BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penerapan algoritma *K-Means Clustering* dalam pengelompokan data pembayaran biaya kuliah mahasiswa di Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1) Penerapan algoritma *K-Means Clustering* pada 18.556 data historis pembayaran UKT dengan menggunakan atribut Nominal UKT dan Selisih Keterlambatan menghasilkan jumlah *cluster* optimal sebanyak 2 *cluster*. Penentuan tersebut didasarkan pada nilai *Silhouette Coefficient* tertinggi sebesar 0,5608 pada k=2 dibandingkan dengan kandidat k=3, k=4, dan k=5. Hasil pengelompokan membentuk *Cluster* 0 sebanyak 16.410 data dan *Cluster* 1 sebanyak 2.146 data.
2) Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan karakteristik kedua *cluster* terutama terlihat pada Nominal UKT, sedangkan pola waktu pembayarannya relatif serupa. *Cluster* 0 memiliki rata-rata nominal UKT sebesar Rp3.118.567,95 dengan rata-rata pembayaran sekitar 7 hari sebelum tanggal jatuh tempo, sedangkan *Cluster* 1 memiliki rata-rata nominal UKT sebesar Rp1.217.101,58 dengan rata-rata pembayaran sekitar 8 hari sebelum tanggal jatuh tempo. Mayoritas pembayaran pada kedua *cluster* dilakukan lebih awal, yaitu sebesar 79,51% pada *Cluster* 0 dan 80,66% pada *Cluster* 1. Meskipun demikian, keterlambatan tetap ditemukan pada kedua kelompok, yaitu sebesar 13,62% pada *Cluster* 0 dan 12,21% pada *Cluster* 1. Dengan demikian, hasil *clustering* tidak membentuk kelompok yang secara khusus memisahkan pembayaran terlambat dan tidak terlambat, tetapi membentuk kelompok berdasarkan kemiripan Nominal UKT dan Selisih Keterlambatan secara bersamaan.
3) Hasil *profiling* berdasarkan angkatan menunjukkan adanya perbedaan pola waktu pembayaran yang cukup jelas. Angkatan 2021 memiliki persentase

UIN IMAM BONJOL PADANG

keterlambatan tertinggi sebesar 34,56% atau 1.137 dari 3.290 data pembayaran, yang berarti sekitar satu dari tiga data pembayaran Angkatan 2021 dilakukan setelah tanggal jatuh tempo. Persentase tersebut menurun pada Angkatan 2022 menjadi 9,97% dan Angkatan 2023 menjadi 7,85%. Sebaliknya, persentase pembayaran lebih awal meningkat dari 55,47% pada Angkatan 2021, menjadi 83,12% pada Angkatan 2022, dan 86,56% pada Angkatan 2023. Hasil tersebut menunjukkan kecenderungan bahwa pada data yang dianalisis, angkatan yang lebih lama memiliki proporsi keterlambatan yang lebih tinggi, sedangkan angkatan yang lebih baru memiliki proporsi pembayaran lebih awal yang lebih tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa Angkatan 2021 merupakan kelompok yang paling menonjol dalam pola keterlambatan pembayaran UKT dan dapat menjadi perhatian bagi pihak universitas dalam melakukan evaluasi serta pemantauan pembayaran UKT secara lebih terarah.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan penelitian di masa mendatang, yaitu:

1) Penelitian lebih lanjut disarankan untuk menggunakan data pembayaran UKT dengan rentang waktu yang lebih panjang dan jumlah data yang yang beragam agar pola pembayaran mahasiswa yang diperoleh dapat dianalisis lebih luas.
2) Penelitian selanjutnya dapat menggunakan atau membandingkan algoritma *clustering* lainnya, seperti *K-Medoids, Hierarchical Clustering*, atau DBSCAN untuk mengetahui metode yang mampu menghasilkan kualitas pengelompokan yang lebih baik pada data pembayaran UKT.
3) Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan penambahan atribut lain yang relevan dengan pola pembayaran UKT sehingga karakteristik *cluster* yang terbentuk dapat dianalisis secara lebih mendalam.

UIN IMAM BONJOL PADANG

4) *Dashboard* hasil *clustering* yang telah dibangun dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur analisis dan visualisasi yang lebih interaktif serta menggunakan sistem *deployment* yang lebih permanen agar dapat digunakan secara berkelanjutan oleh pihak terkait.

UIN IMAM BONJOL
PADANG

DAFTAR PUSTAKA

Alfiah, Nugroho, & Setiadi. (2023). *Pemodelan dan Visualisasi Data* (M. K. Ajay Supriadi (ed.)). PT Sada Kurnia Pustaka.

Amna, Wahyuddin, Sudipa, I., Putra, E. A., & Wahidin, J. (2022). *Data Mining* (Pertama). PT Global Eksekutif Teknologi.

Anas, A., & Zebua, A. J. (2025). Clustering Nilai Mahasiswa Menggunakan Algoritma K-Means. *Jurnal Ilmiah Media Sisfo*, *19*(1), 7–14.

