

Pemanfaatan Metode K-Nearest Neighbors (KNN) untuk Memprediksi Strategi Promosi Efektif Berdasarkan Lokasi Asal Mahasiswa di Universitas Al-Irsyad Cilacap

Dede Yusuf, Indra Rachmawati, Rony Nur Triwibowo, Azka Fathimah Az Zahra, Febi Putri Nuraeni

Program Studi Bisnis Digital, Kewirausahaan Universitas Al-Irsyad Cilacap
Email: yusuf.dede17@gmail.com

Abstrak

Dalam era persaingan pendidikan tinggi yang semakin ketat, strategi promosi yang tepat sasaran menjadi sangat penting untuk menarik calon mahasiswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model prediksi yang dapat digunakan untuk menentukan strategi promosi efektif bagi UNAIC dengan memanfaatkan metode K-Nearest Neighbors (KNN). Metode KNN dipilih karena kemampuannya dalam mengklasifikasikan data berdasarkan kedekatan geografis, yang memungkinkan identifikasi lokasi asal mahasiswa potensial dengan tingkat akurasi yang tinggi (Fitria et al., 2024). Penelitian ini menganalisis data mahasiswa UNAIC dari tahun 2021 hingga 2023, mencakup variabel demografis dan geografis untuk memprediksi pola asal daerah mahasiswa. Dengan hasil analisis ini, UNAIC dapat merumuskan strategi promosi yang lebih efektif dan efisien, menargetkan daerah-daerah dengan peluang tinggi untuk merekrut calon mahasiswa baru. Hasil penelitian di Universitas Al-Irsyad Cilacap tentang metode K-Nearest Neighbors (KNN) menunjukkan akurasi 99%. Model ini tidak salah dalam kategori "tidak layak" dan berhasil memprediksi 1190 mahasiswa "layak" dengan benar. Namun, ada 12 kasus mahasiswa "ditolak" yang ternyata diterima. KNN memiliki class recall 100% untuk "layak" dan 0% untuk "ditolak", mengindikasikan kinerja yang sangat baik dalam mengidentifikasi mahasiswa yang layak, tetapi membutuhkan penyempurnaan untuk kategori "ditolak".

Kata kunci : UNAIC, Mahasiswa, PMB, Data Mining, Klasifikasi

Abstract

In an era of increasingly fierce competition in higher education, targeted promotional strategies are very important to attract prospective students. This research aims to develop a prediction model that can be used to determine effective promotional strategies for UNAIC by utilizing the K-Nearest Neighbors (KNN) method. The KNN method was chosen because of its ability to classify data based on geographic proximity, which allows identifying the location of potential students' origins with a high level of accuracy. This research analyzes UNAIC student data from 2021 to 2023, including demographic and geographic variables to predict student regional origin patterns. With the results of this analysis, UNAIC can formulate a more effective and efficient promotional strategy, targeting areas with high opportunities to recruit prospective new students. The results of research at Al-Irsyad University Cilacap regarding the K-Nearest Neighbors (KNN) method show 99% accuracy. This model did not make a mistake in the "not eligible" category and managed to correctly predict 1190 "eligible" students. However, there were 12 cases of "rejected" students who were actually accepted. KNN has class recall of 100%

for “eligible” and 0% for “rejected”, indicating excellent performance in identifying eligible students, but requires refinement for the “rejected” category..

Keywords: *UNAIC, Student, PMB, Data Mining, Classification*

Pendahuluan

Perguruan tinggi adalah lembaga pendidikan yang memainkan peran penting dalam mencerdaskan kehidupan bangsa. Mahasiswa merupakan input utama dalam proses ini. Mereka melewati tahapan pendaftaran, pembelajaran, penelitian serta PkM (Pengabdian kepada Masyarakat), yang dikenal dengan Tri Darma Perguruan Tinggi, hingga akhirnya lulus (Maukar et al., 2022). Di Indonesia, Perguruan tinggi diklasifikasikan menjadi dua kategori: PTN atau biasa disebut dengan Perguruan tinggi negeri dan PTS atau yang sering disebut dengan perguruan tinggi swasta. Untuk PTN itu dikelola penuh oleh pemerintah, sehingga biaya operasionalnya ditanggung oleh negara. Oleh karena itu, PTN lebih fleksibel dalam melaksanakan berbagai kegiatan, terutama yang berkaitan dengan Tri Darma Perguruan Tinggi. Sebaliknya, PTS mengandalkan biaya operasional dari mahasiswa yang terdaftar, sehingga mereka cenderung lebih agresif dalam merekrut mahasiswa baru dengan menawarkan berbagai insentif seperti biaya pendaftaran yang rendah atau gratis, cicilan biaya pembangunan, dan beasiswa.

