NIM **2217020117**, telah diuji di depan Tim Penguji pada 7 September 2026

Tim Penguji:

	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Darvi Mailisa Putri, M.Si NIP 199006162019032021	(Ketua)	( )
2.	Dr. Yaslinda Lizar, S.Si., M.Kom. NIP 197601062009012003	(Anggota)	( )
3.	Novia Lestari, M.Kom. NIP 199011012020122024	(Anggota)	( )
4.	Domi Sepri, M.Kom. NIP 198909132019031006	(Anggota)	( )

Mengetahui:
Ketua Program Studi Sistem Informasi

Ozzy Secio Riza, M.Kom.
NIP 199310122019032015

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **Analisis Pola Keterlambatan Pembayaran UKT Mahasiswa Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang Dengan Algoritma *K-Means Clustering*** yang disusun oleh **Mutiara Adisti** NIM **2217020117** Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang telah dipertahankan di depan Tim Penguji Sidang Skripsi pada tanggal 7 September 2026 dan dinyatakan memenuhi syarat.

Disahkan di : Padang

Tanggal : 24 September 2026

Menyetujui:

Pembimbing I	Pembimbing II
Novia Lestari, M.Kom.	Domi Sepri, M.Kom.
NIP 199011012020122024	NIP 198909132019031006

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sistem Informasi

Ozzy Secio Riza, M.Kom.
NIP 199310122019032015

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Yuna, M.Pd.
NIP 198105052009012008

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Analisis Pola Keterlambatan Pembayaran UKT Mahasiswa Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang Dengan Algoritma *K-Means Clustering*" Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada junjungan Nabi Muhammad Saw., keluarga, sahabat, dan umatnya hingga akhir zaman.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Dekan beserta seluruh civitas akademika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang yang telah memberikan dukungan, fasilitas, dan pelayanan akademik selama penulis menempuh pendidikan hingga penyelesaian skripsi ini.
2. Ketua Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang yang telah memberikan arahan, panduan, serta fasilitas yang mendukung penyusunan karya ilmiah ini.
3. Novia Lestari, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I dan Domi Sepri, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan bimbingan, arahan, serta masukan berharga selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Ahmad Fauzi, M.T.I. selaku Dosen Penasihat Akademik (PA) yang telah membimbing penulis selama masa studi serta memberikan saran dan masukan yang membangun dalam proses penyusunan dan penyempurnaan karya ilmiah ini.
5. Darvi Mailisa Putri, M.Si. selaku Dosen Penguji I dan Dr. Yaslinda Lizar, S.Si., M. Kom. selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan arahan,

masukan, kritik, dan saran yang membangun dalam penyempurnaan skripsi ini.

6. Seluruh Dosen Pengajar dan Staf Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang yang telah memberikan ilmu, wawasan, serta pelayanan akademik yang sangat bermanfaat bagi penulis.
7. Orang tua tercinta dan keluarga besar penulis yang senantiasa menjadi sumber kekuatan, memberikan doa yang tiada putus, kasih sayang, motivasi, serta dukungan moral dan material. Tanpa pengorbanan, kesabaran, dan keikhlasan mereka, penulis tidak akan mampu menempuh perjalanan akademik hingga menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Sistem Informasi yang telah memberikan dukungan dan semangat selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi penyempurnaan karya ilmiah ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Sistem Informasi, dan menjadi amal jariah bagi semua pihak yang telah membantu dalam penyusunannya.

Padang, 24 September 2026



MUTIARA ADISTI

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mutiara Adisti

Nim : 2217020117

Program Studi : Sistem Informasi

Judul Skripsi : Analisis Pola Keterlambatan Pembayaran UKT Mahasiswa Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang Dengan Algoritma *K-Means Clustering*

Dengan ini menyatakan persetujuan untuk dipublikasikan karya ilmiah (skripsi) saya oleh pihak UIN Imam Bonjol Padang untuk kepentingan akademis.

