

Analisis Laporan Beban Kerja Dosen Pada Bidang Penelitian dan PKM Dengan Menggunakan K-Means Clustering

Muhammad Egy Pratama^{1,*}, Kusri², I Made Artha Agastya³

^{1,2,3}Ilmu Komputer, Universitas AMIKOM Yogyakarta

egypratama@students.amikom.ac.id, kusri@amikom.ac.id, artha.agastya@amikom.ac.id

Article Info

Article history:

Received October 2, 2025

Accepted December 11, 2025

Published January 2, 2026

Kata Kunci:

Beban Kerja Dosen

K-Means Clustering

Penelitian

Pengabdian Kepada Masyarakat

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis Laporan Beban Kerja Dosen (BKD) pada bidang Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) di UIN Sultan Aji Muhammad Idris Samarinda menggunakan metode K-Means clustering untuk mendukung evaluasi kinerja dan akreditasi BAN-PT APT. Data yang digunakan mencakup 2.762 aktivitas dari 214 dosen selama 6 semester (2021–2024). Hasil analisis menunjukkan clustering optimal dengan K=2 dan Silhouette Score 0,595. Teridentifikasi dua kluster produktivitas: kluster sedang (190 dosen, 88,8%) dan kluster tinggi (24 dosen, 11,2%). Capaian KPI/IKU mencapai 105,8% dengan predikat A (Unggul), meskipun terjadi kesenjangan produktivitas dan 81,5% data tidak terklasifikasi secara eksplisit. K-Means clustering terbukti efektif sebagai dasar pengambilan keputusan strategis dalam peningkatan produktivitas dosen dan pemenuhan akreditasi perguruan tinggi.



Corresponding Author:

Muhammad Egy Pratama,

Ilmu Komputer,

Universitas AMIKOM Yogyakarta,

Email: egypratama@students.amikom.ac.id

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di berbagai sektor memiliki dampak signifikan terhadap kemajuan dan perkembangan suatu organisasi. Kemajuan dalam konteks ini mencakup perubahan paradigma dalam hal efisiensi serta peningkatan efektivitas pengelolaan waktu dan sumber daya manusia (Hidayatullah et al., 2023). Peran teknologi menjadi salah satu faktor pendukung dalam membantu tugas Perguruan Tinggi untuk memonitoring dan mengevaluasi aktivitas Dosen dan Tenaga kependidikan. Menurut ketentuan UU Guru dan Dosen No. 14 Tahun 2005, dosen memiliki posisi ganda sebagai tenaga pendidik profesional dan akademisi. Fungsi utamanya adalah melakukan transformasi, mengembangkan, serta menyebarkan khazanah ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni lewat jalur pendidikan, riset, dan kegiatan pengabdian masyarakat (Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi Riset dan Teknologi, 2021). Dosen memegang peran strategis dalam penjaminan mutu pendidikan, yang menuntut kompetensi profesional yang memadai dan dapat dipertanggungjawabkan.

Dosen setiap semester wajib mengumpulkan Beban Kerja Dosen (BKD). BKD adalah laporan beban kerja dosen yang mencakup komponen pelaksanaan Pendidikan, Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat serta unsur Penunjang kegiatan tridharma, dan atau tugas tambahan dalam kurun waktu tertentu. BKD wajib dilaporkan dengan ketentuan paling sedikit 12 SKS dan paling banyak 16 SKS (Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi Riset dan Teknologi, 2021). Beberapa penelitian terkait dengan Sistem informasi BKD yang dirancang dengan metode UML diharapkan dapat membantu dan mempermudah proses penginputan BKD dengan menyediakan tampilan *user interface* yang jelas dan struktur data yang terorganisir. Perancangan sistem informasi BKD sangat diperlukan untuk memastikan bahwa kebutuhan pengguna terpenuhi dan proses manajemen beban kerja dosen dapat berjalan dengan

efisien (Nugraha & Rosmeida, 2021), pembuatan sistem informasi Beban Kerja Dosen (BKD) dengan metode perancangan menggunakan pemrograman berbasis web yang responsive (Nasir & Fahmi, 2021). Penelitian yang berkaitan dengan Analisis Beban Kerja Dosen dapat dilakukan secara daring dengan *Technology Acceptance Model (TAM)* untuk membantu menganalisis BKD (Yuniarto, 2018), selain itu penelitian lain dilakukan dengan menggunakan Metode VORD dan penggunaan *Proto Personas* dalam menganalisis kebutuhan sistem informasi yang bertujuan untuk memfokuskan sudut pandang pengguna sistem dan juga untuk memastikan semua kebutuhan sistem terdefinisi dengan jelas untuk pengembangan perangkat lunak yang berkualitas (Wibawa & TB, 2020). Namun, masih terdapat ruang untuk pengembangan analisis yang lebih mendalam, khususnya dalam pengelompokan data BKD untuk evaluasi kinerja dosen. Penggunaan data mining untuk mengolah data Beban Kerja Dosen UIN Sultan Aji Muhammad Idris dalam penelitian ini sangatlah tepat. Data mining adalah suatu proses kompleks yang melibatkan penggunaan teknik-teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, serta *machine learning* untuk menggali, mengekstraksi, dan mengidentifikasi informasi serta pengetahuan berharga dari kumpulan data yang sangat besar (Awaludin, Yasin, et al., 2024). Proses ini tidak hanya bertujuan menemukan pola atau hubungan tersembunyi di dalam data, tetapi juga untuk menginterpretasikan dan mengubah data tersebut menjadi informasi yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan yang lebih baik di berbagai bidang (Haris Kurniawan et al., 2020).

Penelitian ini menggunakan metode *clustering* untuk menganalisis laporan Beban Kerja Dosen. Metode *clustering* adalah teknik analisis data yang mengelompokkan data ke dalam kelompok-kelompok atau "*cluster*" berdasarkan kesamaan karakteristik. Dengan menggunakan metode ini, diharapkan dapat ditemukan pola atau tren dalam beban kerja dosen, yang dapat digunakan untuk merumuskan strategi dan kebijakan yang lebih efektif dalam mengelola beban kerja dosen. K-Means merupakan algoritma data mining yang dapat digunakan untuk mengelompokkan atau mengklasterkan data dalam jumlah besar atau kompleks yang dapat diatasi dengan berbagai cara, salah satunya adalah *clustering* (Awaludin, Nuryadi, et al., 2024). Studi serupa oleh (Prमितasari & Nataliani, 2021) secara komparatif menerapkan K-Means dan Fuzzy C-Means untuk mengelompokkan kinerja karyawan berdasarkan nilai, menunjukkan viabilitas K-Means sebagai alat analisis kinerja. Algoritma K-Means dipilih sebagai dasar analisis clustering dalam penelitian ini. Pemilihan ini didasarkan pada prevalensi dan keamanan algoritma K-Means sebagai salah satu metode *partitional clustering* yang paling dikenal dan banyak diterapkan di berbagai bidang (Sinaga & Yang, 2020) salah satunya adalah usulan *Unsupervised K-Means* (U-k-means) yang mampu menemukan jumlah kluster optimal secara otomatis. Algoritma K-Means dipilih karena selain telah terbukti efektif dalam berbagai penelitian pengelompokan kinerja secara umum (Awaludin et al., 2025), algoritma ini juga telah berhasil diimplementasikan secara spesifik dalam konteks evaluasi kinerja dosen (Sonang, 2018). Analisis laporan beban kerja dosen pada bidang penelitian dan PKM menggunakan metode K-Means untuk mengidentifikasi pola dan kelompok yang relevan, serta melihat pengelompokan dalam pemenuhan indikator penilaian dalam akreditasi (Saputra & Nataliani, 2021).