Apriani. (2025). Evaluasi Ketertiban Mahasiswa dalam Pelaksanaan Pembayaran Registrasi Uang Kuliah di STPKat Santo Fransiskus Asisi Tahun Akademik 2023/2024. *Edukasi Elita : Jurnal Inovasi Pendidikan*, *2*(2), 78–88. https://doi.org/10.62383/edukasi.v2i2.1322

Atma, Y. A., Fryonanda, H., & Wijaya, T. L. (2025). Analisis Pola Pembayaran UKT Mahasiswa dengan Clustering Menggunakan K-Means dan DBSCAN. *Journal Of Information System, Computer Science And Information Technology*, *6*(1), 28–35.

Darmi, Y., & Setiawan, A. (2016). Penerapan Metode Clustering K-Means Dalam Pengelompokan Penjualan Produk. *Jurnal Media Infotama*, *12*(2), 148–157.

Dhewayani, Amelia, Alifah, Sari, & Jajuli. (2022). Implementasi K-Means Clustering untuk Pengelompokkan Daerah Rawan Bencana Kebakaran Menggunakan Model. *Jurnal Teknologi Dan Informasi (JATI)*, *12*(1), 64–77. https://doi.org/10.34010/jati.v12i1

Fahriya, K., & Yustanti, W. (2021). Optimalisasi Jumlah Klaster Uang Kuliah Tunggal pada Data Sosial Ekonomi Mahasiswa. *Journal of Emerging Information Systems and Business Intelligence*, *02*(02), 73–77.

Fransiska, N. N., Anggraeni, S. D., & Enri, U. (2022). Pengelompokkan Data Kemiskinan Provinsi Jawa Barat Menggunakan Algoritma K-Means dengan Silhouette Coefficient West Java Province Poverty Data Grouping Using the

K-Means Algorithm with Silhouette Coefficient. *Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi (e-Journal)*, *9*(1), 29–35.

Galih, & Putri, R. A. (2025). Penerapan K-Means Clustering untuk Pengelompokan Pasien Rumah Sakit berdasarkan Penerapan K-Means Clustering untuk Pengelompokan Pasien Rumah Sakit berdasarkan Tingkat Keparahan Penyakit. *Jurnal Multimedia Dan Teknologi Informasi*, *07*(03), 12–475. https://journal.cattleyadf.org/index.php/jatilima/index

Hasanah, M. A., Soim, S., & Handayani, A. S. (2021). Implementasi CRISP-DM Model Menggunakan Metode Decision Tree dengan Algoritma CART untuk Prediksi Curah Hujan Berpotensi Banjir. *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)*, *5*(2), 103–108.

Hidayati, R., Zubair, A., Pratama, A. H., Indana, L., Studi, P., Informasi, S., Informasi, F. T., Malang, U. M., & Coefficient, S. (2021). Analisis Silhouette Coefficient pada 6 Perhitungan Jarak K-Means Clustering. *Jurnal Techno.COM*, *20*(2), 186–197.

Iqbal, M., Syaripuddin, S., & Huda, M. N. (2023). Implementasi Algoritma K-Means Clustering dengan Jarak Euclidean dalam Mengelompokkan Daerah Penyebaran COVID-19 di Kabupaten Bogor. *Basis : Jurnal Ilmiah Matematika*, *2*(1), 47–56. https://doi.org/10.30872/basis.v2i1.1019

Karim, I., Daud, H. B., Zainuddin, N., & Sokkalingam, R. (2024). *Addressing limitations of the K-means clustering algorithm : outliers , non-spherical data , and optimal cluster selection*. *9*(June), 25070–25097. https://doi.org/10.3934/math.20241222

Karputri, D. L., & Yustanti, W. (2022). Analisis Klastering Buku sebagai Evaluasi untuk Peningkatan Minat Baca Perpusatakaan SMAN 1 Grogol. *(Journal of Emerging Information Systems and Business Intelligence)*, *03*(03), 94–101.

Kurniawan, H., Defit, S., & Sumijan. (2020). Data Mining Menggunakan Metode K-Means Clustering Untuk Menentukan Besaran Uang Kuliah Tunggal. *Journal of Applied Computer Science and Technology (JACOST)*, *1*(2), 80–89.

Marzuki, I., Supusepa, A. C., Setiawan, H., & Susilo, A. D. (2015). Temu Kembali Informasi Big Data Menggunakan K-Means Clustering Imam. *Smatika Jurnal*, *5*(2), 1–7.

Muamar. (2022). Arah Baru Dan Trend Dalam Manajemen Mutu Pendidikan Tinggi. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, *4*, 10841–10848.

