

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

CLUSTERING DATA TRACER STUDY MENGGUNAKAN METODE DBSCAN (*DENSITY-BASED SPATIAL CLUSTERING OF APPLICATIONS WITH NOISE*)

TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Informatika

Oleh

MIRSATUN MUAWANAH

NIM. 12150122299



UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2026**



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

CLUSTERING DATA TRACER STUDY MENGGUNAKAN METODE DBSCAN (*DENSITY-BASED SPATIAL CLUSTERING OF APPLICATIONS WITH NOISE*)

TUGAS AKHIR

Oleh

MIRSATUN MUAWANAH

NIM. 12150122299

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 7 Januari 2026

Pembimbing I,

Dr. ALWIS NAZIR, M.KOM.

NIP. 197408072009011007



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

CLUSTERING DATA TRACER STUDY MENGGUNAKAN METODE DBSCAN (*DENSITY-BASED SPATIAL CLUSTERING OF APPLICATIONS WITH NOISE*)

Oleh

MIRSATUN MUAWANAH

NIM. 12150122299

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Pekanbaru, 7 Januari 2026

Mengesahkan,

Ketua Jurusan,

Dekan,

Dr. Yuslenita Muda, S.Si., M.Sc.

NIP. 197701032007102001

Muhammad Affandes, M.T.

NIP. 198612062015031004

DEWAN PENGUJI

Ketua : Muhammad Affandes, M.T.

Pembimbing I : Dr. Alwis Nazir, M.Kom.

Penguji I : Yusra, S.T., M.T.

Penguji II : Suwanto Sanjaya, S.T., M.Kom.



LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Tugas Akhir ini dengan judul “CLUSTERING DATA TRACER STUDY MENGGUNAKAN METODE DBSCAN (DENSITY-BASED SPATIAL CLUSTERING OF APPLICATIONS WITH NOISE)” adalah gagasan asli dari saya sendiri dan belum pernah dijadikan Tugas Akhir atau sejenisnya di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di perguruan tinggi lain.

Dalam Tugas Akhir ini TIDAK terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain, kecuali tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai referensi di dalam Daftar Pustaka.

3. Dalam Tugas Akhir ini TIDAK terdapat penggunaan Kecerdasan Buatan Generatif (Generative AI) yang bertentangan dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.
4. Saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku apabila di kemudian hari terbukti bahwa Tugas Akhir ini melanggar kode etik maupun peraturan yang berlaku, termasuk plagiat ataupun pelanggaran hak cipta.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Pekanbaru, 11 Desember 2025

Yang membuat pernyataan,



MIRSATUN MUAWANAH

NIM. 12150122299

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



ABSTRAK

Tracer study penting untuk mengevaluasi mutu lulusan dan relevansi pendidikan dengan dunia kerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola lulusan Program Sarjana (S1) UIN Sultan Syarif Kasim Riau berdasarkan karakteristik akademik dan status kerja alumni menggunakan algoritma DBSCAN. Data yang digunakan merupakan dataset *tracer study* alumni tahun 2016–2025 sebanyak 7.208 data setelah melalui proses seleksi, pembersihan, dan standarisasi. Variabel yang dianalisis meliputi IPK, lama studi, jenis kelamin, status bekerja, bidang pekerjaan, dan masa tunggu kerja. Proses preprocessing dilakukan melalui encoding variabel kategorikal dan standarisasi variabel numerik. Hasil clustering DBSCAN membagi alumni menjadi enam cluster, termasuk satu cluster outlier (noise), dengan karakteristik berbeda pada tiap cluster. Visualisasi PCA 3D menunjukkan pemisahan cluster yang relatif jelas, meskipun Silhouette Score sebesar 0,205 mengindikasikan adanya beberapa tumpang tindih antar cluster. Hasil penelitian ini memberikan informasi yang berguna untuk memahami distribusi lulusan, pola IPK, lama studi, serta status kerja alumni, sekaligus dapat menjadi dasar untuk program pengembangan karir dan kebijakan kampus.

Kata kunci: DBSCAN, *Clustering*, *Data Mining*, *Tracer Study*, Alumni.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ABSTRACT

Tracer study is essential for evaluating graduate quality and the relevance of academic competencies to the labor market. This study aims to analyze the patterns of undergraduate graduates (S1) of UIN Sultan Syarif Kasim Riau based on academic characteristics and employment status using the DBSCAN algorithm. The dataset used consists of 7,208 alumni tracer study data from 2016–2025, after undergoing selection, cleaning, and standardization processes. Variables analyzed include GPA, length of study, gender, employment status, field of work, and job waiting period. Preprocessing was carried out through encoding categorical variables and standardizing numerical variables. The DBSCAN clustering results divided alumni into six clusters, including one outlier (noise) cluster, each with distinct characteristics. PCA 3D visualization shows relatively clear cluster separation, although the Silhouette Score of 0.205 indicates some overlap among clusters. These results provide useful insights into graduate distribution, GPA patterns, length of study, and employment status, and can serve as a basis for career development programs and campus policy.

Keywords: DBSCAN, Clustering, Data Mining, Tracer Study, Alumni.



KATA PENGANTAR

Assalammu 'alaikum wa rohmatullohi wa barokatuh.

Alhamdulillah rabbil 'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah *Subhanahu wa Ta'ala* yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi dan Rasul-Nya, Nabi Muhammad *Shalallahu 'alaihi wa sallam*, yang telah membimbing umatnya menuju jalan kebenaran dan kebaikan.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis telah menerima banyak bantuan, baik berupa dukungan materi, motivasi, maupun bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah membantu, khususnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Leny Nofianti MS, SE, M.Si, Ak, CA selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Ibu Dr. Yuslenita Muda, S.Si., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Muhammad Affandes, S.T., M.T. selaku ketua jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Yusra, S.T., M.T. selaku dosen penasihat akademik
5. Bapak Dr. Alwis Nazir, M.Kom. selaku dosen pembimbing Tugas akhir saya
6. Ibu Yusra, S.T., M.T dan Bapak Suwanto Sanjaya, S.T., M.Kom. selaku dosen penguji.
7. Kedua Orang Tua saya, Bapak Slamet dan Ibu Siti Sumarni



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

8. Para Bapak/Ibu Dosen dan seluruh Civitas Akademika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
9. Rekan Mahasiswa/i Program Studi Teknik Informatika angkatan 2021, khususnya kelas .
10. Seluruh pihak yang belum kami cantumkan, terima kasih atas dukungannya, baik material maupun spiritual.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat berbagai keterbatasan serta kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan laporan ini di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi seluruh pihak yang membacanya.

Wassalamu'alaikum wa rohmatullohi wa barokatuh.

Pekanbaru, 11 Desember 2025

Mirsatun Muawanah

NIM. 12150122299

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tracer Study	6
2.2 Alumni.....	6
2.3 Data Mining.....	7
2.4 KDD (<i>Knowledge Discovery in Databases</i>).....	7
1. Data Selection.....	8
2. Pre-processing	8



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.	<i>Transformation</i>	9
4.	<i>Data Mining</i>	9
5.	<i>Interpretation</i>	9
2.5	<i>Clustering</i>	9
2.6	DBSCAN	10
2.7	Pengujian Indeks <i>Sillhouette</i>	12
2.8	Penelitian Terkait.....	13
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		20
3.1	Identifikasi masalah.....	21
3.2	Pengumpulan data	21
3.3	<i>Preprocessing</i>	21
3.3.1	<i>Data Selection</i>	22
3.3.2	<i>Data Cleaning</i>	23
3.3.3	<i>Data Transformation</i>	23
3.4	Implementasi	24
3.5	Evaluasi	26
3.6	Kesimpulan dan Saran.....	27
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		28
4.1	Pengumpulan Data.....	28
4.2	<i>Data Selection</i>	28
4.3	<i>Data preprocessing</i>	29
4.2.1	Pembuatan Atribut Baru.....	29
4.2.2	Pengecekan dan Penghapusan Duplikasi Data.....	31
4.2.3	<i>Data Cleaning</i>	32
4.3	<i>Data Transformation</i>	35



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.3.1	<i>Encoding</i> Variabel Kategorikal.....	35
4.4	Implementasi	39
4.5	Evaluasi	48
BAB 5 PENUTUP.....		50
4.4	Kesimpulan.....	50
4.5	Saran	51
DAFTAR PUSTAKA		52
LAMPIRAN		59
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		71



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tahapan KDD	8
Gambar 4. 1 Data Penelitian	28
Gambar 4. 2 Dataset Penelitian.....	41
Gambar 4. 3 Grafik K-Distance	44
Gambar 4. 4 Hasil Cluster.....	45
Gambar 4. 5 Visualisasi Cluster DBSCAN (PCA 3D)	47
Gambar 4. 6 Hasil Evaluasi dengan Silhouette Score.....	49



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	13
Tabel 3. 1 Atribut yang digunakan.....	22
Tabel 3. 2 Rentang Nilai Silhouette	27
Tabel 4. 1Atribut Awal dari Data Seleksi	29
Tabel 4. 2 Hasil Ekstraksi Atribut Tahun Lulus	30
Tabel 4. 3Pemeriksaan duplikasi berdasarkan atribut nama	31
Tabel 4. 4Data Tahun Lulus tidak Valid	33
Tabel 4. 5Pemetaan Kode Numerik untuk Variabel Program Studi	35
Tabel 4. 6Pemetaan Kode Numerik untuk Variabel Tahun Lulus	37
Tabel 4. 7 Pemetaan Kode Numerik untuk Variabel Jenis Kelamin.....	37
Tabel 4. 8 Pemetaan Kode Numerik untuk Variabel Status Bakerja	38
Tabel 4. 9 Pemetaan Kode Numerik untuk Variabel Bidang Pekerjaan	38
Tabel 4. 10 Pemetaan Kode Numerik untuk Variabel Masa Tunggu Kerja	39



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perguruan tinggi bertanggung jawab dalam menghasilkan lulusan yang tidak hanya memiliki kompetensi akademik, tetapi juga mampu berkontribusi secara nyata di dunia kerja dan masyarakat (Adiwisastro et al., 2023). Keberhasilan institusi pendidikan tinggi tidak semata-mata ditentukan dari proses pembelajaran internal, namun juga ditentukan oleh sejauh mana lulusan mampu terserap di dunia kerja dan berkontribusi terhadap pembangunan sosial ekonomi (Fernaldy et al., 2025). Oleh sebab itu, evaluasi terhadap lulusan atau alumni menjadi bagian penting dalam sistem penjaminan mutu pendidikan tinggi, khususnya dalam penerapan pendidikan berbasis capaian lulusan (Shelly Andari et al., 2021).

Salah satu bentuk evaluasi lulusan yang paling umum dilakukan adalah *tracer study*, yaitu kegiatan pelacakan alumni untuk memperoleh informasi mengenai profil lulusan, keterkaitan kompetensi dengan dunia kerja, serta masa tunggu memperoleh pekerjaan. *Tracer study* juga dimanfaatkan oleh pemerintah dan lembaga akreditasi sebagai instrumen untuk menilai relevansi pendidikan tinggi dengan kebutuhan industri dan pasar kerja (Shelly Andari et al., 2021). Data yang dikumpulkan dalam *tracer study* umumnya meliputi informasi akademik dan nonakademik alumni, seperti program studi, IPK, lama studi, tahun kelulusan, status pekerjaan, bidang pekerjaan, dan masa tunggu kerja. Data tersebut merupakan indikator penting dalam menilai mutu lulusan serta kinerja program studi dan institusi secara keseluruhan (Saki et al., 2023).

Meskipun memiliki potensi besar, pemanfaatan data alumni di banyak perguruan tinggi di Indonesia masih belum optimal. Data *tracer study* sering kali hanya digunakan untuk kebutuhan pelaporan administratif jangka pendek, tanpa dilakukan analisis lanjutan untuk menggali pola dan informasi strategis. Padahal, menurut (Arham, 2024), data alumni dapat dimanfaatkan untuk mendukung perencanaan strategis institusi, pengembangan kurikulum, hingga penguatan hubungan dengan dunia industri. Kondisi ini menunjukkan perlunya pendekatan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

berbasis teknologi dan analitik data untuk mengolah data alumni secara lebih sistematis dan bermakna.

Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah *data mining*, khususnya melalui teknik *clustering*. *Clustering* merupakan metode *unsupervised learning* yang digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan tingkat kesamaan karakteristik tertentu tanpa memerlukan label atau kelas awal (Han et al., 2012). Teknik ini banyak digunakan untuk mengeksplorasi data berukuran besar dan bersifat heterogen, termasuk data alumni yang umumnya belum terstruktur dengan baik (Haris Kurniawan et al., 2020). Metode *clustering* juga memungkinkan peneliti mengidentifikasi pola-pola tersembunyi dalam data yang sebelumnya tidak dapat diamati secara langsung (Ester et al., 2020).