Padang, 24 September 2026

ernyataan



Mutiara Adisti

Abstract

Mutiara Adisti (2217020117), "*Analysis of Student Single Tuition Fee (UKT) Payment Delay Patterns at Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang Using the K-Means Clustering Algorithm*"

This study aims to analyze patterns of late Single Tuition Fee (UKT) payments among students of Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang using the K-Means Clustering algorithm. This study employed a descriptive quantitative approach using historical UKT payment data from the 2021, 2022, and 2023 student cohorts for the 2024/2025 academic year. The data analysis process followed the CRISP-DM framework, consisting of Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modeling, Evaluation, and Deployment. The attributes used in the clustering process were UKT Amount and Payment Delay. Prior to clustering, the data were preprocessed and normalized using Min-Max Scaling. Several cluster configurations, namely $k = 2$, $k = 3$, $k = 4$, and $k = 5$, were evaluated using the Silhouette Coefficient. The results showed that $k = 2$ produced the highest Silhouette Coefficient value of 0.5608 and was therefore selected as the optimal number of clusters. Of the 18,556 payment records, Cluster 0 consisted of 16,410 records, with an average UKT amount of IDR 3,118,567.95, an average payment difference of -7.25 days, and a late-payment percentage of 13.62%. Meanwhile, Cluster 1 consisted of 2,146 records, with an average UKT amount of IDR 1,217,101.58, an average payment difference of -7.64 days, and a late-payment percentage of 12.21%. Overall, most payments in both clusters were made before the due date. Profiling by cohort showed that the 2021 cohort had the highest percentage of late payments at 34.56%. The clustering results were subsequently presented through a Streamlit-based dashboard to facilitate the interpretation of UKT payment patterns.

***Keywords**: UKT, K-Means Clustering, payment delay, Silhouette Coefficient, CRISP-DM, Streamlit*

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS ..... **ii**
HALAMAN PERSETUJUAN ..... **iii**
HALAMAN PENGUJIAN ..... **iv**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **v**
KATA PENGANTAR ..... **vi**
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA .....
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS ..... **viii**
Abstract ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 4
C. Batasan Masalah 4
D. Tujuan Penelitian 5
E. Manfaat Penelitian 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **7**
A. Kerangka Teori 7
1. Data Mining 7
2. Klasterisasi *(Clustering)* 9
3. Algoritma *K-Means* 13
4. Normalisasi Data 17
5. Evaluasi *Cluster* Menggunakan *Silhouette Coefficient* 18
6. CRISP-DM 20
7. Visualisasi Data 22
8. Administrasi Keuangan Perguruan Tinggi dan Uang Kuliah Tunggal 23

B. Literatur Review 24
BAB III METODE PENELITIAN 35
A. Jenis Penelitian 35
B. Setting Penelitian 36
C. Alur Penelitian 39
D. Teknik Pengumpulan Data/Prosedur Penelitian 40
E. Teknik Analisis Data 43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 47
A. Gambaran Data Penelitian 47
B. Penerapan Metode CRISP-DM 49
1. Business Understanding 49
2. Data Understanding 50
3. Data Preparation 58
4. Modeling Menggunakan Algoritma *K-Means Clustering* 64
5. Evaluation Hasil *Clustering* Menggunakan *Silhouette Coefficient* 67
6. Deployment 102
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 108
A. Kesimpulan 108
B. Saran 109
DAFTAR PUSTAKA 111