UNAIC adalah perguruan tinggi yang berfokus pada bidang kesehatan, berlokasi di Cilacap. UNAIC menawarkan berbagai program pendidikan untuk menghasilkan profesional yang kompeten di bidang kesehatan. Program-program yang tersedia mencakup disiplin ilmu seperti keperawatan, farmasi, kebidanan, fisioterapi, Teknik Laboratorium Medis (TLM), Bisnis Digital dan Kewirausahaan, serta bidang-bidang kesehatan lainnya. Berdiri sejak tahun 1995, UNAIC kini berusia 28 tahun. Dengan kegiatan penerimaan mahasiswa baru setiap tahunnya, UNAIC memiliki data historis yang terus bertambah. Data ini akan lebih bernilai jika dianalisis menggunakan metode yang tepat. Data Mining adalah solusi yang efektif untuk menganalisis data historis tersebut.

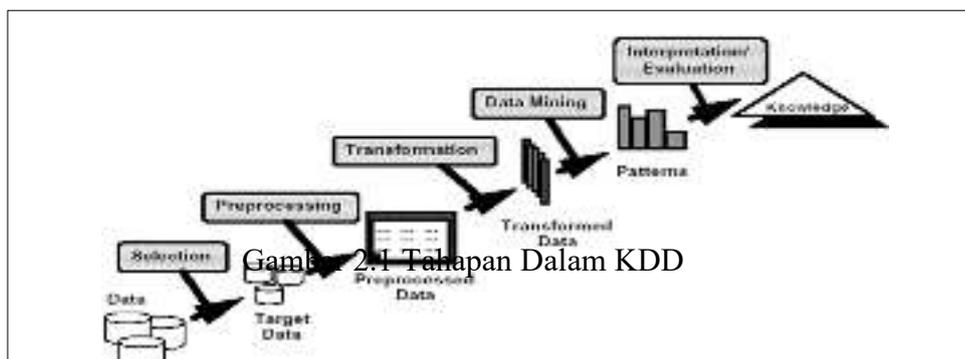
Istilah data mining ini merupakan proses penemuan pengetahuan dalam data yang sangat besar. Proses ini memanfaatkan teknik-teknik matematika, statistik, pembelajaran mesin dan kecerdasan buatan untuk mengekstrak serta mengidentifikasi informasi dan pengetahuan yang relevan dari berbagai basis data besar. Dari definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa data mining merupakan proses pencarian otomatis untuk menemukan pola atau model dalam basis data yang besar.

Beberapa teknik dan karakteristik data mining meliputi:

- **Klasterisasi:** Teknik ini membagi dataset menjadi beberapa subkelompok atau cluster, di mana elemen-elemen dalam satu kelompok memiliki sifat-sifat yang sama dan tingkat kemiripan yang tinggi di dalam kelompok tersebut (Margaretta et al., 2020).

- **Regresi:** Teknik ini digunakan untuk memprediksi nilai dari suatu variabel kontinu berdasarkan nilai dari variabel lain, dengan mengasumsikan model ketergantungan yang bisa bersifat linear atau non-linear(Gede Iwan Sudipa et al., 2023).
- **Klasifikasi:** Teknik ini melibatkan penentuan kategori atau kelas dari sebuah data baru berdasarkan beberapa kategori yang telah ditentukan sebelumnya, sering disebut juga sebagai "supervised learning"(Gede Iwan Sudipa et al., 2023).
- **Kaidah Asosiasi:** Teknik ini bertujuan untuk mengidentifikasi atribut-atribut yang sering muncul bersamaan dalam dataset dan kemudian membentuk kaidah-kaidah dari kelompok atribut tersebut(Gede Iwan Sudipa et al., 2023).