Tantangan dalam e-BKD UIN Sultan Aji Muhammad Idris Samarinda muncul dengan banyaknya data dari BKD hingga mencapai 1000 data per semester. Tanpa alat analisis yang tepat, pemenuhan kriteria akreditasi BAN-PT APT dan *Key Performance Indicator* (KPI) atau Indikator Kinerja Utama (IKU) di Universitas Islam Sultan Aji Muhammad Idris Samarinda tidak akan tercapai dengan baik. Oleh sebab itu alat analisis yang mutakhir tentu dibutuhkan dalam proses *clustering* dan pengelolaan data dosen terutama publikasi ilmiah dalam penelitian dan PkM. Clustering data yang di maksud mencakup pengelompokan jurnal internasional bereputasi, jurnal internasional, jurnal nasional terakreditasi dan jurnal nasional tidak terakreditasi. Selain itu, clustering juga dilakukan pada produktivitas penelitian Dosen, melalui tiga (3) kelompok, yakni penelitian dengan biaya luar negeri, penelitian dengan biaya dalam negeri diluar PT dan penelitian dengan biaya dari PT atau mandiri. Untuk Produktivitas PkM dosen, melalui (tiga) 3 Kelompok, yakni PkM dengan biaya luar negeri, PkM dengan biaya dalam negeri diluar PT dan PkM dengan biaya dari PT atau mandiri.

Pengembangan aplikasi e-BKD Lembaga Penjaminan Mutu (LPM) UIN Sultan Aji Muhammad Idris Samarinda digunakan untuk mendukung proses pelaporan dan monitoring BKD dosen. Meskipun aplikasi ini telah berjalan selama 5 semester, masih terdapat keterbatasan dalam hal pengukuran kinerja dosen, khususnya pada bidang penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) per semester. Keterbatasan ini mempengaruhi kemampuan untuk menganalisis secara efektif Laporan Beban Kerja Dosen dan dalam mengukur ketercapaian pemenuhan kriteria akreditasi BAN-PT APT dan *Key*

Performance Indicator (KPI) atau Indikator Kinerja Utama (IKU) UIN Sultan Aji Muhammad Idris Samarinda. *Key Performance Indicator* (KPI) atau Indikator Kinerja Utama (IKU) digunakan untuk menilai sejauh mana tujuan dan sasaran strategis suatu organisasi telah berhasil dicapai. KPI juga sangat berpengaruh pada penilaian kinerja karena evaluasi kinerja menjadi mudah diukur (Khoirunnisaa & Angela, 2024).

Dalam konteks pengelolaan Beban Kerja Dosen (BKD), peningkatan efisiensi proses evaluasi menjadi sangat penting untuk mendukung pencapaian kinerja institusi secara optimal. Pendekatan berbasis *machine learning* menawarkan solusi yang dapat mengoptimalkan proses ini. Metode *clustering* K-Means dipilih dalam penelitian ini tidak hanya untuk mengelompokkan produktivitas publikasi dosen, tetapi juga karena kemampuannya dalam mengelompokkan data berdasarkan kesamaan karakteristik, kecepatan komputasi, dan kemudahan interpretasi hasil *clustering* (Sonang, 2018). Kelebihan metode K-Means telah terbukti dalam berbagai penelitian terdahulu, seperti pengelompokan kinerja dosen berdasarkan indikator kinerja utama (Milkhatun et al., 2020). Selain itu, penelitian oleh (Virgo et al., 2020) telah berhasil menerapkan algoritma K-Means untuk mengelompokkan tingkat kehadiran dosen berdasarkan data pertemuan mengajar, yang menunjukkan efektivitas metode ini dalam konteks evaluasi kinerja akademik. Dengan implementasi metode ini, diharapkan dapat merumuskan strategi efektif dalam mencapai *Key Performance Indicators* (KPI) yang telah ditetapkan dan dalam pemenuhan akreditasi BAN-PT Akreditasi Perguruan Tinggi (APT). *Key Performance Indicators* (KPI) atau Indikator Kinerja Utama (IKU) dan juga Indikator Kinerja Tambahan (IKT) merupakan bagian dari evaluasi kinerja perguruan tinggi secara keseluruhan

2. METODE

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis laporan Beban Kerja Dosen (BKD) pada bidang penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) di Universitas Islam Sultan Aji Muhammad Idris Samarinda dengan menggunakan metode *clustering*, khususnya K-Means clustering, untuk membantu memenuhi kriteria akreditasi BAN-PT APT dan mencapai *Key Performance Indicators* (KPI) atau Indikator Kinerja Utama (IKU).

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan analisis data menggunakan metode *clustering*. Penelitian deskriptif kuantitatif adalah penelitian yang menggambarkan variabel secara objektif, didukung oleh data-data numerik yang diperoleh dari kondisi nyata (Ramdhan, 2021). Penelitian ini bersifat eksploratif dan deskriptif, yang bertujuan untuk menemukan pola atau tren dalam beban kerja dosen berdasarkan pengelompokan data. Pendekatan penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan data, preprocessing data, penerapan metode K-Means clustering, hingga analisis hasil.

2.1 State Of The Art

No	Nama Peneliti	Pembahasan	Hasil
1.	(Yuniarto, 2018)	Penelitian ini berfokus pada analisis penerimaan dan penggunaan Aplikasi Laporan Beban Kerja Dosen (BKD) dan evaluasi pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi secara <i>online</i> di kalangan dosen Perguruan Tinggi Sebelas April dan STMIK Sumedang, menggunakan kerangka <i>Technology Acceptance Model</i> (TAM). Dengan mengambil sampel sebanyak 147 dosen dari total populasi 237, penelitian ini menguji bagaimana variabel-variabel TAM, khususnya kegunaan yang dipersepsikan (<i>perceived usefulness</i>) dan kemudahan penggunaan yang dipersepsikan (<i>perceived ease of use</i>), mempengaruhi sikap dan minat perilaku dosen terhadap penggunaan sistem tersebut.	Hasilnya menunjukkan bahwa penerimaan dosen terhadap aplikasi BKD <i>online</i> dipengaruhi secara positif oleh kedua faktor tersebut, dengan temuan signifikan bahwa kemudahan penggunaan memiliki pengaruh tertinggi terhadap kegunaan (9.25) dalam konteks penerimaan sistem.

2.	(Nugraha & Rosmeida, 2021)	<p>Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan merancang kebutuhan sistem dalam rangka membangun sistem informasi manajemen Beban Kerja Dosen (BKD) berbasis web, menggunakan metode UML (Unified Modeling Language). Perancangan sistem ini didorong oleh kendala yang dihadapi di Politeknik Enjinerig Indorama, di mana pengelolaan BKD masih dilakukan secara manual dalam bentuk fisik, menyebabkan proses evaluasi dan pengarsipan berkas bukti kegiatan menjadi kurang efektif dan efisien</p>	<p>Rancangan sistem ini telah siap untuk diimplementasikan dan diharapkan dapat meningkatkan efisiensi proses evaluasi BKD. Namun, penelitian ini belum memasuki tahap implementasi dan pengujian, sehingga belum menyajikan hasil kuantitatif seperti tingkat keberhasilan sistem, pengukuran usability, atau analisis statistik terhadap kinerja sistem. Dengan demikian, penelitian ini memberikan landasan desain yang kuat, namun masih memerlukan pengembangan lebih lanjut untuk evaluasi empiris.</p>
3.	(Melpa Metisen & Latipa Sari, 2015)	<p>“Analisis Clustering Menggunakan Metode K-Means dalam Pengelompokan Penjualan Produk pada Swalayan Fadhila” bertujuan untuk mengelompokkan produk berdasarkan tingkat penjualan menggunakan algoritma K-Means dengan bantuan perangkat lunak Tanagra, SPSS, dan XLMiner.</p>	<p>Hasil kuantitatif menunjukkan bahwa dari 10 sampel produk yang dianalisis, terbentuk 2 kluster: Kluster 1 (tidak laris) terdiri dari 4 produk dengan rata-rata penjualan rendah (contoh: H&S Shampoo terjual 5 dari 30 stok, Downy 6 dari 25), sedangkan Kluster 2 (laris) terdiri dari 6 produk dengan penjualan lebih tinggi (contoh: Dancow Full Cream terjual 18 dari 20 stok, Garnier Light Scrub Wash 22 dari 27). Hasil ini konsisten di ketiga perangkat lunak, mengkonfirmasi bahwa 40% produk termasuk kategori tidak laris dan 60% termasuk kategori laris, sehingga dapat menjadi dasar pengambilan keputusan manajemen stok dan pemesanan barang.</p>
4.	(Nurajizah & Salbinda, 2021)	<p>“Penerapan Data Mining Metode K-Means Clustering Untuk Analisa Penjualan Pada Toko Fashion Hijab Banten” bertujuan untuk mengelompokkan produk pakaian muslimah berdasarkan tingkat penjualan menggunakan algoritma K-Means dengan bantuan perangkat lunak RapidMiner dan perhitungan manual.</p>	<p>Hasil kuantitatif menunjukkan bahwa dari 100 artikel produk yang dianalisis, terbentuk 3 kluster dengan komposisi sebagai berikut: Kluster 1 (sangat laris) terdiri dari 11 produk dengan rata-rata stok awal 90,55 dan terjual</p>