Salah satu algoritma pada metode *clustering* yang relevan pada analisis data *tracer study* adalah DBSCAN (*Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise*). DBSCAN adalah metode pengelompokan data berbasis kepadatan yang mampu membentuk *cluster* dengan pola yang tidak beraturan serta mengidentifikasi data yang menyimpang sebagai *noise* atau *outlier* (Mutiah et al., 2024). Karakteristik ini menjadi penting karena data alumni umumnya memiliki variasi yang tinggi pada atribut akademik dan karier, serta berpotensi mengandung *outlier*, seperti lulusan dengan masa tunggu kerja yang sangat singkat atau sangat lama (Fernaldy et al., 2025). Dalam kondisi tersebut, metode *clustering* konvensional seperti *K-Means* yang mengasumsikan bentuk *cluster* bulat dan homogen serta memerlukan penentuan jumlah *cluster* di awal cenderung kurang optimal (Ramadhan Putra Pratama et al., 2025).

Keunggulan DBSCAN terletak pada kemampuannya mengelompokkan data tanpa harus menentukan jumlah *cluster* di awal, serta fleksibilitasnya dalam menangani distribusi data yang kompleks dan tidak seragam (Mumtaz et al., 2010). Beberapa penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa DBSCAN mampu memberikan hasil pengelompokan yang lebih stabil dan efektif pada data dengan variasi kepadatan dan keberadaan *outlier* dibandingkan metode *clustering* lainnya (Algiffary & Sutabri, 2023). Dengan demikian, DBSCAN dinilai sesuai untuk



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

menetapkan karakteristik lulusan berdasarkan profil akademik dan karier, serta mengidentifikasi alumni yang berada di luar pola umum.

Pengelompokan alumni berdasarkan hasil *clustering* diharapkan dapat memberikan informasi strategis bagi pengelola perguruan tinggi dalam melakukan evaluasi mutu lulusan, pengembangan kurikulum yang lebih responsif terhadap kebutuhan pasar kerja, serta penyusunan program pembinaan karier yang lebih tepat sasaran (Wahyudin et al., 2025). Selain itu, hasil analisis *clustering* dapat menjadi dasar pengambilan keputusan berbasis data dalam pengelolaan alumni dan peningkatan kualitas pendidikan tinggi (Septianto & Musodo, 2024).

Berdasarkan hal yang telah disebutkan diatas maka penelitian ini akan mempergunakan data *tracer study* dari Universitas Islam Negri Sultan Syarif Kasim (UIN Suska) Riau. Pada penelitian ini, data yang dianalisis mencakup lulusan jenjang S1, sehingga diharapkan dapat memberikan gambaran yang cukup representatif mengenai pola penyerapan lulusan. Melalui pemanfaatan data tersebut, penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan temuan yang bermanfaat bagi institusi dalam melakukan evaluasi dan pengembangan mutu lulusan. Hasil analisis yang diperoleh juga diharapkan dapat menjadi dasar pertimbangan dalam penyusunan strategi peningkatan kualitas pendidikan, kurikulum, serta layanan akademik yang lebih tepat sasaran. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memberi kontribusi nyata bagi peningkatan kualitas lulusan UIN Suska Riau di masa mendatang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan algoritma DBSCAN dalam melakukan *clustering* data alumni mahasiswa?
2. Bagaimana pola atau kelompok utama yang terbentuk dari hasil pengelompokan data alumni menggunakan metode DBSCAN?



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian serta memperdalam analisis, penelitian ini dibatasi pada beberapa ketentuan berikut:

1. Dataset yang digunakan merupakan hasil survey dari *website Tracer Study* UIN Suska Riau.
2. Jumlah dataset 7.208 data alumni Uin Suska Riau tahun 2016-2025.
3. Dataset memiliki 8 atribut. Terdiri dari atribut prodi, IPK, jenis kelamin, lama studi, tahun lulus, status pekerjaan, bidang pekerjaan, dan masa tunggu kerja.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan sasaran yang ingin dicapai apabila penelitian ini dilaksanakan dengan baik dan sesuai dengan rencana. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menerapkan algoritma DBSCAN dalam pengelompokan data alumni mahasiswa.
2. Mengidentifikasi pola-pola kelompok alumni yang terbentuk berdasarkan hasil clustering menggunakan metode DBSCAN.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan kajian *data mining*, khususnya dalam penerapan metode *clustering* berbasis kepadatan (DBSCAN) di lingkungan pendidikan tinggi. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi akademik yang berguna bagi penelitian-penelitian selanjutnya, terutama yang berkaitan dengan analisis data alumni dan pelaksanaan *tracer study*. Secara praktis, penelitian ini memberikan manfaat strategis bagi institusi pendidikan tinggi dalam memahami karakteristik dan distribusi lulusan. Penelitian ini juga mendukung pengembangan sistem informasi alumni yang lebih adaptif dan berbasis analitik, sehingga mampu menangani keragaman data yang kompleks. Di samping itu, hasil kajian ini dapat memberikan wawasan bagi pengelola program studi dan bagian kemahasiswaan dalam

menyusun kebijakan *tracer study*, meningkatkan mutu lulusan, serta memperkuat layanan pasca-kampus.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Tracer Study

Tracer study atau yang sering disebut sebagai survei alumni maupun survei tindak lanjut (*follow-up*) merupakan kegiatan penelusuran terhadap lulusan perguruan tinggi setelah mereka menyelesaikan masa studi. Kegiatan ini dilakukan untuk mengumpulkan data dan informasi yang berkaitan dengan kondisi lulusan, yang selanjutnya digunakan sebagai bahan evaluasi terhadap proses dan capaian penyelenggaraan pendidikan tinggi. Informasi yang diperoleh dari tracer study juga berperan sebagai dasar dalam perumusan strategi peningkatan kualitas serta penjaminan mutu institusi pendidikan tinggi (Shelly Andari et al., 2021).

Dalam lingkungan perguruan tinggi, *tracer study* umumnya mengkaji berbagai indikator penting, seperti tingkat serapan lulusan di dunia kerja, jenis dan bidang pekerjaan yang ditekuni, pendapatan yang diperoleh, waktu tunggu dalam memperoleh pekerjaan pertama, serta kesesuaian antara bidang studi dengan profesi yang dijalani. Hasil *tracer study* dapat dimanfaatkan sebagai alat evaluasi untuk menilai kompetensi lulusan di dunia kerja, mengidentifikasi kelemahan lulusan, meninjau relevansi kurikulum, serta memahami ekspektasi alumni terhadap alamater guna mendukung pengembangan dan peningkatan kualitas pendidikan di masa mendatang (Septianto & Musodo, 2024).

2.2 Alumni

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), istilah *alumni* digunakan untuk menyebut individu yang pernah menempuh pendidikan dan telah menyelesaikan studi pada suatu lembaga pendidikan tinggi, sedangkan bentuk tunggalnya dikenal dengan sebutan *alumnus*. Secara umum, alumni merujuk pada lulusan yang telah menyelesaikan program pendidikan di institusi formal, seperti perguruan tinggi, dan kemudian meninggalkan lingkungan akademik untuk melanjutkan aktivitas di dunia kerja atau bidang lainnya.

Dalam kajian ini, alumni tidak hanya dipahami sebagai individu yang pernah mengikuti proses pendidikan, tetapi lebih ditekankan pada lulusan yang telah



menuntaskan program studi tertentu dan memperoleh ijazah atau sertifikat resmi dari perguruan tinggi. Definisi tersebut digunakan sebagai dasar dalam pengumpulan dan analisis data, khususnya yang berkaitan dengan kondisi lulusan setelah menyelesaikan pendidikan formal (Achmad et al., 2023).

2.3 Data Mining

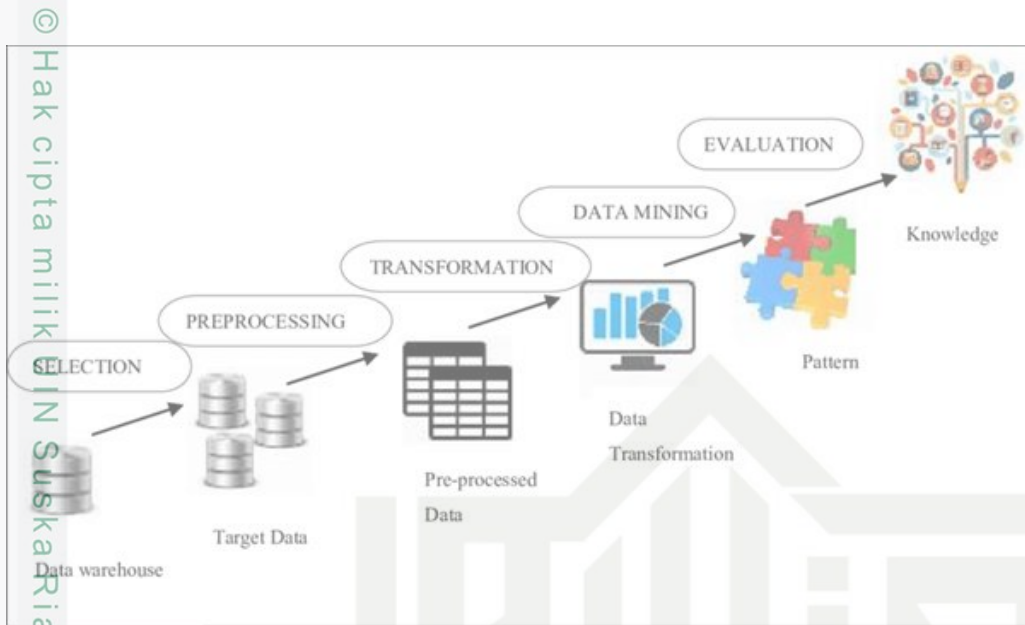
Data mining merupakan proses penggalian pengetahuan dari sejumlah data berukuran besar yang tersimpan dalam *database* maupun repositori data lainnya. Tujuan utama dari proses ini adalah untuk menemukan pengetahuan baru yang sebelumnya tersembunyi di dalam *database* tersebut (Elisa, 2017). *Data mining* juga dipahami sebagai upaya mengekstraksi informasi yang tidak dapat diperoleh secara manual dari kumpulan data. Sebagai salah satu cabang ilmu yang relatif baru dalam bidang komputer, *data mining* berkembang dari perpaduan berbagai disiplin ilmu, seperti *artificial intelligence*, basis data, statistika, dan pengolahan citra digital, sehingga penerapannya menjadi semakin luas (Sari, 2016). Hal penting yang ada di dalam *data mining* adalah:

- a. *Data mining* merupakan proses pengolahan data yang dilakukan secara otomatis terhadap data yang telah tersedia.
- b. Data yang dianalisis dalam data mining umumnya berukuran sangat besar.
- c. Tujuan utama data mining adalah untuk menemukan hubungan atau pola yang berpotensi memberikan informasi dan indikasi yang bermanfaat.

2.4 KDD (*Knowledge Discovery in Databases*)

Knowledge Discovery in Databases (KDD) merupakan kegiatan yang berkaitan dengan pengumpulan data dalam jumlah besar serta penerapan teknik integrasi data, penemuan ilmiah, interpretasi, dan visualisasi pola-pola yang terdapat dalam kumpulan data. Proses yang berlangsung dalam KDD meliputi beberapa tahapan berikut (Fauzan et al., 2025):

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2. 1 Tahapan KDD

1. Data Selection

Pemilihan data merupakan tahapan dalam menyeleksi bagian-bagian data yang relevan dari suatu kumpulan data berukuran besar untuk dianalisis lebih lanjut. Tahap ini bertujuan untuk memusatkan proses analisis pada data yang paling penting dan bermanfaat, mengurangi volume data yang harus diolah, serta meningkatkan efisiensi analisis. Pemilihan data dilakukan melalui proses identifikasi dan pengambilan data berdasarkan kriteria tertentu, seperti batasan waktu, atribut tertentu, maupun kondisi logis yang telah ditetapkan (Ikhsani et al., 2025).

2. Pre-processing

Tahap *pre-processing* dan pembersihan data merupakan operasi dasar yang mencakup penghilangan *noise* pada data. Sebelum proses *data mining* dilakukan, data yang menjadi fokus dalam KDD perlu melalui tahap *data cleaning*. Proses ini meliputi penghapusan data duplikat, pemeriksaan dan penanganan data yang tidak konsisten, perbaikan kesalahan data, serta normalisasi data (Apriandi et al., 2024).