Knowledge Discovery in Database (KDD) merupakan alur yang harus dilalui untuk menemukan informasi dan pola-pola yang berguna dalam data. Informasi ini berasal dari data yang sangat besar, yang pada awalnya dilihat tidak bermanfaat tetapi sebenarnya memiliki potensi manfaat. Data mining adalah salah satu langkah dalam serangkaian proses iteratif KDD. Tahapan-tahapan proses KDD dapat dilihat pada gambar di bawah ini(Gede Iwan Sudipa et al., 2023).



Gambar 2.1 Tahapan Dalam KDD

Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) melakukan klasifikasi dengan mengukur kemiripan antara satu data dengan data lainnya(Astuti & Nuris, 2022). Metode KNN termasuk dalam kategori klasifikasi lazy learner karena tidak melakukan proses pelatihan sebelumnya dan hanya mengaktifkan algoritmanya ketika terdapat data uji yang perlu diklasifikasikan. KNN diakui sebagai salah satu dari 10 metode data mining paling populer.

Perangkat lunak open source RapidMiner (YALE) menawarkan sekitar 400 prosedur data mining, termasuk operator untuk masukan, keluaran, pra-pemrosesan data, dan visualisasi. RapidMiner dirancang khusus untuk proses knowledge discovery dan data mining.

Metode Penelitian

Pendekatan deskriptif analitis merupakan metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini. Metode deskriptif analitis bertujuan untuk mendeskripsikan atau memberikan gambaran tentang objek penelitian berdasarkan data atau sampel yang telah

dikumpulkan, tanpa melakukan analisis mendalam atau menarik kesimpulan umum(Magister et al., n.d.).

Proses penelitian dimulai dengan menetapkan tujuan penelitian. Langkah berikutnya adalah menentukan unit studi serta menghubungkannya dengan aspek-aspek yang akan diteliti, berdasarkan sifat-sifat yang ada dan proses yang mendasari penelitian tersebut. Selanjutnya, dirancang metode untuk memilih unit dan teknik pengumpulan data. Setelah data dikumpulkan, informasi yang terkumpul diorganisasikan, diinterpretasikan, dan dilakukan generalisasi. Akhirnya, hasil penelitian disusun dalam sebuah laporan yang mencakup kesimpulan dari temuan penelitian.

Penulis melakukan pengumpulan data dari tiga tahun terakhir, mencakup informasi mengenai mahasiswa Universitas Al-Irsyad Cilacap (UNAIC). Data yang dikumpulkan meliputi mahasiswa dari angkatan 2021/2022 hingga 2023/2024. Pengumpulan data ini bertujuan untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai tren dan karakteristik mahasiswa selama periode tersebut. Analisis ini memungkinkan penulis untuk mengidentifikasi pola, perubahan, dan perbedaan dalam populasi mahasiswa serta peminatan mahasiswa dari tahun ke tahun, serta membantu dalam merancang strategi promosi atau kebijakan yang lebih tepat sasaran berdasarkan data yang terkumpul. Berikut ini adalah contoh data yang penulis dapatkan