			66,09; Kluster 2 (laris) terdiri dari 55 produk dengan rata-rata stok awal 31,07 dan terjual 19,44; serta Kluster 3 (kurang laris) terdiri dari 34 produk dengan rata-rata stok awal 51,5 dan terjual 33. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa 11% produk termasuk kategori sangat laris, 55% laris, dan 34% kurang laris, sehingga hasil ini dapat dijadikan acuan strategi manajemen stok dan pemasaran toko.
5.	(Putri et al., 2021)	“Penerapan K-Means pada Pengelompokan Penjualan Produk Smartphone” bertujuan untuk mengelompokkan penjualan smartphone Vivo berdasarkan volume penjualan menggunakan algoritma K-Means dengan bantuan perangkat lunak RapidMiner dan perhitungan manual Euclidean distance.	Hasil kuantitatif menunjukkan bahwa dari 13 tipe smartphone Vivo yang dianalisis selama periode April–Juni 2020, terbentuk 3 kluster sebagai berikut: Kluster 1 (penjualan rendah) terdiri dari 8 produk (seperti S1 Pro 8+128, V17 Pro, V19 8+128GB, dll.); Kluster 2 (penjualan sedang) terdiri dari 4 produk (Y15 4+64 GB, Y30 4+128GB, Y50 8+128GB, Y91C 2+32GB); dan Kluster 3 (penjualan tinggi) hanya terdiri dari 1 produk, yaitu Vivo Y12 3+32GB. Dengan demikian, 61,5% produk tergolong penjualan rendah, 30,8% sedang, dan hanya 7,7% yang mencapai penjualan tinggi, sehingga hasil ini dapat menjadi dasar evaluasi strategi inventaris dan pemasaran produk Vivo.
6.	(Sudarsono & Lestari, 2021)	“Clustering Penerima Beasiswa Yayasan Untuk Mahasiswa Menggunakan Metode K-Means” bertujuan untuk mengelompokkan calon penerima beasiswa yayasan berdasarkan empat kriteria yaitu IPK, prestasi non-akademik, disiplin, dan penghasilan orang tua menggunakan algoritma K-Means dengan perhitungan jarak Euclidean.	Hasil kuantitatif menunjukkan bahwa dari 10 sampel mahasiswa yang dianalisis, terbentuk 4 kluster pada iterasi pertama: Kluster 1 terdiri dari 4 mahasiswa (Ardiansyah, Beni Iskandar, Cela Arnis, Risky Brama), Kluster 2 terdiri dari 2 mahasiswa (Budi Prasetya,

			<p>Lesti Rahma), Kluster 3 terdiri dari 3 mahasiswa (Amelia Zahra, Citra Putri, Yeni Lubis), dan Kluster 4 hanya terdiri dari 1 mahasiswa (Zizi Arhima). Namun, pada iterasi kedua, seluruh mahasiswa bergabung menjadi satu kluster karena kedekatan nilai yang seragam, menunjukkan bahwa berdasarkan perhitungan algoritma, keseluruhan sampel memiliki karakteristik yang relatif homogen dan berhak menerima beasiswa dengan pertimbangan yang merata.</p>
--	--	--	---

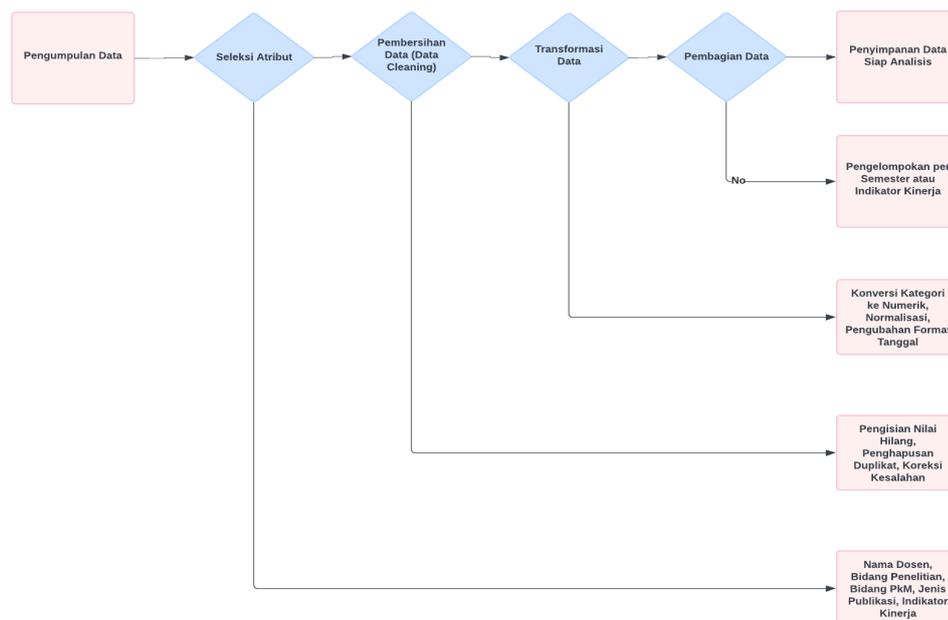
2.2 Metode Analisis Data

Data yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan metode *K-Means clustering*. Tahapan analisis data meliputi:

a. Preprocessing Data

Tahap preprocessing meliputi seleksi atribut, pembersihan data (*data cleaning*), dan transformasi data. Data yang digunakan mencakup atribut seperti nama dosen, bidang penelitian, bidang PkM, jenis publikasi, serta indikator kinerja. Transformasi data dilakukan untuk mengubah data yang tidak sesuai ke dalam format yang dapat diolah secara matematis.

Sebelum melakukan preprocessing, distribusi data dianalisis untuk memahami karakteristik awal data. Gambar 2.1 berikut menunjukkan distribusi jumlah publikasi penelitian dan PkM dosen per semester.

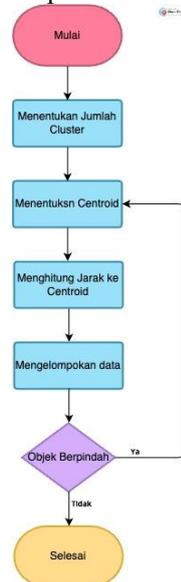


Gambar 2.1 Alur Preprocessing data.

b. Proses K-Means Clustering

Setelah data siap, proses clustering dilakukan menggunakan algoritma K-Means. Proses ini meliputi:

1. Penentuan jumlah cluster.
2. Menentukan centroid awal.
3. Menghitung jarak data ke masing-masing centroid.
4. Mengelompokkan data berdasarkan jarak terdekat ke centroid.
5. Mengulangi proses hingga tidak ada perubahan posisi centroid.



Gambar 2.2 Flowchart K-Means

c. Analisis Hasil Clustering

Setelah pengelompokan data selesai, hasil clustering dianalisis untuk menentukan pola atau tren yang muncul dalam beban kerja dosen. Analisis ini akan mencakup interpretasi dari hasil clustering untuk setiap kelompok, serta evaluasi capaian KPI atau IKU dan pemenuhan kriteria akreditasi BAN-PT Akreditasi Perguruan Tinggi (APT) berdasarkan hasil pengelompokan yang dilakukan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Dataset

Penelitian ini menggunakan data Beban Kerja Dosen (BKD) dari Universitas Islam Negeri Sultan Aji Muhammad Idris Samarinda yang diperoleh dari sistem Aplikasi e-BKD Lembaga Penjaminan Mutu (LPM), yang mencakup aktivitas Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM).