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Transformation

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi fitur-fitur yang relevan dalam merepresentasikan data sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Proses ini merupakan tahap transformasi terhadap data yang telah dipilih agar sesuai untuk pelaksanaan *data mining*. Tahap transformasi bersifat kreatif dan sangat bergantung pada jenis serta pola informasi yang ingin ditemukan dalam basis data (Cahyaningtyas et al., 2022).

4. Data Mining

Tahap pemilihan tugas *data mining* mencakup penentuan tujuan dalam proses KDD, seperti klasifikasi, regresi, atau *clustering*. Proses *data mining* sendiri merupakan kegiatan untuk menemukan pola atau informasi yang bernilai dari data terpilih dengan memanfaatkan teknik atau metode tertentu. Algoritma yang digunakan dalam data mining sangat beragam, sehingga pemilihan metode yang tepat sangat bergantung pada tujuan keseluruhan dari proses KDD (Nurhaliza & Mustakim, 2021).

5. Interpretation

Tahap ini merupakan proses penerjemahan pola-pola yang dihasilkan dari *data mining*. Informasi atau pola yang diperoleh perlu disajikan dalam bentuk yang mudah dipahami oleh pihak-pihak yang berkepentingan. Selain itu, tahap ini juga mencakup proses evaluasi untuk menilai apakah pola atau informasi yang ditemukan sesuai atau bertentangan dengan fakta maupun hipotesis yang telah ada sebelumnya dalam rangkaian proses KDD (Apriandi et al., 2024).

2.5 Clustering

Clustering merupakan proses pengelompokan sekumpulan objek ke dalam kelas atau kelompok objek yang memiliki kemiripan karakteristik (*similarity*). Dalam konteks *data mining*, *clustering* termasuk metode *unsupervised learning* karena pengelompokan dilakukan tanpa memerlukan label kelas pada data. Objek-objek yang berada dalam satu *cluster* diharapkan memiliki tingkat kemiripan yang tinggi satu sama lain dan berbeda secara signifikan dengan objek pada *cluster* lain, sehingga struktur atau pola hubungan antar data dapat teridentifikasi secara lebih



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kelas (Han et al., 2012). Proses *clustering* sering direpresentasikan sebagai pembagian data ke dalam kelompok-kelompok berdasarkan atribut-atribut yang mirip antar objek dalam ruang multidimensi, di mana ukuran jarak atau kemiripan seperti jarak *Euclidean* sering digunakan untuk menentukan kedekatan antar titik data. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi struktur internal dalam dataset yang besar dan kompleks sehingga dapat mendukung pemahaman pola tersembunyi dalam data (Haris Kurniawan et al., 2020).

Dengan menerapkan teknik *clustering*, data dapat dikelompokkan untuk mengidentifikasi wilayah atau kelompok dengan tingkat kepadatan tertentu, menentukan pola distribusi data secara keseluruhan, serta menemukan keterkaitan yang menarik antar atribut. Dalam konteks *data mining*, upaya utama difokuskan pada pengembangan metode *clustering* yang mampu bekerja secara efektif dan efisien pada basis data berukuran besar. Beberapa kebutuhan utama dalam *clustering* pada data mining meliputi skalabilitas, kemampuan menangani berbagai jenis atribut, kemampuan mengelola data berdimensi tinggi, serta kemudahan dalam interpretasi hasil (Han et al., 2012).

2.6 DBSCAN

Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise (DBSCAN) merupakan salah satu metode *unsupervised learning* dalam analisis data yang digunakan untuk melakukan pengelompokan (*clustering*) berdasarkan kepadatan (*density*) sebaran data. Berbeda dengan metode *clustering* berbasis partisi seperti *K-Means*, DBSCAN mampu mengidentifikasi *cluster* dengan bentuk arbitrer serta menangani data pencilan (*outlier*) atau *noise* secara eksplisit (Ester et al., 2020).

Konsep utama dalam DBSCAN adalah kepadatan lokal, yaitu jumlah titik data yang berada dalam suatu radius tertentu (*epsilon* atau ϵ) dari sebuah titik pusat. Sebuah wilayah dikatakan padat apabila jumlah titik data di dalam radius ϵ memenuhi atau melebihi nilai ambang minimum yang disebut *Minimum Points* (MinPts). Dengan pendekatan ini, DBSCAN membentuk *cluster* sebagai kumpulan titik-titik yang saling terhubung berdasarkan kepadatan, bukan berdasarkan jarak ke pusat *cluster* (Han et al., 2012).



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dalam DBSCAN, setiap titik data diklasifikasikan ke dalam salah satu dari tiga kategori, yaitu *core point*, *border point*, dan *noise point*. Klasifikasi ini memungkinkan DBSCAN untuk membedakan antara wilayah data yang padat, batas *cluster*, serta data yang tidak termasuk ke dalam *cluster* manapun (Ester et al., 2020).

Beberapa istilah dalam metode DBSCAN antara lain:

1. *Core*: Titik inti dalam suatu cluster yang ditentukan berdasarkan tingkat kepadatan, yaitu memiliki jumlah titik tetangga minimal (*MinPts*) di dalam radius *Eps* (nilai ambang batas) yang telah ditetapkan oleh pengguna.
2. *Border*: Titik yang berada di sekitar titik inti (*core*) dan masih termasuk dalam jangkauan *Eps*, namun jumlah tetangganya tidak memenuhi syarat sebagai *core*.
3. *Noise*: Titik yang tidak dapat dijangkau oleh titik inti (*core*) serta tidak termasuk sebagai titik *border*, sehingga dianggap sebagai data pencilan.

Proses pengelompokan data menggunakan DBSCAN dimulai dengan memilih sebuah titik data secara acak. Titik tersebut kemudian dievaluasi berdasarkan nilai *epsilon* dan *MinPts* untuk menentukan apakah termasuk ke dalam kategori *core*. Jika titik tersebut merupakan *core*, maka sebuah *cluster* baru akan dibentuk dan seluruh titik yang berada dalam radius *epsilon* serta saling terhubung secara kepadatan akan dimasukkan ke dalam *cluster* tersebut. Proses ini dilakukan secara iteratif hingga tidak ada lagi titik yang dapat ditambahkan. Selanjutnya, algoritma akan berpindah ke titik lain yang belum dikunjungi untuk membentuk *cluster* berikutnya. Proses ini berlanjut hingga seluruh titik data telah dievaluasi (Salman, 2023).

Penentuan nilai *MinPts* dan *epsilon* merupakan tahap penting dalam penerapan algoritma DBSCAN. Nilai *MinPts* umumnya ditentukan berdasarkan jumlah dimensi data yang digunakan. Secara umum, nilai *MinPts* direkomendasikan minimal sebesar jumlah dimensi data ditambah satu. Pada praktiknya, nilai *MinPts* sering dipilih antara 4 hingga 2 kali jumlah dimensi data untuk memperoleh hasil *clustering* yang stabil. Pemilihan nilai *MinPts* yang terlalu kecil dapat menyebabkan terbentuknya *cluster* yang tidak signifikan, sedangkan



nilai *MinPts* yang terlalu besar dapat mengakibatkan banyak titik diklasifikasikan sebagai noise (Ester et al., 2020).

Sementara itu, nilai *epsilon* umumnya ditentukan menggunakan metode *K-distance graph*. Metode ini dilakukan dengan menghitung jarak setiap titik data terhadap tetangga ke-*k* terdekat, di mana nilai *k* disesuaikan dengan nilai *MinPts* yang digunakan. Selanjutnya, jarak-jarak tersebut diurutkan dan divisualisasikan dalam bentuk grafik. Nilai *epsilon* ditentukan pada titik siku (*elbow point*) pada grafik *K-distance*, yaitu titik di mana terjadi perubahan kemiringan grafik yang signifikan. Titik ini menunjukkan batas antara wilayah dengan kepadatan tinggi dan wilayah dengan kepadatan rendah, sehingga dianggap sebagai nilai *epsilon* yang optimal (Fauzan et al., 2025).

Jumlah *cluster* yang dihasilkan oleh DBSCAN tidak ditentukan di awal, melainkan terbentuk secara otomatis berdasarkan struktur kepadatan data serta nilai parameter *epsilon* dan *MinPts* yang digunakan. Oleh karena itu, hasil *clustering* DBSCAN sangat bergantung pada ketepatan dalam menentukan kedua parameter tersebut. Nilai *epsilon* yang terlalu kecil dapat menyebabkan sebagian besar titik diklasifikasikan sebagai *noise*, sedangkan nilai *epsilon* yang terlalu besar dapat menyebabkan beberapa *cluster* bergabung menjadi satu (Kristianto, 2022).

Keuntungan dari algoritma ini diantaranya (Mumtaz et al., 2010):

1. DBSCAN tidak memerlukan penentuan jumlah *cluster* terlebih dahulu dalam proses pengelompokan data.
2. DBSCAN hanya membutuhkan dua parameter utama yang pada umumnya tidak terlalu sensitif terhadap perubahan atau karakteristik basis data.

2.7 Pengujian Indeks *Silhouette*

Pengujian menggunakan indeks *silhouette* digunakan untuk merepresentasikan tingkat keakuratan hasil *clustering*. Analisis metode *silhouette* dilakukan dengan memperhatikan besarnya nilai *s*. Nilai indeks validitas *silhouette* berada pada rentang -1 hingga 1 dan mencerminkan tingkat konsistensi pembentukan *cluster*. Nilai *silhouette* yang mendekati 1 menunjukkan bahwa objek berada pada *cluster* yang sesuai, nilai yang mendekati 0 menandakan bahwa objek berada pada batas antar *cluster*, sedangkan nilai yang mendekati -1

mengindikasikan bahwa objek ditempatkan pada *cluster* yang kurang tepat (Shutaywi & Kachouie, 2021).

2.8 Penelitian Terkait

Penelitian yang memiliki keterkaitan dengan penelitian ini antara lain dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

No.	Judul	Penulis (Tahun)	Metode	Hasil
1.	Analisis Kinerja Fuzzy C-Means (FCM) dan Fuzzy Subtractive (FS) dalam Clustering Data Alumni STMIK STIKOM Indonesia	I Kadek Dwi Gandika Supartha, Adi Panca Saputra Iskandar (2021)	Fuzzy C-Means (FCM), Fuzzy Subtractive (FS)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Fuzzy C-Means menghasilkan performa pengelompokan yang lebih baik dibandingkan metode Fuzzy Subtractive pada data alumni. Jumlah cluster optimal ditentukan berdasarkan nilai indeks validitas CE dan MPC sebanyak lima cluster. Cluster terbaik memiliki 514 anggota dengan karakteristik IPK rata-rata 3,36, masa studi 7,81 semester, serta masa tunggu kerja rata-rata 4,96 bulan.
2.	Implementasi DBSCAN dalam Clustering Data Minat Mahasiswa Setelah Pandemi Covid19	A Kristianto (2022)	DBSCAN	Penelitian menggunakan algoritma DBSCAN untuk mengelompokkan variabel yang memengaruhi minat metode perkuliahan mahasiswa berdasarkan usia, jenis kelamin, semester, IPK, dan kelompok ilmu (Eksakta dan Non-Eksakta). Dari 385 responden,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak cipta milik UIN Suska Riau				diperoleh bahwa faktor penentu utama adalah IPK, semester, dan kelompok ilmu, sedangkan jenis kelamin dan usia tidak berpengaruh terhadap minat metode perkuliahan.
3	Penerapan Algoritma Dbscan Dan K-Means Untuk Clustering Penderita Pneumonia Di Kabupaten Karawang	Muh. Yoga Fauzan, Garno, Yuyun Umaidah (2025)	DBSCAN DAN K-MEANS	Hasil analisis menunjukkan bahwa pada K-Means dengan $C = 4$, diperoleh $SSE = 14.54426$ dan Silhouette Coefficient = 0.61082, yang menandakan struktur kluster yang cukup baik. Sementara itu, DBSCAN dengan $\epsilon = 3$ menghasilkan Silhouette Coefficient = 0.76746 dan Davies-Bouldin Index (DBI) = 0.273, lebih baik dibandingkan DBI = 0.684 pada K-Means. Hal ini menunjukkan bahwa DBSCAN menghasilkan kluster yang lebih optimal dan terstruktur lebih kuat dibandingkan K-Means.
4	Pengelompokkan Jumlah Kunjungan Mahasiswa ke Perpustakaan Kampus Menggunakan Algoritma DBSCAN	Andri Syafrianto, Eko Riswanto (2023)	DBSCAN	Berdasarkan hasil pengolahan terhadap 75 data mahasiswa dengan nilai epsilon 0,4 dan MinPts sebesar 2, algoritma DBSCAN menghasilkan 7 kelompok data (cluster) dengan 5 data terklasifikasi sebagai noise.
5	Implementation of Density-Based Spatial Clustering	Sephia Nazwa Auliani,	DBSCAN &	Hasil penelitian menunjukkan bahwa DBSCAN memiliki