Nisa, A., Anam, K., Gunadi, Kudadiri, P., & Yenni, H. (2024). Pengelompokan Sekolah Dasar dalam Implementasi Sekolah Cerdas Menggunakan Metode K-Means di Pekanbaru. *Jurnal Sains, Nalar, Dan Aplikasi Teknologi Informasi*, *3*(3), 121–128. https://doi.org/10.20885/snati.v3.i3.40

Nuraini, S. S., & Romadhoni, A. M. (2025). Pemanfaatan Visualisasi Data dalam Business Intelligence untuk Strategi Bisnis Perusahaan Retail. *Manuhara Jurnal Manajemen Dan Ilmu Administrasi*, *3*(3), 234–243.

Prasetyanti, D. N., Purwanto, R., Vikasari, C., & Listyaningrum, R. (2024). Klustering Data Mahasiswa Menggunakan Metode K-Means Sebagai Acuan dalam Penentuan Uang Kuliah Tunggal (UKT) Mahasiswa. *Infotekmesin*, *15*(02), 349–355. https://doi.org/10.35970/infotekmesin.v15i2.2360

Purnama, V., & Arianto, B. D. (2024). Penerapan K-Means Clustering Pada Data Pembayaran Tagihan Kartu Kredit Untuk Menganalisis Potensi Fraud. *Journal of Information System and Computer*, *4*(2), 52–57. https://doi.org/10.34001/jister.v4i2.1199

Rahayu, W., Sudipa, I., Suryani, Surachman, A., & Ridwan, A. (2024). *Buku Ajar Data Mining* (Efitra (ed.); Pertama). PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

Rahmah, R., Setiawan, R., & Az-Zahra, F. (2024). Prediksi Keterlambatan Mahasiswa Dalam Membayar Biaya Kuliah Menggunakan Algoritma C4.5. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, *8*(5), 10792–10800.

Ramdani, A. L., & Firmansyah, H. B. (2018). Clustering Application for UKT Determination Using Pillar K-Means Clustering Algorithm and Flask Web Framework. *Indonesian Journal of Artificial Intelligence and Data Mining*, *1*(2), 53–59. https://doi.org/10.24014/ijaidm.v1i2.5126

Rosdianti, E., & Sugianto, C. A. (2023). Analisis Keterlambatan Pembayaran Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP) dengan Menggunakan Algoritma K-Means (Studi Kasus Politeknik TEDC Bandung). *Journal of Informatics and Electronics Engineering*, *3*(1), 25–32. https://doi.org/10.70428/jiee.v3i1.1063

Sari, I. F., Syahril, M., & Calam, A. (2020). Implementasi Algoritma K-Means Custering Dalam Pengelompokan Uang Kuliah Tunggal Mahasiswa pada STAIN Mandailing Natal. *Jurnal CyberTech*, *3*(9), 1–13.

Sophia, A., & Jasmir. (2024). Penerapan Data Mining dalam Pengelompokan Uang Kuliah Tunggal (UKT) Menggunakan Metode K-Means Pada Universitas Jambi. *Jurnal Manajemen Sistem Informasi*, *9*(1), 24–38.

Sudrajat, W., Cholid, I., Petrus, J., Studi, P., Informatika, M., Multi, U., Palembang, D., Manajemen, P. S., Multi, U., Palembang, D., Informatika, P. S., Multi, U., Palembang, D., & Phase, M. (2022). Penerapan Algoritma K-Means Clustering untuk Pengelompokan UMKM Menggunakan Rapidminer. *Jupiter*, *14*(1), 27–36.

Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R & D*. Alfabeta.

Supriyadi, R., Gata, W., Maulidah, N., & Fauzi, A. (2020). Penerapan Algoritma Random Forest Untuk Menentukan Kualitas Anggur Merah. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis*, *13*(2), 67–75.

Veronika, Pusparini, & Sarumaha. (2024). Analisis Sistem Kinerja SIAKAD untuk Pembayaran SPP Mahasiswa pada STMIK Widuri dengan Metode PIECES. *Modem : Jurnal Informatika Dan Sains Teknologi.*, *2*(4), 229–244. https://doi.org/10.62951/modem.v2i4.266

Wardani, N. amriza, Santoso, K., Wahyudi, A., & Olfah, T. S. (2025). Uang Kuliah Tunggal (UKT) Sebagai Penerimaan Negara Bukan Pajak. *Jurnal Info Artha*, *9*(1), 49–77.

Wulandari, N., Farida, N., & Mahdiyah, U. (2022). Implementasi Metode K-Means Clustering Dalam Pengadaan Barang. *Jurnal Seminar Nasional Inovasi Teknologi UN PGRI*, 308–313.

Yunita, Y., Fahmi, M., & Salmon, S. (2024). Penerapan Algoritma K-Means Data Mining Pada Clustering Kelayakan Penerima UKT Dengan Normalisasi Data Model Z-Score. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, *6*(3), 1977–1986. https://doi.org/10.47065/bits.v6i3.6475

Yusuf, B., Mahara, R., Ahmadian, H., & Wahyuni, S. (2022). Analisis Clustering Penduduk Miskin di Provinsi Aceh Menggunakan Algoritma K-Mean dan X-Means. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi*, *5*(1), 1–10.