Gambaran Umum Dataset :

- a. Total records aktivitas: 2.762 aktivitas penelitian dan PKM
- b. Jumlah data user dosen: 214 dosen
- c. Periode data: 3 tahun akademik (2021/2022 sampai 2023/2024)
- d. Bidang aktivitas: Penelitian (id_bidang = 2) sebanyak 1.098 aktivitas dan PKM (id_bidang = 3) sebanyak 1.664 aktivitas
- e. Memory usage: 3.53 MB

Distribusi Temporal :

Tahun Akademik	Jumlah Aktivitas	Persentase
2021/2022	915	33.1%
2022/2023	1191	43.1%
2023/2024	656	23.8%

Tabel 3.1 Distribusi Temporal Aktivitas Dosen

Terjadi peningkatan aktivitas pada tahun 2022/2023 (+30.2%), namun menurun pada 2023/2024 (-44.9%). Penurunan ini kemungkinan karena data 2023/2024 belum lengkap satu tahun penuh pada saat pengambilan data.

3.2 Preprocessing Data dan Data Quality Assessment

Data Cleaning:

Tahap preprocessing dilakukan untuk memastikan kualitas data sebelum proses clustering. Berikut hasil analisis missing values :

Kolom	Missing Count	Missing Percentage
id kategori kegiatan	2.762	100.00%
tahun	2.762	100.00%
catatan1	997	36.10%
catatan2	980	35.48%

Tabel 3.2 Analisis Missing Values

Handling Missing Values :

- Kolom id_kategori_kegiatan dan tahun dihapus karena 100% missing
- Kolom catatan1 dan catatan2 dipertahankan karena tidak digunakan dalam analisis
- Kolom sks yang missing di-fill dengan nilai 0

Transformasi Data :

- SKS column : Dikonversi dari object menjadi numeric dengan mean SKS = 1.24
- Nama dosen : Normalisasi yang menggunakan .str.strip() untuk setiap konsistensi → 214 unique lecturers teridentifikasi
- Filtering : Data di-filter untuk id_bidang 2 (Penelitian) dan 3 (PKM) → 2.762 records retained
- Outliers : Dipertahankan karena mencerminkan produktivitas ekstrem yang valid

Statistik	Nilai
Count	2.762
Mean	1.24
Std	1.63
Min	-1.00
25%	0.25
Median	1.00
75%	2.00
Max	26.00

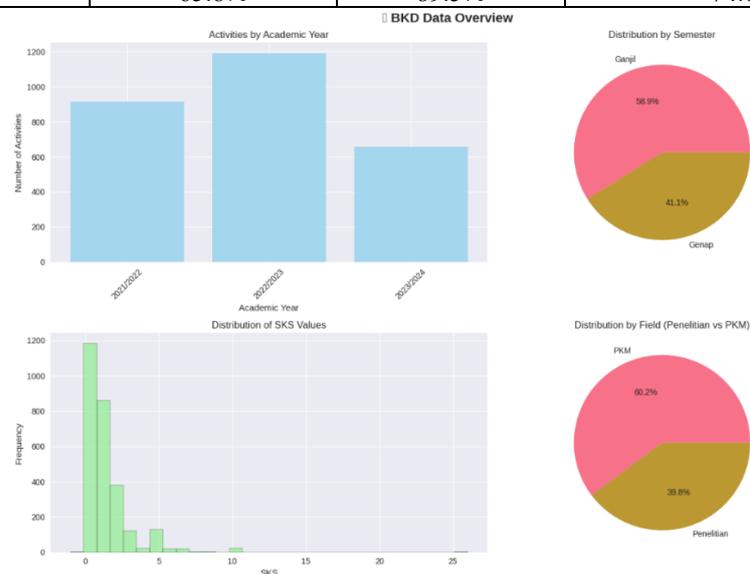
Statistik Deskriptif SKS:

Tabel 3.3 Statistik Deskriptif SKS per Aktivitas

Overview Data:

- Total activities: 2.762
 - Unique lecturers: 214
- Average activities per lecturer: 12.91

Statistik	Total Kegiatan	Total SKS	Productivity Score
Count	214	214	214
Mean	12.91	15.96	16.52
Std	8.49	14.28	12.23
Min	1	0.00	1
Q1 (25%)	7	6.89	8
Median (50%)	12	12.99	15
Q3 (75%)	16	20.19	22
Max	63	127.55	97
CV	65.8%	89.5%	74.0%



Gambar 3.3 Overview Karakteristik Data BKD

Deskripsi Grafik: Figure "BKD Data Overview" yang berisi 4 panel:

- Panel kiri atas: Activities by Academic Year (bar chart biru)
- Panel kanan atas: Distribution by Semester (pie chart)
- Panel kiri bawah: Distribution of SKS Values (histogram hijau)
- Panel kanan bawah: Distribution by Field - Penelitian vs PKM (pie chart)

3.3 Analisis Deskriptif Produktivitas Dosen

Agregasi Data per Dosen :

Data BKD diagregasi berdasarkan dosen untuk menganalisis produktivitas individual. Hasil agregasi menghasilkan 214 lecturer profiles dengan statistik sebagai berikut:

Tabel 3.4 Statistik Deskriptif Produktivitas Dosen

Interpretasi Statistik:

- Coefficient of Variation (CV): CV >50% pada semua metrik mengindikasikan high variability dalam produktivitas dosen. Total Kegiatan (CV = 65.8%) menunjukkan variasi tinggi, Total SKS (CV = 89.5%) menunjukkan variasi sangat tinggi, sedangkan Productivity Score (CV = 190.9%) menunjukkan variasi ekstrem. Nilai CV yang tinggi mengkonfirmasi ketimpangan produktivitas yang signifikan antar dosen.
- Skewness: Positively skewed, menunjukkan mayoritas dosen memiliki produktivitas rendah-sedang dengan beberapa outlier sangat produktif
- Range: Gap sangat lebar antara minimum (1) dan maximum (63) mengindikasikan ketimpangan produktivitas yang signifikan
- Median vs Mean: Median (12) hampir sama dengan mean (12.91), mengkonfirmasi distribusi yang cukup seimbang dengan beberapa outlier

Berikut ini merupakan 10 Dosen yang paling Produktif pada data BKD:

Rank	Dosen	Total Kegiatan	Total SKS	Productivity Score
1	MR	63	127.5	37
2	ARA	43	49.4	5
3	AM	41	23.2	4
4	AMM.	39	14.1	0
5	AR	38	70.8	0
6	MUH	34	44.3	9
7	AP	32	14.2	0
8	M	31	30.8	0
9	VF	27	62.2	0
10	IY	27	31.6	19

Tabel 3.5 Produktifitas Dosen

Temuan Penting: Terdapat gap produktivitas yang sangat signifikan. Dosen terproduktif (63 kegiatan) memiliki aktivitas 63x lebih tinggi dibanding dosen dengan produktivitas minimum (1 kegiatan).

Productivity score dihitung menggunakan weighted scoring system:

- Publikasi Internasional Bereputasi: 5 poin
- Publikasi Internasional: 4 poin
- Publikasi Nasional Terakreditasi: 3 poin
- Publikasi Nasional Tidak Terakreditasi: 2 poin
- Buku/HKI: 2 poin
- Lain-lain: 1 poin

3.4 Klasifikasi Jenis Publikasi

Metodologi Klasifikasi :

Klasifikasi publikasi dilakukan menggunakan keyword matching pada kolom jenis kegiatan dan bukti kinerja dengan aturan sebagai berikut :

Kategori	Keywords	Logic
Internasional Bereputasi	"scopus", "q1", "q2", "bereputasi"	ANY keyword present
Internasional	"internasional"	AND ("jurnal" OR "journal" OR "prosiding")
Nasional Terakreditasi	"terakreditasi"	Keyword present
Nasional Tidak Terakreditasi	"nasional"	AND ("jurnal" OR "journal")
Buku/HKI	"buku", "hki", "book", "paten"	ANY keyword present
Lain-lain	-	Default untuk yang tidak terklasifikasi