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

6. Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

of Applications with Noise and Fuzzy C –Means for Clustering Car Sales	Mustakim, Rice Novita, M.Afdal (2024)	Fuzzy C-Means	validitas kluster lebih baik dibandingkan FCM. DBSCAN mencapai Skor Silhouette tertinggi 0,7874 pada kluster 2, sedangkan FCM hanya 0,3666 pada kluster 3. Dengan demikian, DBSCAN lebih optimal dan unggul dalam mengelompokkan data penjualan mobil di PT. XYZ.
Klasterisasi Tracer Study Alumni Universitas Xyz Menggunakan Algoritma K-Means	Fabiyani Atha Fernaldy, Amalia Anjani Arifiyanti, Dhian Satria Yudha Kartika (2025)	K-MEANS	Hasil evaluasi menunjukkan bahwa jumlah kluster optimal adalah 3 untuk dataset pertama dan 2 untuk dataset kedua, dengan Silhouette Score tertinggi masing-masing 0.497656 dan 0.502767. Analisis kluster mengungkap bahwa kluster dengan rata-rata IPK tertinggi memiliki masa tunggu kerja terendah.
Pengelompokan Data Kasus Covid-19 di Dunia Menggunakan Algoritma DBSCAN	Nana Nurhaliza , Mustakim (2021)	DBSCAN	Penelitian ini menerapkan algoritma DBSCAN dan menguji validitas kluster menggunakan Silhouette Index. Dari 22 percobaan dengan rentang Eps 0,1–0,2 dan MinPts 3–4, kombinasi Eps 0,2 dan MinPts 3 menghasilkan 3 kluster dengan Silhouette Index terbaik sebesar 0,3624. Hasil ini membantu mengidentifikasi kluster paling optimal dalam data.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

8.	Analisis Klasterisasi Data Peserta Asuransi PT Xyz Menggunakan Metode Denisty-Based Spatial Clustering of Applications with Noise (DBSCAN)	M. Fathur Rizki dan F. Sulianta (2025)	DBSCAN	Analisis menggunakan DBSCAN menghasilkan 16 kluster utama dan 1 kategori noise, dengan kluster dominan beranggotakan lebih dari 4.800 peserta. Silhouette Coefficient sebesar 0,74 menunjukkan struktur kluster yang kuat dan valid. Hasil ini menegaskan efektivitas DBSCAN dalam mendeteksi pola pengelompokan dan outlier, serta bermanfaat untuk memahami profil peserta dan mendukung perencanaan program asuransi serta strategi pemasaran.
9.	Implementasi Algoritma Dbscan Untuk Clusteringseleksi Penentuan Mahasiswa Yang Berhak Menerima Beasiswa Yayasan	Dwina Pri Indini, Sartika R.Siburian, Nurhasana, Dito Putro Utomo, Mesran (2022)	DBSCAN	Berdasarkan hasil penelitian, algoritma DBSCAN mampu membentuk kluster dari titik-titik dengan kerapatan tinggi, menghasilkan dua kluster yang dapat dibandingkan. Hasilnya menunjukkan bahwa mahasiswa yang berhak menerima beasiswa yayasan tergabung dalam Kluster I, yaitu alternatif D, F, G, H, I, dan J.
10.	Analisis Clustering Rekomendasi Mata Kuliah Peminatan Berdasarkan Karir Alumni Menggunakan Machine Learning	Rahmat Maulana Fathoni (2025)	Machine Learning, K-Means clustering	Berdasarkan pengolahan data tracer study tahun 2020, penelitian ini menerapkan pendekatan <i>machine learning</i> untuk melakukan pengelompokan data

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau				menggunakan Google Colab dan RapidMiner. Proses clustering menghasilkan delapan kategori dengan nilai Silhouette Score terbaik. Temuan penelitian menunjukkan bahwa metode yang digunakan mampu mengidentifikasi pola dominan pemilihan kuliah secara efektif serta memberikan tingkat akurasi pengelompokan yang cukup tinggi.
11.	Klasterisasi Data Hasil Studi Pelacakan Tentang Karir Dan Pekerjaan Lulusan Perguruan Tinggi Menggunakan Algoritma K-Means	Joko Sutrisno, Arief Wibowo, Bayu Satria Pratama (2023)	K-MEANS	Penelitian ini menganalisis data tracer study lulusan perguruan tinggi yang berkaitan dengan kondisi pekerjaan menggunakan algoritma K-Means. Hasil pengelompokan menunjukkan terbentuknya beberapa cluster yang merepresentasikan kondisi lulusan, baik yang masih melanjutkan studi maupun yang telah bekerja. Cluster yang dihasilkan menggambarkan perbedaan karakteristik lulusan berdasarkan masa tunggu kerja dan status pekerjaan setelah kelulusan.
12.	Clustering Nilai Akademik Mahasiswa Teknik Informatika STMIK Widya Cipta Dharma	Ramadhan, Muhammad Arsyad, Eka Arriyanti, Pitrasacha Adytia	DBSCAN	Penelitian ini menghasilkan 8 klaster dan 1 klaster noise. Hasilnya menunjukkan bahwa IP semester 1–3 tidak memiliki pola

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau	Menggunakan DBSCAN	(2022)		seragam terhadap kelulusan tepat waktu. Beberapa kluster merekomendasikan penggalian faktor lain penyebab mahasiswa mengundurkan diri sementara temuan lainnya mencerminkan karakteristik STMIK Wicida, di mana mahasiswa TI dapat lulus meski tidak tepat waktu. Selain itu, terdapat indikasi bahwa pengunduran diri disebabkan oleh kurangnya minat atau bakat di bidang TI.	
State Islamic University of Sultan Syarif	13	Implementation of Tracer Study Data Classification at the Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara by Utilizing Data Mining Using a Combination of Support Vector Machine and Neural Network Algorithms	Andy Satria, Fanny Ramadhani (2024)	Support Vector Machine and Neural Network Algorithms	Temuan penelitian mengindikasikan bahwa penggabungan metode Support Vector Machine (SVM) dan Neural Network secara nyata mampu meningkatkan tingkat akurasi dan reliabilitas dalam klasifikasi data Tracer Study, sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan yang penting bagi pengambil kebijakan akademik serta pengembang kurikulum di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
	14	DBSCAN Method in Clustering Provinces in Indonesia Based on Crime Cases in 2022	Syifa Miftahurrahmi, Zilrahmi, Nonong Amalita, Tessy	DBSCAN	Penelitian ini bertujuan untuk membantu pemerintah dan kepolisian dalam upaya menangani kejahatan di Indonesia. Dengan menggunakan metode

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau		Octavia Mukhti (2024)	DBSCAN, proses klasterisasi menghasilkan 2 klaster dengan nilai Silhouette Coefficient sebesar 0,68. Klaster 0, yang termasuk dalam kategori noise, mencakup 5 provinsi dengan tingkat kejahatan tinggi, sedangkan Klaster 1 terdiri dari 29 provinsi dengan tingkat kejahatan rendah.
15	Analisa Model Clustering Untuk Pemetaan Kualitas Lulusan Mahasiswa Berdasarkan Dataset Tracer Study	Riki Andri Yusda, Risnawati, Santoso, Putri Zakiyah Maharani Siregar, Widiya Putri Nurani (2024)	Peningkatan kinerja metode clustering dilakukan melalui penerapan elbow method dengan membandingkan beberapa ukuran jarak, yaitu Euclidean Distance, Mahalanobis Distance, dan Manhattan City Distance. Hasil evaluasi menunjukkan nilai Davies–Bouldin Index (DBI) sebesar 1,89 pada pembentukan enam cluster.



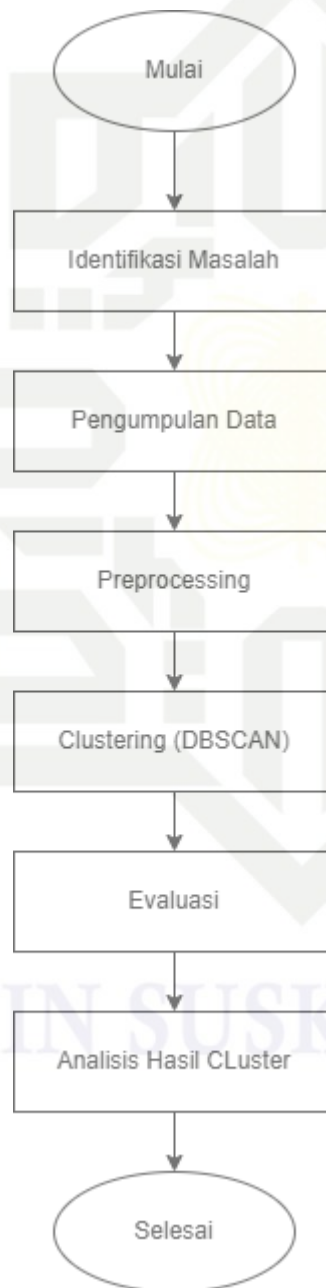
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah langkah-langkah sistematis yang digunakan untuk memecahkan masalah penelitian. Metodologi penelitian digunakan sebagai pedoman agar hasil dan tujuan yang diinginkan dapat terlaksana dengan baik, sesuai dengan yang diharapkan. Tahapan penelitian digambarkan sebagai berikut.





1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.1 Identifikasi masalah

Salah satu tahapan penting dalam pelaksanaan penelitian adalah melakukan identifikasi masalah. Identifikasi masalah merupakan proses untuk merumuskan serta menjelaskan permasalahan atau tantangan utama yang akan dijadikan fokus dan diupayakan penyelesaiannya melalui penelitian atau proyek yang diusulkan. Tahap ini bertujuan memahami ketidakefektifan pemanfaatan data *tracer study* yang masih berupa data mentah dan belum dianalisis dengan metode *data mining*. Permasalahan utama yang diidentifikasi adalah:

1. Bagaimana penerapan algoritma DBSCAN dalam melakukan *clustering* data alumni mahasiswa?
2. Bagaimana pola atau kelompok utama yang terbentuk dari hasil pengelompokan data alumni menggunakan metode DBSCAN?

Masalah tersebut mendorong pemanfaatan metode DBSCAN yang dapat menemukan klaster berdasarkan kepadatan serta mendeteksi data noise.

3.2 Pengumpulan data

Pengumpulan data merupakan proses memperoleh informasi yang dibutuhkan untuk analisis penelitian. Data bisa berasal dari sumber primer maupun sekunder. Penelitian menggunakan data *tracer study* alumni UIN Suska Riau yang diperoleh melalui *website* resmi *tracer study* <https://tracer.uin-suska.ac.id/>. Dataset berjumlah 7.208 data yang memuat informasi seperti program studi, IPK, lama studi, tahun lulus, jenis kelamin, status bekerja, bidang pekerjaan, dan masa tunggu kerja.

3.3 Preprocessing

Preprocessing data merupakan tahap penting *data mining* untuk memastikan data siap digunakan dalam proses *clustering*. Tahap ini meliputi pemilihan data, pembersihan data, dan transformasi data, agar seluruh atribut berada dalam format yang konsisten dan dapat diproses oleh algoritma DBSCAN. *Preprocessing* dilakukan dengan tujuan meningkatkan kualitas data sehingga hasil analisis atau prediksi yang diperoleh lebih akurat dan dapat diandalkan.



3.3.1 Data Selection

Pemilihan data merupakan proses menyeleksi data yang relevan dari suatu kumpulan data yang lebih besar untuk digunakan dalam analisis atau pengembangan model pembelajaran mesin. Dengan memusatkan perhatian pada data yang paling sesuai dengan tujuan penelitian, proses ini dapat mengurangi kompleksitas data, mempercepat waktu pemrosesan, serta meningkatkan ketepatan hasil yang diperoleh. Pada penelitian ini dipilih delapan atribut berikut:

Tabel 3. 1 Atribut yang digunakan

No.	Atribut	Tipe	Keterangan
1.	Program Studi	Kategorikal	Prodi tempat alumni berkuliah
2.	IPK	Numerik	Indeks Prestasi Kumulatif
3.	Jenis Kelamin	Kategorikal	Laki-laki/Perempuan
4.	Lama Studi	Numerik	Total semester hingga lulus
5.	Tahun Lulus	Numerik	Tahun alumni dinyatakan lulus dari Universitas
6.	Status Bekerja	Kategorikal	Sudah/Belum bekerja atau melanjutkan studi
7.	Bidang Pekerjaan	Kategorikal	Kesesuaian pekerjaan dengan jurusan
8.	Masa Tunggu Kerja	Numerik	Lama waktu mendapatkan pekerjaan

Pada penelitian ini digunakan delapan atribut yang berasal dari data *tracer study*. Atribut tersebut dipilih berdasarkan relevansinya terhadap analisis pola lulusan menggunakan metode *clustering*. Atribut program studi, IPK, dan jenis kelamin berfungsi sebagai informasi dasar yang menggambarkan karakteristik akademik dan demografis dari masing-masing lulusan. Atribut lama studi dan tahun lulus digunakan untuk melihat durasi penyelesaian pendidikan serta perbedaan karakteristik antar angkatan. Sementara itu, atribut status bekerja, bidang pekerjaan, dan masa tunggu kerja berperan sebagai indikator yang menggambarkan kondisi transisi lulusan dari dunia akademik ke dunia kerja. Kombinasi kedelapan atribut



ini memberikan gambaran yang komprehensif dalam proses pembentukan *cluster* lufusan.