Tabel 1. Data Mahasiswa UNAIC

No	Thnik	IPK	Nama	Jenis Kelamin	Tgl Lahir	Alamat	No HP	Religiusitas	Minat Hobi	Nilai Tes Awal (Garis 100)	Nilai Tes Akhir (Garis 100)	Asal Sekolah	Kota	Posisi Peneliti
1	Islam	2.85	ALYAN ALYAN	Pria	1998/05/15	Jl. Raya...	0812345678	Islam	Reading	85	90	SMK Negeri 1	Surabaya	Orbita
2	Islam	2.90	ALYAN ALYAN	Pria	1998/05/15	Jl. Raya...	0812345678	Islam	Reading	85	90	SMK Negeri 1	Surabaya	Orbita
3	Islam	2.95	ALYAN ALYAN	Pria	1998/05/15	Jl. Raya...	0812345678	Islam	Reading	85	90	SMK Negeri 1	Surabaya	Orbita
4	Islam	3.00	ALYAN ALYAN	Pria	1998/05/15	Jl. Raya...	0812345678	Islam	Reading	85	90	SMK Negeri 1	Surabaya	Orbita
5	Islam	3.05	ALYAN ALYAN	Pria	1998/05/15	Jl. Raya...	0812345678	Islam	Reading	85	90	SMK Negeri 1	Surabaya	Orbita
6	Islam	3.10	ALYAN ALYAN	Pria	1998/05/15	Jl. Raya...	0812345678	Islam	Reading	85	90	SMK Negeri 1	Surabaya	Orbita
7	Islam	3.15	ALYAN ALYAN	Pria	1998/05/15	Jl. Raya...	0812345678	Islam	Reading	85	90	SMK Negeri 1	Surabaya	Orbita
8	Islam	3.20	ALYAN ALYAN	Pria	1998/05/15	Jl. Raya...	0812345678	Islam	Reading	85	90	SMK Negeri 1	Surabaya	Orbita
9	Islam	3.25	ALYAN ALYAN	Pria	1998/05/15	Jl. Raya...	0812345678	Islam	Reading	85	90	SMK Negeri 1	Surabaya	Orbita
10	Islam	3.30	ALYAN ALYAN	Pria	1998/05/15	Jl. Raya...	0812345678	Islam	Reading	85	90	SMK Negeri 1	Surabaya	Orbita

Algoritma *K-Nearest Neighbour* (KNN) adalah metode yang digunakan untuk mengklasifikasikan objek dengan mempertimbangkan data pembelajaran yang paling dekat jaraknya dengan objek tersebut. Tujuannya adalah untuk mengklasifikasikan objek baru berdasarkan atribut dan data pelatihan(Margaretta et al., 2020). Klasifikasi dilakukan

tanpa membangun model, melainkan hanya berdasarkan memori. KNN menggunakan pendekatan ketetanggaan untuk memprediksi klasifikasi data baru.

Adapun langkah-langkah *K-Nearest Neighbour* :

- a. K akan kita tentukan menjadi parameter, yaitu jumlah tetangga minimum.
- b. Menghitung jarak antara *new data* dengan seluruh *data training*. Rumus perhitungan jarak menggunakan *Euclidean* dapat dilihat di bawah ini..

HITUNGAN DARI KNN

Dimana :