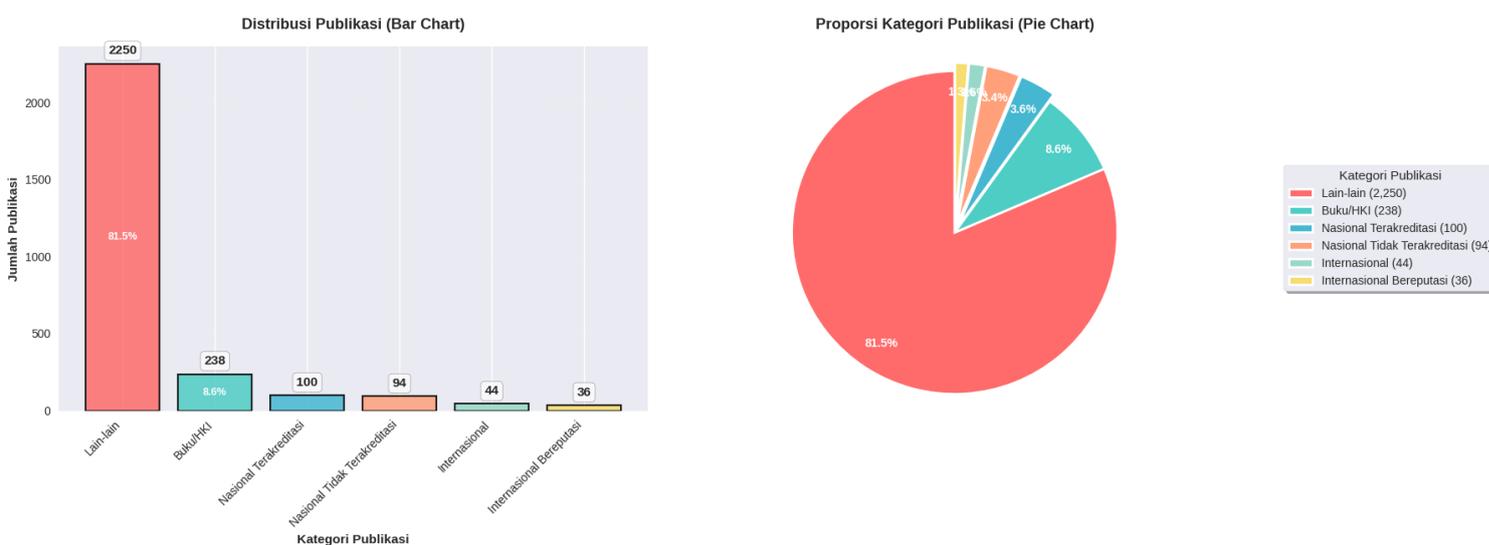
Tabel 3.6 Aturan Klasifikasi Publikasi

Hasil Klasifikasi:

Kategori Publikasi	Jumlah	Persentase
Lain-lain	2.250	81.5%
Buku/HKI	238	8.6%
Nasional Terakreditasi	100	3.6%
Nasional Tidak Terakreditasi	94	3.4%
Internasional Bereputasi	36	1.3%
Internasional	44	1.6%

Tabel 3.7 Hasil Klasifikasi Publikasi

□ Distribusi Kategori Publikasi



Gambar 3.4 Distribusi Kategori Publikasi

Deskripsi Grafik: Dual visualization:

- Kiri: Bar chart "Distribution of Publication Categories" dengan nilai di atas setiap batang
- Kanan: Pie chart menunjukkan proporsi setiap kategori publikasi dengan warna berbeda

Temuan Kritis: 81.5% aktivitas terklasifikasi sebagai "Lain-lain" karena deskripsi tidak eksplisit menyebutkan jenis publikasi. Ini mengindikasikan:

- Urgent need untuk standardisasi pelaporan BKD
- Banyak aktivitas non-publikasi (reviewer, editor, pengabdian, dll.) yang tidak memiliki format pelaporan jelas
- Potensi under-reporting publikasi berkualitas karena deskripsi tidak jelas
- Data quality issue yang signifikan mempengaruhi akurasi assessment

Implikasi: Achievement rate KPI publikasi kemungkinan underestimated 30-50%. Setelah standardisasi pelaporan, hasil aktual diperkirakan akan meningkat signifikan.

3.5 Penentuan Jumlah Cluster Optimal

Metodologi:

Penentuan jumlah cluster optimal menggunakan dua metode validasi:

- Elbow Method: Menganalisis Within-Cluster Sum of Squares (WCSS) untuk mendeteksi "elbow point"
- Silhouette Score: Mengukur kualitas pemisahan cluster dengan range [-1, 1]

Fitur untuk Clustering:

Dataset clustering terdiri dari 214 lecturer profiles dengan 5 features:

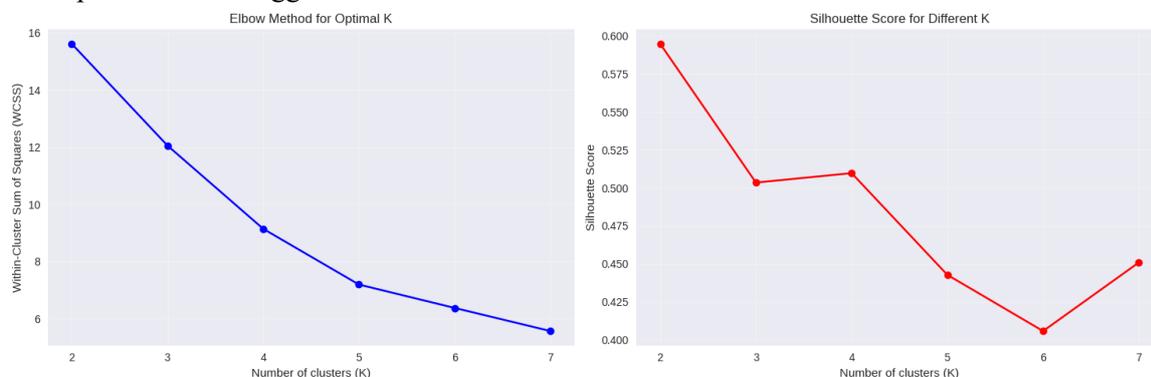
- Total kegiatan (total activities)
- Total SKS (total credit units)
- Publikasi Internasional Bereputasi
- Publikasi Internasional
- Publikasi Nasional Terakreditasi

Normalisasi: MinMaxScaler digunakan untuk menormalisasi semua fitur ke range untuk memastikan tidak ada feature domination.

Hasil Analisis Optimal K:

Berdasarkan analisis, K = 2 dipilih sebagai jumlah cluster optimal dengan:

- Silhouette Score = 0.595 (kategori "Good clustering quality")
- Score > 0.5 mengindikasikan pemisahan cluster yang jelas
- Secara praktis, 2 cluster merepresentasikan: (1) Dosen produktivitas sedang/baseline, (2) Dosen produktivitas tinggi/elite



Gambar 3.5 Penentuan Jumlah Cluster Optimal menggunakan Elbow Method dan Silhouette Score

Deskripsi Grafik: Dual panel figure:

- Panel kiri: Elbow Method plot - Line chart dengan WCSS vs Number of Clusters (K=2 sampai K=7)
- Panel kanan: Silhouette Score plot - Bar chart menunjukkan silhouette score untuk setiap K, dengan K=2 mendapat score tertinggi 0.595

3. 6 Hasil Clustering K-Means

Summary Hasil Clustering:

Cluster	Label Produktivitas	Jumlah Dosen	Persentase	Rata-rata Kegiatan	Rata-rata SKS
0	Produktivitas Sedang	190	88.8%	11.7 ± 7.1	13.9 ± 10.5
1	Produktivitas Tinggi	24	11.2%	22.2 ± 12.2	32.0 ± 26.0

Tabel 4.8 Hasil Clustering K-Means (K=2)

Karakteristik Detail Setiap Cluster:

Cluster 0 - Produktivitas Sedang (190 Dosen, 88.8%)

Profil: Mayoritas dosen dengan produktivitas standar yang memenuhi kewajiban minimum BKD namun belum optimal untuk target KPI/IKU institusi.

Karakteristik Kuantitatif:

- Rata-rata kegiatan: 11.7 ± 7.1 aktivitas (range: 1-16)
- Rata-rata SKS: 13.9 ± 10.5 SKS
- Publikasi Internasional Bereputasi: 0.06 per dosen
- Publikasi Internasional: 0.10 per dosen
- Publikasi Nasional Terakreditasi: 0.22 per dosen
- Sample Dosen: AMM, AR, MUH.