3.3.2 Data Cleaning

Data cleaning merupakan tahapan untuk mengidentifikasi, memperbaiki, atau menghilangkan data yang tidak akurat dalam suatu kumpulan data guna meningkatkan kualitas data yang akan digunakan pada proses analisis atau pengembangan model pembelajaran mesin. Proses ini meliputi penanganan data yang hilang, penghapusan data duplikat, perbaikan kesalahan, serta penyamaan format dan konsistensi data. Penerapan *data cleaning* bertujuan memastikan data terbebas dari kesalahan dan ketidaksesuaian yang dapat memengaruhi hasil analisis atau prediksi, sehingga keluaran yang dihasilkan menjadi lebih akurat, andal, dan valid. Tahapan yang dilakukan adalah:

1. Penghapusan data duplikat

Data yang memiliki informasi identik (sama) dihapus untuk menghindari bias klaster.

2. Penanganan missing value

Masa Tunggu Kerja, jika responden belum bekerja maka nilai diisi dengan 0, sedangkan bagi responden yang sudah bekerja namun tidak mengisi masa tunggu, nilai tersebut diganti menggunakan median dari seluruh data masa tunggu kerja. Pada atribut Bidang Pekerjaan, nilai yang kosong diasumsikan sebagai tidak sesuai dengan jurusan (0), karena ketiadaan informasi mengindikasikan ketidaksesuaian. Pada atribut Jenis Kelamin dan Program Studi, nilai yang kosong diperbaiki berdasarkan data responden serupa atau pola isian yang tersedia. Untuk atribut Tahun Lulus, data yang kosong diisi berdasarkan pola angkatan mahasiswa atau dikeluarkan apabila tidak memungkinkan dilakukan imputasi.

3.3.3 Data Transformation

Transformasi data merupakan proses mengonversi data dari format atau struktur awal ke bentuk yang lebih sesuai untuk keperluan pemodelan atau analisis.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tahapan ini melibatkan berbagai teknik, antara lain normalisasi, standarisasi, penggabungan, agregasi, penyesuaian skala, serta pengodean ulang variabel kategorikal menjadi numerik atau sebaliknya. Melalui transformasi data, data dipersiapkan agar selaras dengan kebutuhan algoritma analisis atau pembelajaran mesin, menjaga konsistensi data, serta meningkatkan kemudahan interpretasi, sehingga hasil analisis yang dihasilkan menjadi lebih akurat dan dapat dipercaya.

Transformasi dilakukan untuk menyiapkan data numerik yang dibutuhkan DBSCAN.

1. Encoding Variabel Kategorikal.

Label Encoding digunakan pada program studi, IPK, Tahun Lulus, jenis kelamin, status pekerjaan, dan bidang pekerjaan.

Contoh:

Sudah bekerja = 1, Belum bekerja = 0

2. Penyusunan Dataset Akhir

Data yang telah di encoding dan dinormalisasi digabungkan menjadi dataset final. Dataset inilah yang digunakan sebagai input algoritma DBSCAN.

3.4 Implementasi

Tahap implementasi metode DBSCAN (*Density-Based Spatial Clustering of applications with Noise*) merupakan inti Penerapan algoritma DBSCAN pada data *tracer study*. Proses ini dilakukan untuk mengelompokkan alumni berdasarkan karakteristik akademik dan pekerjaan. Adapun langkah-langkah pelaksanaannya sebagai berikut:

1. *Import dataset*

Langkah pertama adalah melakukan proses *import* dataset ke dalam lingkungan pemrograman Python. Dataset *tracer study* dalam format `.xlsx` dibaca menggunakan library `pandas`, kemudian disimpan dalam bentuk *dataframe*. Tahapan ini bertujuan agar data dapat diolah lebih lanjut secara terstruktur.

2. Pra-pemrosesan data (*Preprocessing*)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sebelum algoritma DBSCAN dijalankan, dilakukan serangkaian proses pra-pemrosesan untuk memastikan bahwa data berada dalam kondisi yang optimal. Tahapan dalam pra-pemrosesan mencakup, Pengecekan dan penanganan nilai hilang (*missing values*). Normalisasi atau standarisasi variabel numerik menggunakan *StandardScaler*. Proses standarisasi dilakukan menggunakan metode *StandardScaler* pada library *scikit-learn* di Google Colab. Tahap ini bertujuan untuk menyamakan skala seluruh variabel numerik dalam dataset, karena rentang nilai yang berbeda dapat menimbulkan ketidakseimbangan dalam perhitungan jarak dan membuat beberapa variabel mendominasi hasil *clustering*. *StandardScaler* mentransformasikan setiap variabel sehingga memiliki rata-rata (*mean*) 0 dan simpangan baku (*standard deviation*) 1, sehingga kontribusi setiap variabel dalam perhitungan jarak menjadi proporsional. Standarisasi ini penting untuk algoritma DBSCAN, yang berbasis jarak, agar hasil *clustering* tidak bias dan lebih merepresentasikan pola data yang sebenarnya. Seleksi atribut yang relevan dengan tujuan clustering. Tahap ini penting untuk meningkatkan performa DBSCAN, terutama karena algoritma ini sensitif terhadap perbedaan skala antar variabel.

3. Penentuan parameter DBSCAN

DBSCAN memiliki dua parameter utama yang sangat menentukan hasil pengelompokan, yaitu ϵ (*epsilon*) dan *MinPts* (*minimum points*). Parameter ϵ merupakan radius maksimum yang digunakan untuk menentukan apakah suatu titik data berada dalam lingkungan titik lain sehingga dapat dianggap saling berdekatan dan berpotensi membentuk satu kluster. Penentuan nilai ϵ dilakukan menggunakan metode *k-distance graph*, yaitu dengan menghitung jarak ke tetangga terdekat ke- k untuk setiap data, kemudian memvisualisasikannya dalam bentuk grafik. Nilai ϵ dipilih pada titik siku (*elbow*) pada grafik tersebut, karena titik ini menunjukkan perubahan jarak yang signifikan dan menjadi batas antara area padat dan area yang jarang, sehingga dianggap optimal untuk pembentukan kluster.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sementara itu, parameter *MinPts* merupakan jumlah minimal titik data yang harus berada dalam radius ϵ agar suatu titik dapat dikategorikan sebagai *core point* dan membentuk sebuah kluster. Pada penelitian ini, nilai *MinPts* ditentukan berdasarkan jumlah atribut yang digunakan dalam proses *clustering*, dengan rumus $\text{MinPts} = 2 \times \text{jumlah atribut}$. Pendekatan ini digunakan untuk memastikan bahwa kluster yang terbentuk memiliki kepadatan yang cukup dan tidak terbentuk hanya oleh sedikit data. Pemilihan nilai *MinPts* yang sesuai juga membantu DBSCAN dalam membedakan antara kluster yang valid dan data *noise*.

Kombinasi nilai ϵ dan *MinPts* yang tepat sangat berpengaruh terhadap kualitas hasil *clustering*. Nilai ϵ yang terlalu kecil dapat menyebabkan banyak data terklasifikasi sebagai *noise*, sedangkan nilai ϵ yang terlalu besar berpotensi menggabungkan beberapa kluster yang seharusnya terpisah. Demikian pula, nilai *MinPts* yang terlalu kecil dapat menghasilkan kluster yang kurang representatif, sementara nilai yang terlalu besar dapat menghilangkan kluster yang sebenarnya bermakna. Oleh karena itu, penentuan parameter DBSCAN pada penelitian ini dilakukan secara hati-hati agar kluster yang dihasilkan benar-benar mencerminkan pola kepadatan data alumni secara akurat.

4. Pelaksanaan algoritma DBSCAN

Setelah parameter ditentukan, algoritma DBSCAN diterapkan pada data yang telah diskalakan. DBSCAN akan mengidentifikasi: Core point, yaitu titik dengan jumlah tetangga $\geq \text{MinPts}$. Border point, yaitu titik yang berada dalam radius core point. Noise, yaitu titik yang tidak memenuhi kriteria cluster. Output tahap ini berupa label cluster untuk setiap data alumni.

3.5 Evaluasi

Evaluasi pola merupakan bagian dari proses KDD yang disebut *interpretation*. Evaluasi dilakukan untuk mengevaluasi kualitas model atau hasil *data mining*. *Silhouette Coefficient* digunakan sebagai metrik utama dalam



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mengevaluasi kualitas pemisahan antar kluster. Nilai *silhouette* berada pada rentang – 1 hingga 1, dengan interpretasi sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Rentang Nilai Silhouette

Rentang	Interpretasi
0.71 – 1.00	Sangat Baik
0.51 – 0.70	Baik
0.26 – 0.50	Cukup
0.00 – 0.25	Lemah

3.6 Kesimpulan dan Saran

Tahapan metodologi yang telah disusun pada penelitian ini mulai dari pengumpulan data, preprocessing, transformasi data, hingga penerapan algoritma DBSCAN memberikan fondasi kuat untuk menghasilkan proses clustering yang akurat dan bermakna. Seluruh langkah ini dirancang untuk memastikan bahwa data alumni yang digunakan benar-benar bersih, konsisten, serta berada dalam format yang sesuai untuk dianalisis menggunakan metode data mining.

Melalui penerapan metode clustering DBSCAN diharapkan penelitian ini mampu mengungkap pola-pola tersembunyi dalam data tracer study alumni, seperti kecenderungan masa tunggu kerja, kesesuaian bidang pekerjaan dengan jurusan, distribusi lokasi pekerjaan, serta pengaruh atribut akademik seperti IPK dan lama studi terhadap peluang kerja. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai profil lulusan, sehingga dapat dimanfaatkan oleh fakultas dan program studi dalam mengevaluasi mutu pendidikan dan menyesuaikan kurikulum agar lebih relevan dengan kebutuhan dunia kerja.

Secara keseluruhan, hasil akhir dari proses clustering diharapkan tidak hanya memberikan informasi deskriptif, tetapi juga menjadi dasar rekomendasi strategis bagi universitas, seperti penguatan kompetensi lulusan, peningkatan layanan pusat karir, serta penyusunan kebijakan yang mendukung peningkatan kualitas alumni di masa mendatang.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penerapan metode *Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise* (DBSCAN) untuk mengelompokkan data *Tracer Study*, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengumpulan dan *preprocessing* data, Data alumni yang valid dan lengkap sebanyak 7.208 digunakan setelah melalui tahap seleksi, pembersihan, dan penanganan *missing value*. Seluruh variabel kategorikal telah dikonversi menjadi numerik, dan variabel numerik distandarisasi sehingga siap dianalisis menggunakan algoritma.
2. Algoritma DBSCAN berhasil membagi alumni menjadi enam *cluster*, termasuk satu *cluster* -1 yang merupakan *noise* atau *outlier*. Setiap *cluster* memiliki karakteristik yang berbeda berdasarkan prodi, IPK, tahun lulus, lama studi, jenis kelamin, status bekerja, bidang pekerjaan, dan masa tunggu kerja. Pengelompokan ini memungkinkan identifikasi pola lulusan yang cepat terserap dunia kerja, lulusan baru, serta lulusan dengan performa akademik unggulan.
3. Visualisasi PCA 3D menunjukkan bahwa *cluster* terbentuk berdasarkan kepadatan data, dengan pemisahan paling dominan terjadi pada komponen utama pertama (PC1). Cluster dengan jumlah anggota besar menunjukkan pola lulusan yang relatif homogen, sedangkan *cluster* kecil atau *noise* menunjukkan lulusan dengan karakteristik unik.
4. *Silhouette Score* sebesar 0,205 menunjukkan adanya beberapa tumpang tindih antar *cluster*. Meskipun demikian, pengelompokan yang diperoleh tetap memberikan informasi bermakna mengenai distribusi dan karakteristik alumni. Nilai ini wajar untuk dataset besar yang memiliki variasi atribut dan keberadaan *outlier*.