DAFTAR TABEL

Nomor Tabel Judul Tabel Halaman

Tabel 2.1. Kriteria Nilai *Silhouette Coefficient* 20
Tabel 2.2. Literatur Review 26
Tabel 3.1. Jadwal Penelitian 37
Tabel 4.1. Distribusi Data Berdasarkan Angkatan 48
Tabel 4.2. Data Awal Pembayaran UKT 51
Tabel 4.3. Deskripsi Atribut Data Awal 52
Tabel 4.4. Hasil Eksplorasi Data Awal Dataset 54
Tabel 4.5. Hasil Pemeriksaan *Missing Value* 56
Tabel 4.6. Kode Program dan Hasil Analisis Deskriptif Data 57
Tabel 4.7. Data Contoh Perhitungan Manual Normalisasi 63
Tabel 4.8. Hasil Perhitungan Manual Normalisasi Data 64
Tabel 4.9. Hasil Pengujian Beberapa Alternatif Jumlah *Cluster* 66
Tabel 4.10. Hasil Evaluasi Menggunakan *Silhouette Coefficient* 68
Tabel 4.11. Centroid Awal Perhitungan Manual K-Means 70
Tabel 4.12. Hasil Perhitungan Jarak Iterasi Pertama 71
Tabel 4.13. Data Anggota Cluster 0 pada Iterasi Pertama 72
Tabel 4.14. Data Anggota *Cluster* 1 pada Iterasi Pertama 73
Tabel 4.15. Hasil Perhitungan Jarak Iterasi Kedua 75
Tabel 4.16. Hasil Akhir Perhitungan Manual *K-Means* 76
Tabel 4.17. Perbandingan Hasil Perhitungan Manual dan *Python* 77
Tabel 4.18. Data hasil normalisasi yang digunakan 78
Tabel 4.19. Hasil Perhitungan Manual *Silhouette Coefficient* 81
Tabel 4.20. Karakteristik Setiap *Cluster* 85
Tabel 4.21. Distribusi Pola Waktu Pembayaran pada Setiap *Cluster* 89
Tabel 4.22. Distribusi Angkatan pada Setiap *Cluster* 91
Tabel 4.23. Pola Waktu Pembayaran Berdasarkan Angkatan 94

DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar Judul Gambar Halaman

Gambar 2.1. Jenis-Jenis *Clustering* 11
Gambar 2.2. Metodologi CRISP-DM 21
Gambar 3.1. Kerangka Kerja Penelitian 39
Gambar 4.1. Import library yang digunakan 53
Gambar 4.2. Eksplorasi Data Awal Dataset 54
Gambar 4.3. Hasil Pemeriksaan Struktur dan Tipe Data Dataset 55
Gambar 4.4. Kode Program dan Hasil Seleksi Atribut 59
Gambar 4.5. Kode Program dan Hasil Transformasi Tipe Data 60
Gambar 4.6. Kode Program Normalisasi Data 61
Gambar 4.7. Hasil Normalisasi Data 62
Gambar 4.8. Kode Program Pengujian Jumlah Cluster 65
Gambar 4.9. Kode Program Perhitungan *Silhouette Coefficient* 68
Gambar 4.10. Hasil *Cluster* Enam Data Contoh Menggunakan *Python* 77
Gambar 4.11. Kode Program Pembentukan Hasil *Clustering* 83
Gambar 4.12. Hasil Pembentukan *Clustering* 84
Gambar 4.13. Kode Program Analisis Karakteristik *Cluster* 85
Gambar 4.14. Kode Program Analisis Pola Waktu Pembayaran 88
Gambar 4.15. Distribusi Status Waktu Pembayaran pada Setiap *Cluster* 90
Gambar 4.16. Kode Program Distribusi Angkatan pada Setiap *Cluster* 91
Gambar 4.17. Distribusi Angkatan pada Setiap *Cluster* 92
Gambar 4.18. Kode Program Analisis Waktu Pembayaran Berdasarkan Angkatan 93
Gambar 4.19. Kode Program Visualisasi *Scatter Plot* Hasil *Clustering* 97
Gambar 4.20. Visualisasi *Scatter Plot* Hasil *Clustering* 98
Gambar 4.21. Kode Program Visualisasi Jumlah Data pada Setiap *Cluster* 99
Gambar 4.22. Visualisasi Diagram Batang Jumlah Anggota *Cluster* 100
Gambar 4.23. Kode Program *Deployment* 102
Gambar 4.24. Tampilan Halaman Utama Dashboard 103
Gambar 4.25. Tampilan Menu Hasil *Clustering* 104
Gambar 4.26. Tampilan Pola Keterlambatan Pembayaran pada *Dashboard* 104
Gambar 4.27. Tampilan *Profiling* Pola Pembayaran 105
Gambar 4.28. Tampilan Menu Detail Data Hasil *Clustering* 106