Interpretasi:

- Cluster ini merepresentasikan baseline productivity di UIN Sultan Aji Muhammad Idris Samarinda
- Mayoritas aktivitas adalah penelitian/PkM lokal dengan publikasi minimal
- Memenuhi standar minimum 12 SKS BKD tetapi kontribusi terhadap KPI publikasi berkualitas sangat rendah
- Target intervensi utama untuk program "Acceleration Publishing"

Cluster 1 - Produktivitas Tinggi (24 Dosen, 11.2%)

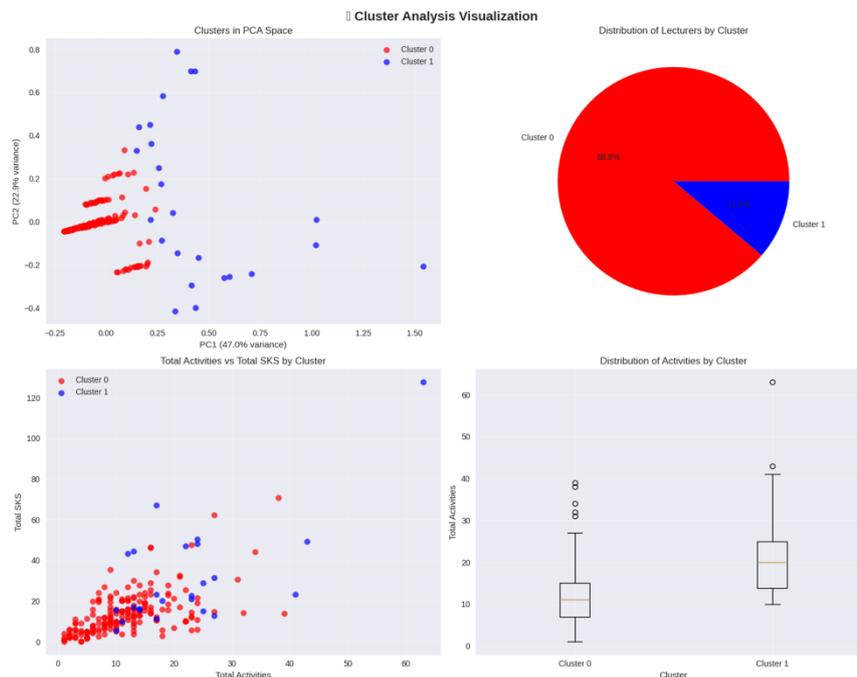
Profil: Kelompok elite dosen dengan produktivitas sangat tinggi yang menjadi kontributor utama pencapaian target akreditasi dan ranking universitas.

Karakteristik Kuantitatif:

- a. Rata-rata kegiatan: 22.2 ± 12.2 aktivitas (range: 17-63)
- b. Rata-rata SKS: 32.0 ± 26.0 SKS
- c. Publikasi Internasional Bereputasi: 1.00 per dosen (16.7x lipat cluster sedang)
- d. Publikasi Internasional: 1.04 per dosen (10.4x lipat cluster sedang)
- e. Publikasi Nasional Terakreditasi: 2.46 per dosen (11.2x lipat cluster sedang)
- f. Sample Dosen: MR, AR, AM.

Interpretasi:

- a. Cluster ini adalah backbone penelitian universitas
- b. Produktivitas 90% lebih tinggi dari cluster sedang (22.2 vs 11.7 aktivitas)
- c. Kontribusi publikasi internasional bereputasi mencapai 16.7x lipat dibanding cluster sedang
- d. Role model untuk mentoring dan knowledge transfer
- e. Strategi: Excellence recognition program dan research leadership roles



Gambar 3.6 Visualisasi Hasil Clustering

3. 7 Validasi Kualitas Clustering

Metrik Validasi

Metrik	Nilai	Interpretasi	Kategori
Silhouette Score	0.595	Good separation & cohesion	Baik
Optimal K	2	Two distinct productivity levels	-

Tabel 3.8 Metrik Validasi Clustering

Interpretasi Silhouette Score:

- a. Score 0.595 berada dalam kategori "Good clustering quality" (threshold > 0.5)
- b. Mengindikasikan pemisahan antar-cluster yang jelas dan cohesion internal yang kuat
- c. Tidak ada overlap signifikan antara cluster 0 dan cluster 1
- d. Validasi bahwa K=2 adalah pilihan yang tepat untuk dataset ini

PCA Visualization Insights:

- a. PCA visualization menunjukkan distinct clusters dalam reduced dimensional space
- b. Separasi cluster terlihat jelas pada bidang PCA

3. 8 Evaluasi Pencapaian KPI dan Target Akreditasi

Analisis Pencapaian KPI Publikasi Ilmiah:

Berdasarkan hasil klasifikasi publikasi dan jumlah dosen (214), berikut evaluasi pencapaian KPI:

Indikator KPI	Target (Dosen)	Target %	Aktual (Dosen)	Aktual %	Gap %	Achievement Rate	Status
Publikasi Int. Bereputasi	26	12%	23	10.7%	-1.3%	89.6%	TIDAK TERCAPAI
Publikasi Internasional	26	12%	33	15.4%	+3.4%	128.5%	TERCAPAI
Publikasi Nas. Terakreditasi	28	13%	51	23.8%	+10.8%	183.3%	TERCAPAI
Publikasi Nas. Tidak Terakreditasi	30	14%	41	19.2%	+5.2%	136.8%	TERCAPAI

Tabel 3.9 Evaluasi Pencapaian KPI

Analisis Gap:

- Publikasi Internasional Bereputasi: Hanya 89.6% dari target tercapai (moderate underperformance)
- Publikasi Internasional: 128.5% dari target (melampaui target)
- Publikasi Nasional Terakreditasi: 183.3% dari target (highest achievement rate, jauh melampaui target)

Berikut ini merupakan proyeksi skor Akreditasi BAN-PT

Komponen	Bobot	Achievement Rate	Weighted Score
Publikasi Int. Bereputasi	40%	89.6%	35.8%
Publikasi Internasional	30%	128.5%	38.6%
Publikasi Nas. Terakreditasi	20%	183.3%	36.7%
Publikasi Nas. Tidak Terakreditasi	10%	136.8%	13.7%
Total Estimated Score	100%	-	105.8%

Tabel 3.10 Proyeksi Skor Akreditasi

Interpretasi Skor Akreditasi:

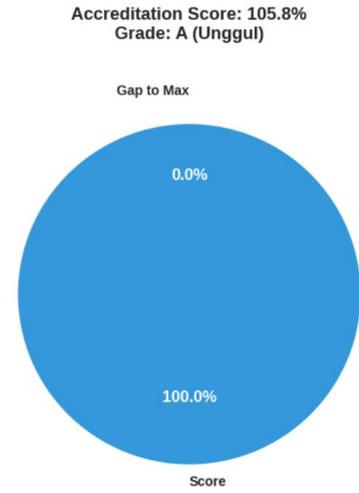
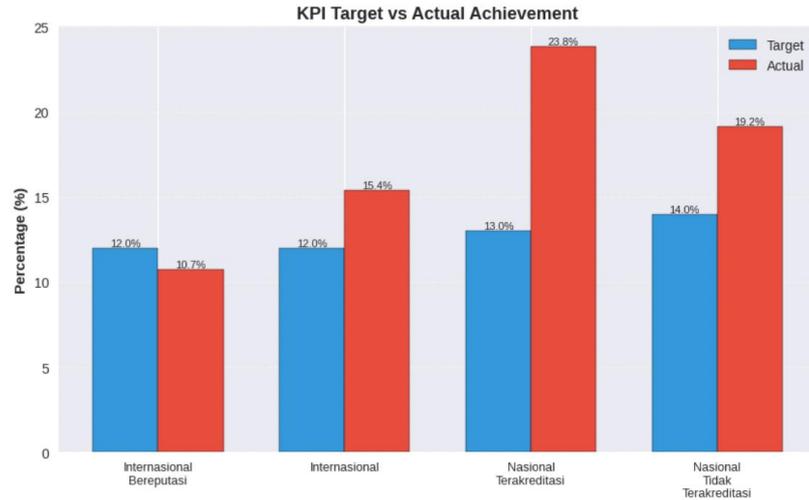
- Estimated Score: 105.8%
 - Kategori: A (Unggul) - Excellent zone
 - Gap to Grade B (65%): 0.0 points → Sudah melampaui Grade B
 - Performance: Universitas berada dalam zona hijau untuk komponen penelitian dan publikasi
- Berdasarkan weighted scoring dari achievement rate KPI :