5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan evaluasi terhadap proses *clustering*, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan eksplorasi parameter DBSCAN yang lebih luas. Nilai *eps* dan *minPts* sangat memengaruhi bentuk *cluster*. Pengujian tambahan, seperti *grid search* manual atau *k-distance heuristics* yang lebih mendalam, dapat menghasilkan struktur *cluster* yang lebih optimal.
2. Pada penelitian selanjutnya, disarankan dilakukan optimalisasi tahap prapemrosesan data dengan menerapkan standarisasi pada atribut numerik seperti prodi, IPK, lama studi, dan masa tunggu kerja, serta penggunaan metode *encoding* yang sesuai pada atribut kategorikal. Penerapan langkah tersebut diharapkan dapat meningkatkan akurasi perhitungan jarak, memperbaiki kualitas pemisahan cluster, dan menghasilkan nilai indeks *silhouette* yang lebih optimal.
3. Pengolahan data dapat diperluas dengan menambah variabel atau fitur baru. Variabel tambahan, seperti pengalaman kerja sebelumnya, keikutsertaan program magang, prestasi akademik, atau sertifikasi lain, dapat meningkatkan kualitas cluster dan menggambarkan profil lulusan secara lebih komprehensif.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, F., Syariffuddien, Z., & Endryanyah, E. (2023). *Application of Tracer Study for Alumni Mapping and Reorientation of Graduate Profiles*. Atlantis Press SARL. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-008-4_94
- Adiwisatra, M. F., Rahmani, A., Purnia, D. S., Mulyani, Y. S., Bina, U., Informatika, S., & Geografis, S. I. (2023). *J-Icon : Jurnal Komputer dan Informatika J-Icon : Jurnal Komputer dan Informatika*. 11(2), 146–156. <https://doi.org/10.35508/jicon.v11.i2.12031>
- Algiffary, A., & Sutabri, T. (2023). Indonesian Journal of Computer Science. *Indonesian Journal of Computer Science*, 12(2), 284–301. <http://ijcs.stmikindonesia.ac.id/ijcs/index.php/ijcs/article/view/3135>
- Apriandi, D., Sari, R. M., & Sarif, M. I. (2024). Analisis Clustering Untuk Menentukan Siswa Berprestasi di SMK Swasta TI Panca Dharma Stungkit Menggunakan Metode K-Means. *Jurnal Minfo Polgan*, 13(1), 1117–1129. <https://doi.org/10.33395/jmp.v13i1.13959>
- Arham, M. (2024). *strategi pengelolaan akademik dan penjaminan mutu di perguruan tinggi*.
- Cahyaningtyas, C., Manongga, D., & Sembiring, I. (2022). Algorithm Comparison and Feature Selection For Classification Analisis Perbandingan Algoritma dan Feature Selection Untuk. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 3(6), 1717–1727.
- Elisa, E. (2017). Analisa dan Penerapan Algoritma C4.5 Dalam Data Mining Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja Kontruksi PT.Arupadhatu Adisesanti. *Jurnal Online Informatika*, 2(1), 36. <https://doi.org/10.15575/join.v2i1.71>
- Ester, M., Kriegel, H.-P., Sander, J., & Xu, X. (2020). 2.26 - Density-Based Clustering Methods. *Comprehensive Chemometrics: Chemical and Biochemical Data Analysis, Second Edition: Four Volume Set*, 2, 565–580. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64165-6.03005-6>



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Fauzan, M. Y., Garno, G., & Umaidah, Y. (2025). Penerapan Algoritma Dbscan Dan K-Means Untuk Clustering Penderita Pneumonia Di Kabupaten Karawang. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(3), 3841–3848. <https://doi.org/10.36040/jati.v9i3.13410>
- Fernaldy, F. A., Arifiyanti, A. A., & Kartika, D. S. Y. (2025). Klasterisasi Tracer Study Alumni Universitas Xyz Menggunakan Algoritma K-Means. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 13(1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i1.5581>
- Han, J., Pei, J., & Kamber, M. (2012). *Data Mining: Concepts and Techniques*.
- 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>
- Ikhsani, I., . M., Dikananda, A. R., & . M. (2025). Prediksi Harga Emas Menggunakan Algoritma Seasonal Auto Regressive Integrated Moving Average. *Jurnal Informasi Dan Komputer*, 13(01), 01–10. <https://doi.org/10.35959/jik.v13i01.639>
- Kristianto, A. (2022). Implementasi DBSCAN dalam Clustering Data Minat Mahasiswa Setelah Pandemi Covid19. *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 426–431. <https://doi.org/10.24002/konstelasi.v2i2.5638>
- Mamtaz, K., Studies, M., & Nadu, T. (2010). An Analysis on Density Based Clustering of Multi Dimensional Spatial Data. *Indian Journal of Computer Science and Engineering*, 1(1), 8–12.
- Muti'ah, S., Hasnataeni, Y., Fitrianto, A., & Jumansyah, L. M. R. D. (2024). Perbandingan Metode Klastering K-Means dan DBSCAN dalam Identifikasi Kelompok Rumah Tangga Berdasarkan Fasilitas Sosial Ekonomi di Jawa Barat Dalam era digital saat ini , jumlah data yang tersedia dari berbagai



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

Site Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

bidang , termasuk sosial dan ekonomi , terus. 09(September), 247–260.

Nurhaliza, N., & Mustakim, M. (2021). Pengelompokan Data Kasus Covid-19 di Dunia Menggunakan Algoritma DBSCAN. *Indonesian Journal of Informatic Research and Software Engineering (IJIRSE)*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.57152/ijirse.v1i1.42>

Ramadhan Putra Pratama, M., Izzan Fieldi, M., Syarief Albani, M., Al Fachrozi, M., Rangga Aderiyana, F., Ditha Tania, K., & Meiriza, A. (2025). Perbandingan Algoritma K-Means, K-Medoid, Dan DbSCAN Untuk Clustering Kualitas Hidup Indonesia Dalam Perspektif Knowledge Management Dan Data Discovery. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(4), 5903–5910. <https://doi.org/10.36040/jati.v9i4.13916>

Saki, V. Y., Ambarsarie, R., Soemantri, D., Ashan, H. R., & Anggraini, R. (2023). Profil Alumni Dan Pengguna Lulusan : Analisis Tracer Study. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(4), 6829–6836. <https://doi.org/10.31004/jkt.v4i4.22451>

Salman, N. (2023). Density-Based Clustering Analysis. *Insypro Information System and Processing*, 8, 1–8. <http://journal.uinalauddin.ac.id/index.php/insypro>

Sari, C. R. (2016). Teknik Data Mining Menggunakan Classification Dalam Sistem Penunjang Keputusan Peminatan SMA Negeri 1 Polewali. *IJNS – Indonesian Journal on Networking and Security*, 5(1), 48–54. <http://ijns.org/journal/index.php/ijns/article/view/1398>

Septianto, Y., & Musodo, K. A. (2024). Data Tracer Study Analysis in Higher Education Using The FP-Growth Algorithm. *Eduvest - Journal of Universal Studies*, 4(12), 11966–11979. <https://doi.org/10.59188/eduvest.v4i12.50106>

Shelly Andari, Aditya Chandra Setiawan, Windasari, & Ainur Rifqi. (2021). Educational Management Graduates: A Tracer Study from Universitas Negeri Surabaya, Indonesia. *IJORER : International Journal of Recent Educational Research*, 2(6), 671–681. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v2i6.169>



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Shutaywi, M., & Kachouie, N. N. (2021). Silhouette analysis for performance evaluation in machine learning with applications to clustering. *Entropy*, 23(6), 1–17. <https://doi.org/10.3390/e23060759>
- Supartha, I. K. D. G., & Iskandar, A. P. S. (2021). Analisis Kinerja Fuzzy C-Means (FCM) dan Fuzzy Subtractive (FS) dalam Clustering Data Alumni STMIK STIKOM Indonesia. *INFORMAL: Informatics Journal*, 6(1), 41. <https://doi.org/10.19184/isj.v6i1.22077>
- Wahyudin, W., Riza, L. S., Erlangga, E., & Al Husaeni, D. N. (2025). Machine Learning-Based Clustering for Program Learning Outcomes in Higher Education: A Systematic Review. *Brilliance: Research of Artificial Intelligence*, 5(1), 182–189. <https://doi.org/10.47709/brilliance.v5i1.5953>
- Achmad, F., Syarifuddin, Z., & Endryanyah, E. (2023). *Application of Tracer Study for Alumni Mapping and Reorientation of Graduate Profiles*. Atlantis Press SARL. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-008-4_94
- Adiwisastro, M. F., Rahmani, A., Purnia, D. S., Mulyani, Y. S., Bina, U., Informatika, S., & Geografis, S. I. (2023). *J-Icon : Jurnal Komputer dan Informatika* *J-Icon : Jurnal Komputer dan Informatika*. 11(2), 146–156. <https://doi.org/10.35508/jicon.v11.i2.12031>
- Algiffary, A., & Sutabri, T. (2023). Indonesian Journal of Computer Science. *Indonesian Journal of Computer Science*, 12(2), 284–301. <http://ijcs.stmikindonesia.ac.id/ijcs/index.php/ijcs/article/view/3135>
- Apriandi, D., Sari, R. M., & Sarif, M. I. (2024). Analisis Clustering Untuk Menentukan Siswa Berprestasi di SMK Swasta TI Panca Dharma Stungkit Menggunakan Metode K-Means. *Jurnal Minfo Polgan*, 13(1), 1117–1129. <https://doi.org/10.33395/jmp.v13i1.13959>
- Arham, M. (2024). *strategi pengelolaan akademik dan penjaminan mutu di perguruan tinggi*.
- Chyaningtyas, C., Manongga, D., & Sembiring, I. (2022). Algorithm Comparison



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

and Feature Selection For Classification Analisis Perbandingan Algoritma dan Feature Selection Untuk. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 3(6), 1717–1727.

Elisa, E. (2017). Analisa dan Penerapan Algoritma C4.5 Dalam Data Mining Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja Kontruksi PT.Arupadhatu Adisesanti. *Jurnal Online Informatika*, 2(1), 36. <https://doi.org/10.15575/join.v2i1.71>

Ester, M., Kriegel, H.-P., Sander, J., & Xu, X. (2020). 2.26 - Density-Based Clustering Methods. *Comprehensive Chemometrics: Chemical and Biochemical Data Analysis, Second Edition: Four Volume Set*, 2, 565–580. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64165-6.03005-6>

Fauzan, M. Y., Garno, G., & Umaidah, Y. (2025). Penerapan Algoritma Dbscan Dan K-Means Untuk Clustering Penderita Pneumonia Di Kabupaten Karawang. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(3), 3841–3848. <https://doi.org/10.36040/jati.v9i3.13410>

Fernaldy, F. A., Arifiyanti, A. A., & Kartika, D. S. Y. (2025). Klasterisasi Tracer Study Alumni Universitas Xyz Menggunakan Algoritma K-Means. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 13(1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i1.5581>

Han, J., Pei, J., & Kamber, M. (2012). *Data Mining: Concepts and Techniques*.

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>

Ikhani, I., . M., Dikananda, A. R., & . M. (2025). Prediksi Harga Emas Menggunakan Algoritma Seasonal Auto Regressive Integrated Moving Average. *Jurnal Informasi Dan Komputer*, 13(01), 01–10. <https://doi.org/10.35959/jik.v13i01.639>

Kristianto, A. (2022). Implementasi DBSCAN dalam Clustering Data Minat



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Mahasiswa Setelah Pandemi Covid19. *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 426–431. <https://doi.org/10.24002/konstelasi.v2i2.5638>

Mumtaz, K., Studies, M., & Nadu, T. (2010). An Analysis on Density Based Clustering of Multi Dimensional Spatial Data. *Indian Journal of Computer Science and Engineering*, 1(1), 8–12.

Muti'ah, S., Hasnataeni, Y., Fitrianto, A., & Jumansyah, L. M. R. D. (2024). *Perbandingan Metode Klastering K-Means dan DBSCAN dalam Identifikasi Kelompok Rumah Tangga Berdasarkan Fasilitas Sosial Ekonomi di Jawa Barat Dalam era digital saat ini , jumlah data yang tersedia dari berbagai bidang , termasuk sosial dan ekonomi , terus. 09(September)*, 247–260.