X1 : Contoh data / data latih

X2 : data uji / data *testing*

d : Jarak

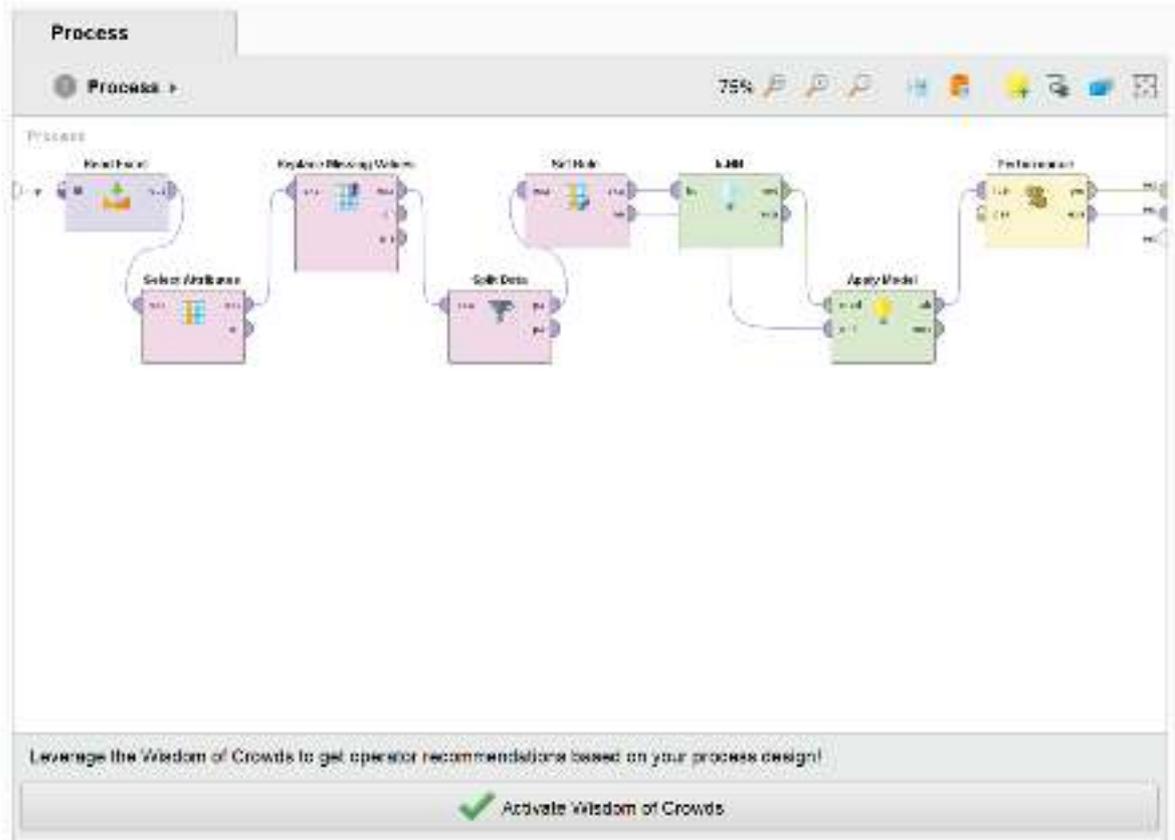
k : dimensi atribut / data

- c. Susun jarak tersebut secara berurutan dan tetapkan tetangga terdekat berdasarkan minimum menuju -K.
- d. Identifikasi kelas dari tetangga terdekat.

Nilai prediksi *new data* ini kita bisa gunakan sebagai mayoritas sederhana dari tetangga yang paling dekat.

Hasil dan Pembahasan

Untuk mengetahui daerah mana yang paling banyak dan diminati oleh masyarakat Indonesia, dilakukan pengumpulan data mahasiswa dari tiga tahun terakhir. Berdasarkan pengamatan Manajemen dan Tim Promosi, data yang terkumpul dijadikan satu. Dari data yang ada, dihasilkan data pelatihan yang digunakan sebagai dasar untuk membuat data pengujian yang akan diuji di kemudian hari.



Gambar 2. Klasifikasi menggunakan rapid miner

A. Data Training

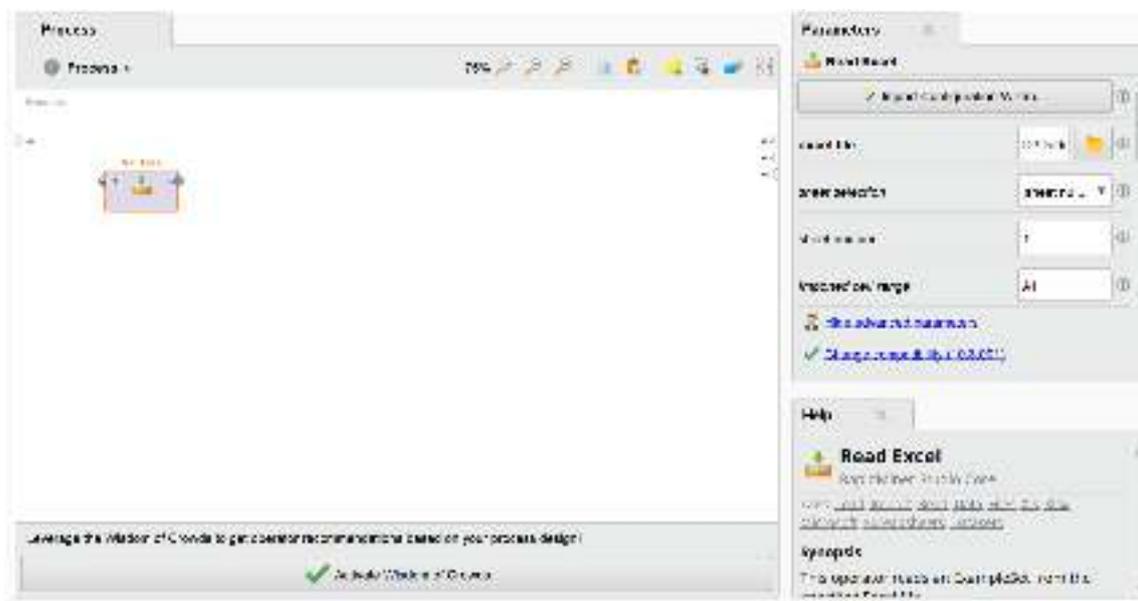
Data pelatihan dalam penelitian ini diperoleh dari sumber data yang sudah tersedia. Data tersebut mencakup data PMB di UNAIC dalam kurun waktu 3 tahun terakhir digunakan sebagai data pelatihan untuk analisis. Rincian data ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2. Data Training