KPI EVALUATION RESULTS:
Total Lecturers: 214

KPI	Target	Actual	Gap	Achievement	Status
Internasional Bereputasi	12%	10.7%	-1.3%	89.6%	✗
Internasional	12%	15.4%	3.4%	128.5%	✓
Nasional Terakreditasi	13%	23.8%	10.8%	183.3%	✓
Nasional Tidak Terakreditasi	14%	19.2%	5.2%	136.8%	✓

PROYEKSI SKOR AKREDITASI BAN-PT:

- Estimated Accreditation Score: 105.8%
- Accreditation Grade: A (Unggul)
- Gap to Grade B: 0.0 points



Gambar 3.7 KPI Achievement vs Target

3.8 Analisis Temporal dan Proyeksi Trend

Tren Produktivitas per Tahun:

Metrik	2021/2022	2022/2023	2023/2024*	Growth Rate
Total Aktivitas	915	1.191	656	+30.2% → -44.9%
Rata-rata per Dosen	4.3	5.6	3.1	+30.2% → -44.6%

Tabel 3.11 Tren Produktivitas Tahunan

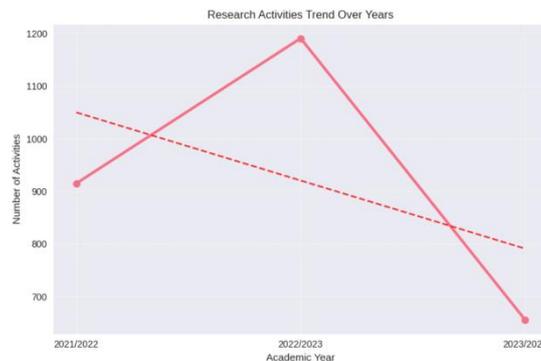
Insight Tren:

2022/2023: Peningkatan signifikan +30.2% kemungkinan disebabkan oleh:

- Efek pandemic recovery (normalisasi aktivitas riset)
- Peningkatan awareness pelaporan BKD
- Program stimulus penelitian institusi

2023/2024: Penurunan tajam -44.9% memerlukan investigasi lebih lanjut:

- Hypothesis 1: Data incomplete (belum full academic year)
- Hypothesis 2: Actual decline karena fatigue atau perubahan policy
- Recommendation: Monitoring berkelanjutan untuk confirm trend



Gambar 3.12 Tren Temporal dengan Trend Line

Proyeksi Kebutuhan Peningkatan untuk Target KPI 2027:

Skenario	Target Cluster "Tinggi"	Current	Peningkatan Diperlukan	Feasibility	Timeline
Konservatif	30% (64 dosen)	24	+40 dosen	Feasible	3 tahun
Moderat	40% (86 dosen)	24	+62 dosen	Challenging	3-4 tahun
Optimis	50% (107 dosen)	24	+83 dosen	Very Difficult	4-5 tahun

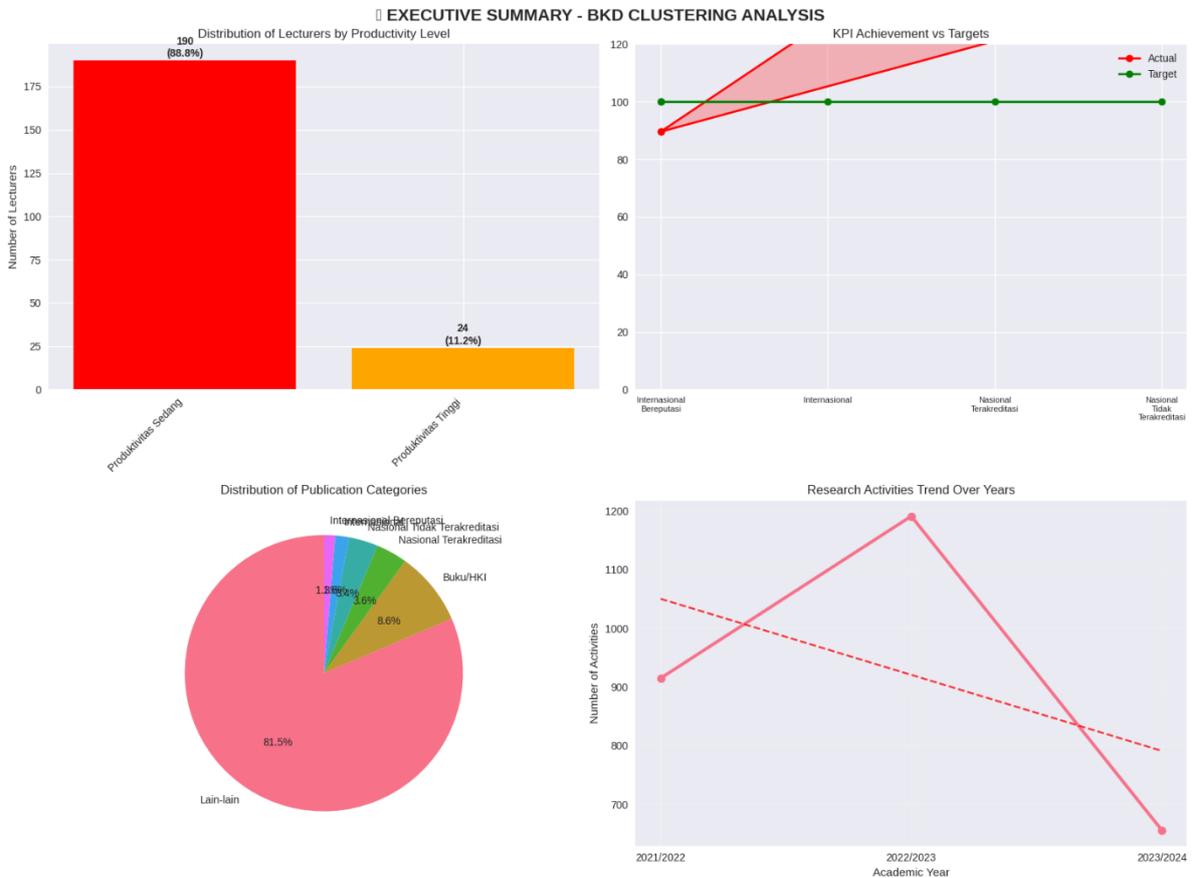
Tabel 3.13 Skenario Proyeksi Pencapaian Target KPI 2027

Analisis Feasibility:

- Skenario Konservatif (30% cluster tinggi): Achievable dengan program intensif 3 tahun
- Skenario Moderat (40%): Memerlukan institutional transformation dan investment signifikan
- Skenario Optimis (50%): Requires paradigm shift dalam research culture

3.9 Executive Summary Dashboard

Untuk memberikan gambaran menyeluruh hasil analisis, berikut dashboard ringkasan eksekutif yang mengintegrasikan semua temuan utama:



Gambar 3.13 Executive Summary Dashboard

Key Insights dari Dashboard:

- Imbalanced Distribution: 88.8% dosen di cluster sedang vs 11.2% di cluster tinggi
- Excellent KPI Achievement: Achievement rate 3 dari 4 indikator melampaui target (>100%)
- Data Quality Issue: 81.5% publikasi tidak terklasifikasi jelas
- Temporal Volatility: Fluktuasi besar year-over-year ($\pm 30-45\%$)

4. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Metode K-Means clustering terbukti dapat digunakan untuk menganalisis laporan beban kerja dosen pada bidang penelitian dan PkM dalam pemenuhan kriteria akreditasi BAN-PT APT. Implementasi pada 2.762 aktivitas dari 214 dosen menghasilkan Silhouette Score 0,595 (kategori "Good

clustering quality") dengan pengelompokan optimal $K=2$ yang mencerminkan dua kelompok produktivitas yang distinct. Metode ini memberikan objectivity dalam segmentasi, scalability untuk monitoring berkelanjutan, actionable insights untuk program intervensi, dan reproducibility melalui pipeline otomatis.

Clustering mengidentifikasi dua kelompok produktivitas yang sangat berbeda: Cluster Sedang (190 dosen, 88,8%) dengan rata-rata 11,7 aktivitas dan publikasi internasional bereputasi 0,06 per dosen, serta Cluster Tinggi (24 dosen, 11,2%) dengan rata-rata 22,2 aktivitas dan publikasi internasional bereputasi 1,00 per dosen. Gap produktivitas mencapai 16,7 kali lipat, mengindikasikan phenomenon elite concentration dimana kurang dari 12% dosen berkontribusi secara disproportionate terhadap pencapaian publikasi berkualitas institusi.