Nurhaliza, N., & Mustakim, M. (2021). Pengelompokan Data Kasus Covid-19 di Dunia Menggunakan Algoritma DBSCAN. *Indonesian Journal of Informatic Research and Software Engineering (IJIRSE)*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.57152/ijirse.v1i1.42>

Ramadhan Putra Pratama, M., Izzan Fieldi, M., Syarief Albani, M., Al Fachrozi, M., Rangga Aderiyana, F., Ditha Tania, K., & Meiriza, A. (2025). Perbandingan Algoritma K-Means, K-Medoid, Dan DbSCAN Untuk Clustering Kualitas Hidup Indonesia Dalam Perspektif Knowledge Management Dan Data Discovery. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(4), 5903–5910. <https://doi.org/10.36040/jati.v9i4.13916>

Sakti, V. Y., Ambarsarie, R., Soemantri, D., Ashan, H. R., & Anggraini, R. (2023). Profil Alumni Dan Pengguna Lulusan: Analisis Tracer Study. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(4), 6829–6836. <https://doi.org/10.31004/jkt.v4i4.22451>

Salman, N. (2023). Density-Based Clustering Analysis. *Insypro Information System and Processing*, 8, 1–8. <http://journal.uinalauddin.ac.id/index.php/insypro>

Sari, C. R. (2016). Teknik Data Mining Menggunakan Classification Dalam Sistem



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Penunjang Keputusan Peminatan SMA Negeri 1 Polewali. *IJNS – Indonesian Journal on Networking and Security*, 5(1), 48–54.

<http://ijns.org/journal/index.php/ijns/article/view/1398>

Septianto, Y., & Musodo, K. A. (2024). Data Tracer Study Analysis in Higher Education Using The FP-Growth Algorithm. *Eduvest - Journal of Universal Studies*, 4(12), 11966–11979. <https://doi.org/10.59188/eduvest.v4i12.50106>

Shelly Andari, Aditya Chandra Setiawan, Windasari, & Ainur Rifqi. (2021). Educational Management Graduates: A Tracer Study from Universitas Negeri Surabaya, Indonesia. *IJORER : International Journal of Recent Educational Research*, 2(6), 671–681. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v2i6.169>

Shutaywi, M., & Kachouie, N. N. (2021). Silhouette analysis for performance evaluation in machine learning with applications to clustering. *Entropy*, 23(6), 1–17. <https://doi.org/10.3390/e23060759>

Supartha, I. K. D. G., & Iskandar, A. P. S. (2021). Analisis Kinerja Fuzzy C-Means (FCM) dan Fuzzy Subtractive (FS) dalam Clustering Data Alumni STMIK STIKOM Indonesia. *INFORMAL: Informatics Journal*, 6(1), 41. <https://doi.org/10.19184/isj.v6i1.22077>

Wahyudin, W., Riza, L. S., Erlangga, E., & Al Husaeni, D. N. (2025). Machine Learning-Based Clustering for Program Learning Outcomes in Higher Education: A Systematic Review. *Brilliance: Research of Artificial Intelligence*, 5(1), 182–189. <https://doi.org/10.47709/brilliance.v5i1.5953>

UIN SUSKA RIAU

LAMPIRAN

Lampiran A Dataset Penelitian sebelum *Preprocessing*

Nama	Prodi	IPK	Tahun Lulus	Lama Studi	Jenis Kelamin	Status Bekerja	Bidang Pekerjaan	Masa Tunggu Kerja
ANINDYA	TEKNIK							
NANDA ROZANA	INFORMATIKA	3,36	2019	9	perempuan	1	1	2
RIDHO	TEKNIK							
DARMAWAN	INFORMATIKA	3,29	2019	9	laki-laki	1	1	2
MUHAMMAD	TEKNIK							
IRFAN	INFORMATIKA	3,28	2020	10	laki-laki	1	2	2
KIKI FATMALA	TEKNIK							
SARI	INFORMATIKA	3,47	2019	9	perempuan	1	1	2
RIFKI ZUHDIAR	TEKNIK							
	INFORMATIKA	3,54	2019	11	laki-laki	1	2	1
NURSIAH	TEKNIK							
	INFORMATIKA	3,49	2019	9	perempuan	1	1	2
DIAN	TEKNIK							
WULANDARI	INFORMATIKA	3,25	2019	9	perempuan	1	1	2
MAHARDIKA	TEKNIK							
KHARISMA ADJIE	INFORMATIKA	3,63	2020	10	laki-laki	1	1	2
HERLINA	TEKNIK							
	INFORMATIKA	3,65	2019	10	perempuan	1	1	2
IKA YOLANDA	TEKNIK							
	INFORMATIKA	3,55	2019	9	perempuan	1	1	2
ANISA ARSAD	TEKNIK							
	INFORMATIKA	3,08	2020	14	perempuan	2	0	0
REZI YULIANI	TEKNIK							
	INFORMATIKA	3,39	2020	10	perempuan	2	0	0
TRIARI DIAN	TEKNIK							
YUSTIKA	INFORMATIKA	3,13	2020	12	perempuan	2	0	0
ANNISA	TEKNIK							
	INFORMATIKA	3,57	2019	10	perempuan	1	1	2
SIRAJUDIN								
PRAWIRA	TEKNIK							
NEGARA	INFORMATIKA	3,13	2020	11	laki-laki	1	2	2
OLIVIA	TEKNIK							
APRILIANI	INFORMATIKA	3,30	2019	10	perempuan	1	2	2
NANI SRI YANI	TEKNIK							
NASUTION	INFORMATIKA	3,40	2019	10	perempuan	1	1	2
NERUL AULIA	TEKNIK							
RAHMAN	INFORMATIKA	3,58	2020	8	perempuan	1	1	2

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

FATIMAH SEPTIA CHAYATI	TEKNIK INFORMATIKA	3,25	2020	10	perempuan	1	2	2
SAFRIDA IKA GUSLIANTO	TEKNIK INFORMATIKA	3,42	2019	11	perempuan	1	2	3
ADE PUSPITA SARI	TEKNIK INFORMATIKA	3,66	2019	11	perempuan	1	1	2
BRURY ARISMANTO	TEKNIK INFORMATIKA	3,39	2019	11	laki-laki	1	1	2
ARIFKY NANDA PRASETYA	TEKNIK INFORMATIKA	3,60	2019	8	laki-laki	1	1	2
ATHIFAH KHAIRUNISA	TEKNIK INFORMATIKA	3,32	2019	9	perempuan	1	1	2
NURHAYATI	TEKNIK INFORMATIKA	3,63	2019	9	perempuan	1	2	2
JACKY RAHMAN	TEKNIK INFORMATIKA	3,20	2019	14	laki-laki	1	1	3
RAHMAWATI DWI SYAHPUTRI	TEKNIK INFORMATIKA	3,04	2019	14	perempuan	1	2	2
AGESTA PUTRAMA	TEKNIK INFORMATIKA	3,60	2020	8	laki-laki	1	1	3
AYU ANITA SARI	TEKNIK INFORMATIKA	3,66	2020	8	perempuan	1	1	2
GEMA REZKI NOFIELDA	TEKNIK INFORMATIKA	2,87	2020	12	laki-laki	2	0	0
HARIS MAULANA RIDWAN	TEKNIK INFORMATIKA	3,16	2019	13	laki-laki	2	0	0
MUHAMMAD AKMAL WAHYUDI	TEKNIK INFORMATIKA	3,27	2020	12	laki-laki	1	1	2
MUHAMMAD IRFANDI	TEKNIK INFORMATIKA	3,26	2020	10	laki-laki	1	2	2
SELVIRA EKA PUTRI	TEKNIK INFORMATIKA	3,25	2019	9	perempuan	1	1	2
M. REIZA NOVIANDA	TEKNIK INFORMATIKA	3,38	2020	8	laki-laki	1	1	1
AULIL AMRI	TEKNIK INFORMATIKA	3,45	2020	8	laki-laki	1	1	2
AUZI MADANI	TEKNIK INFORMATIKA	3,44	2020	10	laki-laki	1	1	2
RAKHMAD KAFYANDI	TEKNIK INFORMATIKA	3,71	2019	12	laki-laki	1	1	2
KURNIA ALFI Hidayat	TEKNIK INFORMATIKA	3,18	2019	13	laki-laki	1	1	2
ISMA HARANI	TEKNIK INFORMATIKA	3,29	2019	12	perempuan	2	0	0

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

IRWANDA	TEKNIK INFORMATIKA	3,00	2020	14	laki-laki	2	0	0
YENI FARIATI	TEKNIK INFORMATIKA	3,25	2019	12	perempuan	2	0	0
ARDIANSYAH	TEKNIK INFORMATIKA	3,44	2019	11	laki-laki	1	1	1
RENA ALFIANA	TEKNIK INFORMATIKA	3,42	2020	12	perempuan	1	2	2
RIZKY SUBAGJA	TEKNIK INFORMATIKA	3,05	2019	11	laki-laki	1	2	2
PETRI MELATI	TEKNIK INFORMATIKA	3,24	2020	12	perempuan	2	0	0
TRYA RISTY	TEKNIK INFORMATIKA	3,45	2019	9	perempuan	1	1	2
RIDHO ADE	TEKNIK INFORMATIKA	3,20	2019	13	laki-laki	1	1	2
REZA KURNIANDA	TEKNIK INFORMATIKA	3,30	2019	13	laki-laki	1	1	2
NIZAR ASYHARI PULUNGAN	TEKNIK INFORMATIKA	3,20	2019	13	laki-laki	1	1	2
ROBY PARMAN	TEKNIK INFORMATIKA	3,40	2019	11	laki-laki	1	2	2
AHMAD IHSAN AMRI	TEKNIK INFORMATIKA	3,16	2019	13	laki-laki	2	0	0
FITRI HANDAYANI	TEKNIK INFORMATIKA	3,53	2019	9	perempuan	1	1	1
VEDYNT YUNIARTO	TEKNIK INFORMATIKA	3,08	2019	13	laki-laki	2	0	0
ABDUL GAPUR	TEKNIK INFORMATIKA	3,52	2018	11	laki-laki	1	1	2
FIKRI SYAHPUTRA	TEKNIK INFORMATIKA	3,56	2019	8	laki-laki	1	1	2
VERY DWI SETIAWAN	TEKNIK INFORMATIKA	3,45	2020	10	laki-laki	2	0	0
MHANAFI	TEKNIK INFORMATIKA	3,41	2019	9	laki-laki	1	1	2
WINDRA PRASETYO	TEKNIK INFORMATIKA	3,06	2020	13	laki-laki	1	1	2
SURYA DHARMA	TEKNIK INFORMATIKA	3,03	2019	12	laki-laki	1	1	1
FRIDO MAULANA HABIBI	TEKNIK INFORMATIKA	3,25	2019	12	laki-laki	1	1	2
RIHA GUSTIA	TEKNIK INFORMATIKA	3,66	2019	11	perempuan	2	0	0

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

FINA DEVIANA	TEKNIK INFORMATIKA	3,58	2019	9	perempuan	1	1	2
RAUDAH AYU SETYOWATI	TEKNIK INFORMATIKA	3,45	2019	12	perempuan	1	2	2
FIRMAN WAHYUDI	TEKNIK INFORMATIKA	3,19	2019	11	laki-laki	1	1	2
ELSA RAMADHANA NEARLY FITRIA	TEKNIK INFORMATIKA	3,24	2019	13	perempuan	1	1	2
FERDINAN ALBERTO	TEKNIK INFORMATIKA	3,37	2019	11	laki-laki	1	1	3
MUHAMMAD IKHSAN	TEKNIK INFORMATIKA	3,37	2019	11	laki-laki	2	0	0
YULIANA FITRI	TEKNIK INFORMATIKA	3,68	2019	11	perempuan	1	1	2
DAHLIATUL USRA	TEKNIK INFORMATIKA	3,42	2019	11	perempuan	1	1	2
INDAH PERMATA SARI	TEKNIK INFORMATIKA	3,09	2020	12	perempuan	1	1	2
ALDIO MAHENDRA PURWANDRARTO	TEKNIK INFORMATIKA	3,60	2020	12	laki-laki	2	0	0
MEIRIDHA ELVIANA	TEKNIK INFORMATIKA	3,64	2019	11	perempuan	1	1	2
OGIE PRATAMA ANDRA	TEKNIK INFORMATIKA	3,08	2020	12	laki-laki	1	1	2
NICKY ANGGRAINI	TEKNIK INFORMATIKA	3,45	2019	11	perempuan	2	0	0
BOBBY KURNIAWAN	TEKNIK INFORMATIKA	3,42	2019	10	laki-laki	1	1	2
FRISCILLA NAYLA	TEKNIK INFORMATIKA	3,70	2019	10	perempuan	1	1	2
NOVA TRIANA PUTRI	TEKNIK INFORMATIKA	3,19	2020	12	perempuan	1	2	3
INGE AGUSTIRA	TEKNIK INFORMATIKA	3,58	2019	10	perempuan	1	1	3
RADINAL DWIKI NOVENDRA	TEKNIK INFORMATIKA	3,50	2018	9	laki-laki	1	1	2
DEA ANANDA	TEKNIK INFORMATIKA	3,42	2019	11	perempuan	2	0	0
RIZKA HAFSARI	TEKNIK INFORMATIKA	3,22	2019	9	perempuan	2	0	0
YAU MIL CHAIRANI AZRI	TEKNIK INFORMATIKA	3,30	2020	10	perempuan	1	1	2