Kota/Kabupaten	Agama	Program Studi	Pekerjaan Ayah	Pekerjaan Ibu	JK	Keputusan
BANJARNEGARA	Islam	D4 TLM	Petani/Pelohun	Petani/Pekebun	Wanita	Ditolak
CILACAP	Islam	D3 FARMASI	Wiraswasta	Guru	Wanita	Ditolak
CILACAP	Islam	D3 FISIOTERAPI	Karyawan Swasta	Ibu Rumah Tangga	Laki-laki	Diterima
KARANGANYAR	Islam	D3 KEBIDANAN	Karyawan Swasta	Buruh harian lepas	Wanita	Ditolak
GURUNWANG	Islam	D3 KEPERAWATAN	Petani/Pelohun	Petani/Pekebun	Wanita	Ditolak
DAYEULUHUR	Kristen	PROFESI NERS	Karyawan Swasta	Ibu Rumah Tangga	Wanita	Diterima
CILACAP	Islam	NERS NON REG	BUMEN	Ibu Rumah Tangga	Wanita	Ditolak
CILACAP	Islam	S1 FARMASI	Wiraswasta	Ibu Rumah Tangga	Wanita	Diterima
CILACAP	Islam	S1 KEBIDANAN	Wiraswasta	Petani/Pekebun	Wanita	Ditolak
CILACAP	Islam	S1 KEB. NON REGULER	Petani/Pekebun	Wiraswasta	Wanita	Diterima
CILACAP	Islam	S1 KEPERAWATAN	Petani/Pekebun	Tidak/Wafat	Wanita	Diterima
CILACAP	Islam	S1 KEP TRANSFER	Wiraswasta	Ibu Rumah Tangga	Wanita	Diterima
CILACAP	Islam	S1 KEWIRAUSAHAAN	Karyawan Swasta	Ibu Rumah Tangga	Wanita	Diterima
CILACAP	Islam	S1 Bisnis Digital	Petani/Pekebun	Ibu Rumah Tangga	Laki-laki	Diterima