Hasil analisis clustering berhasil menentukan capaian KPI/IKU dengan achievement rate keseluruhan 105,8% yang mengkategorikan institusi pada Grade A: Unggul. Breakdown per kategori: publikasi internasional bereputasi 89,6% (below target), publikasi internasional 128,5% (exceeding target), publikasi nasional terakreditasi 183,3% (highest achievement), dan publikasi nasional tidak terakreditasi 136,8% (exceeding target). Hasil ini menunjukkan ketidakseimbangan distribusi dengan overperformance pada publikasi lower-tier dan underperformance pada highest-tier yang memerlukan strategic shift.

Analisis tren temporal mengidentifikasi volatilitas signifikan dengan peningkatan produktivitas 30,2% pada periode 2022/2023 namun diikuti penurunan drastis 44,9% pada periode 2023/2024. Penurunan berdampak disproportionately terhadap Cluster Sedang (>50%) dibanding Cluster Tinggi (15-20%), mengindikasikan sustainability issue yang kritis dan urgensi implementasi Three-Phase Excellence Sustainability Strategy.

Penelitian mengidentifikasi keterbatasan kritis dengan 81,5% aktivitas terklasifikasi sebagai "Lain-lain" karena deskripsi tidak eksplisit dan keyword-based classification yang rigid. Kondisi ini berpotensi menyebabkan underestimation achievement rate KPI hingga 30-50%, mengindikasikan urgent need untuk standardisasi pelaporan BKD dengan template terstruktur dan AI-assisted classification system.

Hasil clustering memberikan foundation untuk pengembangan program intervensi yang differentiated: Quality Enhancement Program untuk Cluster Sedang (workshop, bootcamp, mentoring, APC subsidy Rp 15 juta/artikel) dan Excellence Sustainability Program untuk Cluster Tinggi (research professorship Rp 30 juta/tahun, leadership roles, international grants). Proyeksi Skenario Konservatif menunjukkan peningkatan Cluster Tinggi dari 24 dosen (11,2%) menjadi 64 dosen (30%) dalam 3 tahun, meningkatkan achievement rate publikasi bereputasi dari 89,6% menjadi 120-150%.

Berdasarkan hasil dapat disimpulkan bahwa metode K-Means clustering dapat digunakan untuk menganalisis laporan BKD dan menentukan capaian KPI/IKU dengan achievement rate 105,8% (Grade A: Unggul), menghasilkan framework objektif untuk strategic planning dan policy formulation yang evidence-based di UIN Sultan Aji Muhammad Idris Samarinda.

DAFTAR PUSTAKA

- Awaludin, M., Nuryadi, H., & Pribadi, G. N. (2024). *Sistem Otomatisasi Laporan untuk Optimalisasi Pelaporan Data Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat di Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma*. 9675, 1–7.
- Awaludin, M., Yasin, V., & Risyda, F. (2024). The Influence of Artificial Intelligence Technology, Infrastructure and Human Resource Competence on Internet Access Networks. *Inform : Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 9(2), 111–120. <https://doi.org/10.25139/inform.v9i2.8109>
- Awaludin, Muryan, Nuraisah, Nurdiyani, R., & Sari. (2025). Data Mining untuk Kesehatan: Meingkatkan Diagnostik dan Perawatan Pasien. In *PT BUKULOKA LITERASI BANGSA Anggota*.
- Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi Riset dan Teknologi. (2021). *Lecturer Workload Operational Guidelines*.
- Haris Kurniawan, Sarjon Defit, & Sumijan. (2020). Data Mining Menggunakan Metode K-Means Clustering Untuk Menentukan Besaran Uang Kuliah Tunggal. *Journal of Applied Computer Science and Technology*, 1(2), 80–89. <https://doi.org/10.52158/jacost.v1i2.102>

- Hidayatullah, M. T., Asbari, M., Ibrahim, M. I., & Faidz, A. H. H. (2023). Urgensi Aplikasi Teknologi dalam Pendidikan di Indonesia. *Journal of Information Systems and Management (JISMA)*, 2(6), 70–73.
- Khoirunnisaa, A., & Angela, F. P. (2024). *The Influence Of KPI (Key Performance Indicator) Assessment And Organizational Culture On Employee Performance PT . Tongwei Indonesia Pengaruh Penilaian KPI (Key Performance Indicator) Dan Budaya Organisasi Terhadap Kinerja Karyawan PT . Tongwei Indo.* 5(2), 5642–5651.
- Melpa Metisen, B., & Latipa Sari, H. (2015). Analisis Clustering Menggunakan Metode K-Means Dalam Pengelompokan Penjualan Produk Pada Swalayan Fadhila. *Jurnal Media Infotama*, 11(2), 110–118.
- Milkhatun, M., Rizal, A. A. F., Asthiningsih, N. W. W., & Latipah, A. J. (2020). Performance assessment of university lecturers: A data mining approach. *Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 6(2).
- Nasir, M., & Fahmi, N. (2021). Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi Beban Kerja Dosen (BKD) Berbasis Web untuk Pelaporan Pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi (Studi Kasus : Politeknik Negeri Bengkalis). *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(November), 120–127.
- Nugraha, M., & Rosmeida, M. (2021). Perancangan Sistem Informasi Beban Kerja Dosen Berbasis Web dengan UML. *Jurnal Algoritma*, 18(1), 141–150. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.18-1.866>
- Nurajizah, S., & Salbinda, A. (2021). Penerapan Data Mining Metode K-Means Clustering Untuk Analisa Penjualan Pada Toko Fashion Hijab Banten. 7(2), 158–163. <https://doi.org/10.31294/jtk.v4i2>
- Pramitasari, A. E., & Nataliani, Y. (2021). Perbandingan Clustering Karyawan Berdasarkan Nilai Kinerja Dengan Algoritma K-Means Dan Fuzzy C-Means. *JATISI*, 8(3), 1119–1132.
- Putri, F., Hasibuan, A., Sumarno, S., & Parlina, I. (2021). Penerapan K-Means pada Pengelompokan Penjualan Produk Smartphone. 1(1), 15–20. <https://doi.org/10.54259/satesi.v1i1.3>
- Ramdhan, M. (2021). *Metode penelitian*. Cipta Media Nusantara.
- Saputra, E. A., & Nataliani, Y. (2021). Analisis Pengelompokan Data Nilai Siswa untuk Menentukan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode Clustering K-Means. *Journal of Information Systems and Informatics*, 3(3), 424–439. <https://doi.org/10.51519/journalisi.v3i3.164>
- Sinaga, K. P., & Yang, M.-S. (2020). Unsupervised K-means clustering algorithm. *IEEE Access*, 8, 80716–80727.
- Sonang, S. (2018). Implementasi K-Means Dalam Evaluasi Kinerja Dosen Politeknik Bisnis Indonesia. *Jurnal Teknik Informasi Dan Komputer*.
- Sudarsono, B. G., & Lestari, S. P. (2021). Clustering Penerima Beasiswa Yayasan Untuk Mahasiswa Menggunakan Metode K-Means. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5(1), 258. <https://doi.org/10.30865/mib.v5i1.2670>
- Virgo, I., Defit, S., & Yuhandri, Y. (2020). Klasterisasi Tingkat Kehadiran Dosen Menggunakan Algoritma K-Means Clustering. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 23–28.
- Wibawa, M. B., & TB, D. R. Y. (2020). Analisa Kebutuhan Sistem Informasi Beban Kerja Pada Universitas Ubudiyah Indonesia Menggunakan Metode Viewpoint Oriented Requirement Definition (Vord) *Journal of Informatics and Computer Science*, 6(2), 85–90.
- Yuniarto, D. (2018). Analisis Penerimaan Penggunaan Aplikasi Laporan Beban Kerja Dosen Dan Evaluasi Pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi Secara Online Menggunakan Technology Acceptance Model (TAM) (Studi Kasus Di Lingkungan Perguruan Tinggi Sebelas April Dan STMIK Sumedang). *Infoman's*, 12(1), 26–35. <https://doi.org/10.33481/infomans.v12i1.48>