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DEWI MULIANI	TEKNIK INFORMATIKA	3,04	2019	12	perempuan	2	0	0
KHAIRUL AZMI	TEKNIK INFORMATIKA	3,06	2020	14	laki-laki	1	2	1
ERSA DELVIA	TEKNIK INFORMATIKA	3,10	2018	11	perempuan	2	0	0
FIRDAUS BM.	TEKNIK INFORMATIKA	3,00	2020	14	laki-laki	1	1	1
FAUZAL AZHMI	TEKNIK INFORMATIKA	3,44	2020	10	laki-laki	1	1	1
SARLI ZONA	TEKNIK INFORMATIKA	3,48	2019	9	perempuan	2	0	0
NOFRIYANTO	TEKNIK INFORMATIKA	3,04	2019	14	laki-laki	1	1	1
JOKO SAPUTRA	TEKNIK INFORMATIKA	3,04	2019	14	laki-laki	1	1	1
ALDI WIRATAMA	TEKNIK INFORMATIKA	3,54	2019	13	laki-laki	1	1	1
RAHMAT AL HAFIZ	TEKNIK INFORMATIKA	3,29	2020	10	laki-laki	1	1	2
ELVY MARISHA	TEKNIK INFORMATIKA	3,36	2019	9	perempuan	1	1	2
LUKMANUL HAKIM	TEKNIK INFORMATIKA	3,50	2019	11	laki-laki	1	1	2
MUHAMAD REZKI	TEKNIK INFORMATIKA	3,44	2020	9	laki-laki	1	1	2
MHD. ZAMIL	TEKNIK INFORMATIKA	3,27	2019	9	laki-laki	2	0	0
NURI SAPUTRA	TEKNIK INFORMATIKA	3,25	2020	14	laki-laki	1	1	3
DESVINA WULANDARI	TEKNIK INFORMATIKA	3,32	2020	10	perempuan	2	0	0
RIDHO RAMIDIANTO	TEKNIK INFORMATIKA	3,07	2020	10	laki-laki	1	1	2

Lampiran B Dataset Penelitian setelah transformasi

Program Studi	ipk	Tahun Lulus	Lama Studi	Jenis Kelamin	Status Bekerja	Bidang Pekerjaan	Masa Tunggu Kerja
1	2	4	9	2	1	1	2
1	2	4	9	1	1	1	2
1	2	5	10	1	1	2	2
1	2	4	9	2	1	1	2
1	3	4	11	1	1	2	1
1	2	4	9	2	1	1	2
1	2	4	9	2	1	1	2
1	3	5	10	1	1	1	2
1	3	4	10	2	1	1	2
1	3	4	9	2	1	1	2
1	2	5	14	2	2	0	0
1	2	5	10	2	2	0	0
1	2	5	12	2	2	0	0
1	3	4	10	2	1	1	2
1	2	5	11	1	1	2	2
1	2	4	10	2	1	2	2
1	2	4	10	2	1	1	2
1	3	5	8	2	1	1	2
1	2	5	10	2	1	2	2
1	2	4	11	2	1	2	3
1	3	4	11	2	1	1	2
1	2	4	11	1	1	1	2
1	3	4	8	1	1	1	2
1	2	4	9	2	1	1	2
1	3	4	9	2	1	2	2
1	2	4	14	1	1	1	3
1	2	4	14	2	1	2	2
1	3	5	8	1	1	1	3
1	3	5	8	2	1	1	2
1	1	5	12	1	2	0	0
1	2	4	13	1	2	0	0

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

1	2	5	12	1	1	1	2
1	2	5	10	1	1	2	2
1	2	4	9	2	1	1	2
1	2	5	8	1	1	1	1
1	2	5	8	1	1	1	2
1	2	5	10	1	1	1	2
1	3	4	12	1	1	1	2
1	2	4	13	1	1	1	2
1	2	4	12	2	2	0	0
1	2	5	14	1	2	0	0
1	2	4	12	2	2	0	0
1	2	4	11	1	1	1	1
1	2	5	12	2	1	2	2
1	2	4	11	1	1	2	2
1	2	5	12	2	2	0	0
1	2	4	9	2	1	1	2
1	2	4	13	1	1	1	2
1	2	4	13	1	1	1	2
1	2	4	13	1	1	1	2
1	2	4	11	1	1	2	2
1	2	4	13	1	2	0	0
1	3	4	9	2	1	1	1
1	2	4	13	1	2	0	0
1	3	3	11	1	1	1	2
1	3	4	8	1	1	1	2
1	2	5	10	1	2	0	0
1	2	4	9	1	1	1	2
1	2	5	13	1	1	1	2
1	2	4	12	1	1	1	1
1	2	4	12	1	1	1	2
1	3	4	11	2	2	0	0
1	3	4	9	2	1	1	2
1	2	4	12	2	1	2	2
1	2	4	11	1	1	1	2
1	2	4	13	2	1	1	2
1	2	4	11	1	1	1	3

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1	2	4	11	1	2	0	0
1	3	4	11	2	1	1	2
1	2	4	11	2	1	1	2
1	2	5	12	2	1	1	2
1	3	5	12	1	2	0	0
1	3	4	11	2	1	1	2
1	2	5	12	1	1	1	2
1	2	4	11	2	2	0	0
1	2	4	10	1	1	1	2
1	3	4	10	2	1	1	2
1	2	5	12	2	1	2	3
1	3	4	10	2	1	1	3
1	2	3	9	1	1	1	2
1	2	4	11	2	2	0	0
1	2	4	9	2	2	0	0
1	2	5	10	2	1	1	2
1	2	4	12	2	2	0	0
1	2	5	14	1	1	2	1
1	2	3	11	2	2	0	0
1	2	5	14	1	1	1	1
1	2	5	10	1	1	1	1
1	2	4	9	2	2	0	0
1	2	4	14	1	1	1	1
1	3	4	13	1	1	1	1
1	2	5	10	1	1	1	2
1	2	4	9	2	1	1	2
1	2	4	11	1	1	1	2
1	2	5	9	1	1	1	2
1	2	4	9	1	2	0	0
1	2	5	14	1	1	1	3
1	2	5	10	2	2	0	0
1	2	5	10	1	1	1	2

Lampiran C Hasil *Clustering*

Program Studi	IPK	Tahun Lulus	Lama Studi	Jenis Kelamin	Status Bekerja	Bidang Pekerjaan	Masa Tunggu Kerja	Cluster
1	3,36	4	9	2	1	1	2	0
1	3,29	4	9	1	1	1	2	1
1	3,28	5	10	1	1	2	2	1
1	3,47	4	9	2	1	1	2	0
1	3,54	4	11	1	1	2	1	1
1	3,49	4	9	2	1	1	2	0
1	3,25	4	9	2	1	1	2	0
1	3,63	5	10	1	1	1	2	1
1	3,65	4	10	2	1	1	2	0
1	3,55	4	9	2	1	1	2	0
1	3,08	5	14	2	2	0	0	2
1	3,39	5	10	2	2	0	0	2
1	3,13	5	12	2	2	0	0	2
1	3,57	4	10	2	1	1	2	0
1	3,13	5	11	1	1	2	2	1
1	3,3	4	10	2	1	2	2	0
1	3,4	4	10	2	1	1	2	0
1	3,58	5	8	2	1	1	2	0
1	3,25	5	10	2	1	2	2	0
1	3,42	4	11	2	1	2	3	0
1	3,66	4	11	2	1	1	2	0
1	3,39	4	11	1	1	1	2	1
1	3,6	4	8	1	1	1	2	1
1	3,32	4	9	2	1	1	2	0
1	3,63	4	9	2	1	2	2	0
1	3,2	4	14	1	1	1	3	1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1	3,04	4	14	2	1	2	2	-1
1	3,6	5	8	1	1	1	3	1
1	3,66	5	8	2	1	1	2	0
1	2,87	5	12	1	2	0	0	3
1	3,16	4	13	1	2	0	0	3
1	3,27	5	12	1	1	1	2	1
1	3,26	5	10	1	1	2	2	1
1	3,25	4	9	2	1	1	2	0
1	3,38	5	8	1	1	1	1	1
1	3,45	5	8	1	1	1	2	1
1	3,44	5	10	1	1	1	2	1
1	3,71	4	12	1	1	1	2	1
1	3,18	4	13	1	1	1	2	1
1	3,29	4	12	2	2	0	0	2
1	3	5	14	1	2	0	0	3
1	3,25	4	12	2	2	0	0	2
1	3,44	4	11	1	1	1	1	1
1	3,42	5	12	2	1	2	2	0
1	3,05	4	11	1	1	2	2	1
1	3,24	5	12	2	2	0	0	2
1	3,45	4	9	2	1	1	2	0
1	3,2	4	13	1	1	1	2	1
1	3,3	4	13	1	1	1	2	1
1	3,2	4	13	1	1	1	2	1
1	3,4	4	11	1	1	2	2	1
1	3,16	4	13	1	2	0	0	3
1	3,53	4	9	2	1	1	1	0
1	3,08	4	13	1	2	0	0	3
1	3,52	3	11	1	1	1	2	1
1	3,56	4	8	1	1	1	2	1
1	3,45	5	10	1	2	0	0	3

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1	3,41	4	9	1	1	1	2	1
1	3,06	5	13	1	1	1	2	1
1	3,03	4	12	1	1	1	1	1
1	3,25	4	12	1	1	1	2	1
1	3,66	4	11	2	2	0	0	2
1	3,58	4	9	2	1	1	2	0
1	3,45	4	12	2	1	2	2	0
1	3,19	4	11	1	1	1	2	1
1	3,24	4	13	2	1	1	2	0
1	3,37	4	11	1	1	1	3	1
1	3,37	4	11	1	2	0	0	3
1	3,68	4	11	2	1	1	2	0
1	3,42	4	11	2	1	1	2	0
1	3,09	5	12	2	1	1	2	0
1	3,6	5	12	1	2	0	0	3
1	3,64	4	11	2	1	1	2	0
1	3,08	5	12	1	1	1	2	1
1	3,45	4	11	2	2	0	0	2
1	3,42	4	10	1	1	1	2	1
1	3,7	4	10	2	1	1	2	0
1	3,19	5	12	2	1	2	3	0
1	3,58	4	10	2	1	1	3	0
1	3,5	3	9	1	1	1	2	1
1	3,42	4	11	2	2	0	0	2
1	3,22	4	9	2	2	0	0	2
1	3,3	5	10	2	1	1	2	0
1	3,04	4	12	2	2	0	0	2
1	3,06	5	14	1	1	2	1	1
1	3,1	3	11	2	2	0	0	2
1	3	5	14	1	1	1	1	1
1	3,44	5	10	1	1	1	1	1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1	3,48	4	9	2	2	0	0	2
1	3,04	4	14	1	1	1	1	1
1	3,54	4	13	1	1	1	1	1
1	3,29	5	10	1	1	1	2	1
1	3,36	4	9	2	1	1	2	0
1	3,5	4	11	1	1	1	2	1
1	3,44	5	9	1	1	1	2	1
1	3,27	4	9	1	2	0	0	3
1	3,25	5	14	1	1	1	3	1
1	3,32	5	10	2	2	0	0	2
1	3,07	5	10	1	1	1	2	1



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Informasi Pribadi	
Nama	Mirsatun Muawanah
Tempat/Tanggal Lahir	Geringging Baru, 26 Mei 2003
Jenis Kelamin	Perempuan
Agama	Islam
Kewarganegaraan	Indonesia
Alamat	Dusun Karang Sari, RT 11/RW 06, Desa Geringging Baru, Kec. Sentajo Raya, Kab. Kuantan Singingi
No.Hp	082285047739
Email	12150122299@students.uin- suska.ac.id

Riwayat Pendidikan	
SDN 13 Sentajo Raya	2009-2015
SMPN 04 Sentajo Raya	2015-2018
SMAN 02 Sentajo Raya	2018-2019

UIN SUSKA RIAU

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.