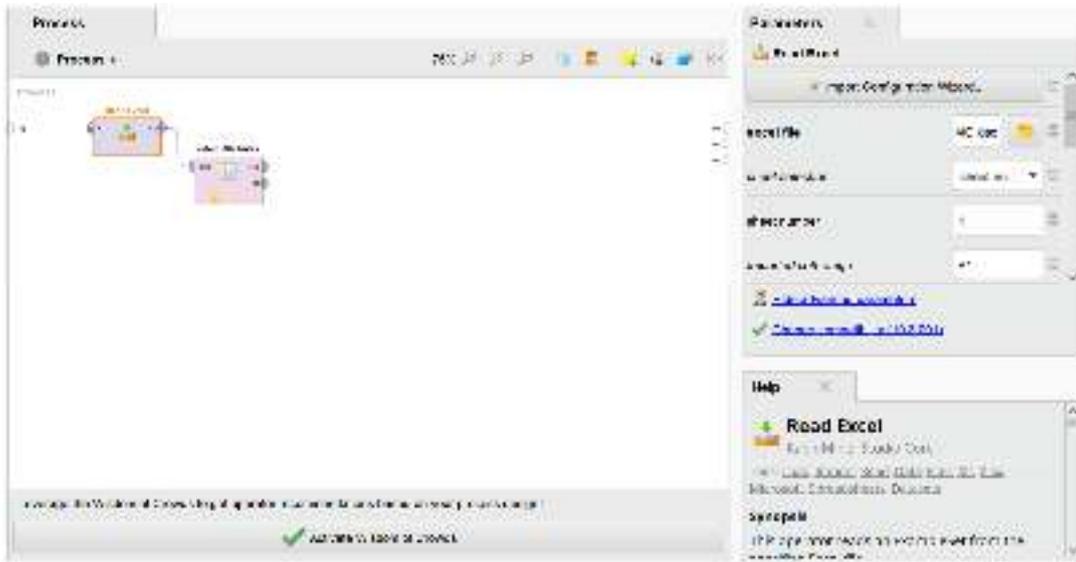
B. Data Selection

Pada tahap selection penyeleksian ada data yang dilakukan untuk mendapatkan data yang sesuai dengan kebutuhan dalam memprediksi daerah lokasi mahasiswa pada proses penerimaan mahasiswa baru. Dalam memprediksi daerah tersebut membutuhkan data mahasiswa dari 3 tahun terakhir. Data mahasiswa tersebut .



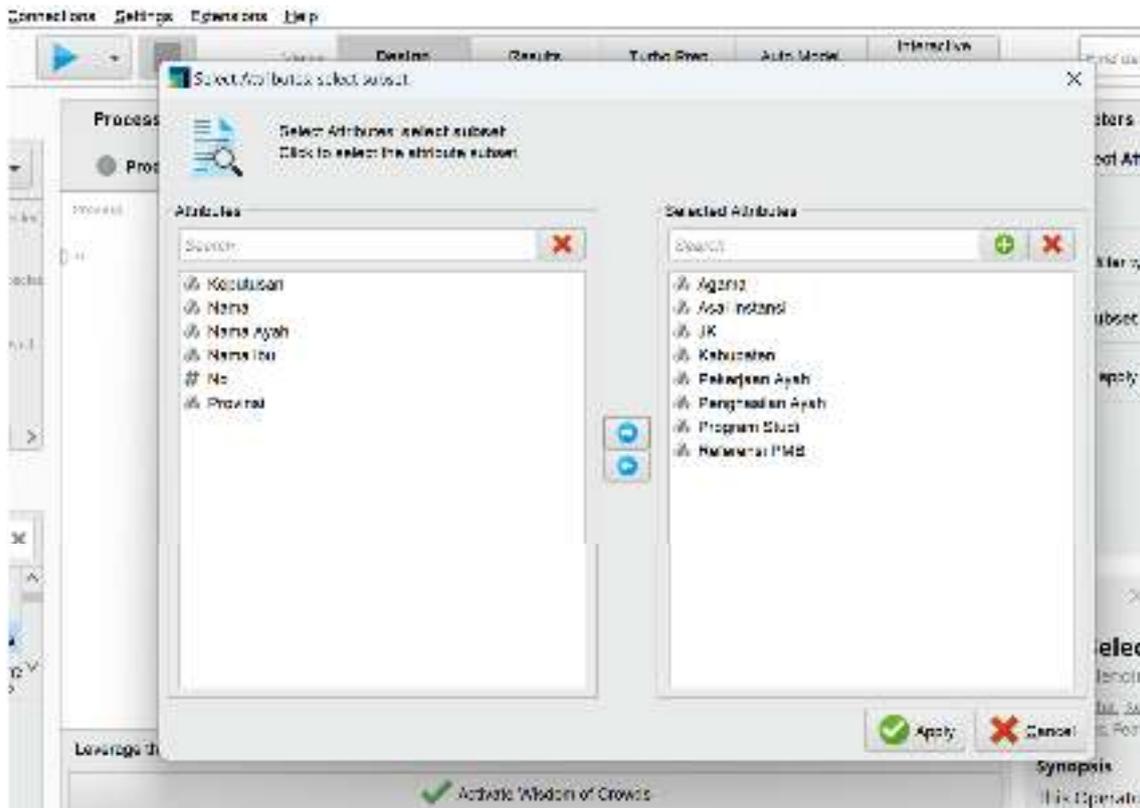
Gambar 3. Data selection pada operator read excel.

Data tersebut akan di impor untuk bisa menyesuaikan dengan format yang ada pada aplikasi rapid miner. Setelah itu data akan di pilih berdasarkan attribute yang nanti akan kita gunakan, dengan cara mencari tools attribute pada operator dan pilih select attributes. Lalu di masukan ke proses dan disambungkan ke data Excel.

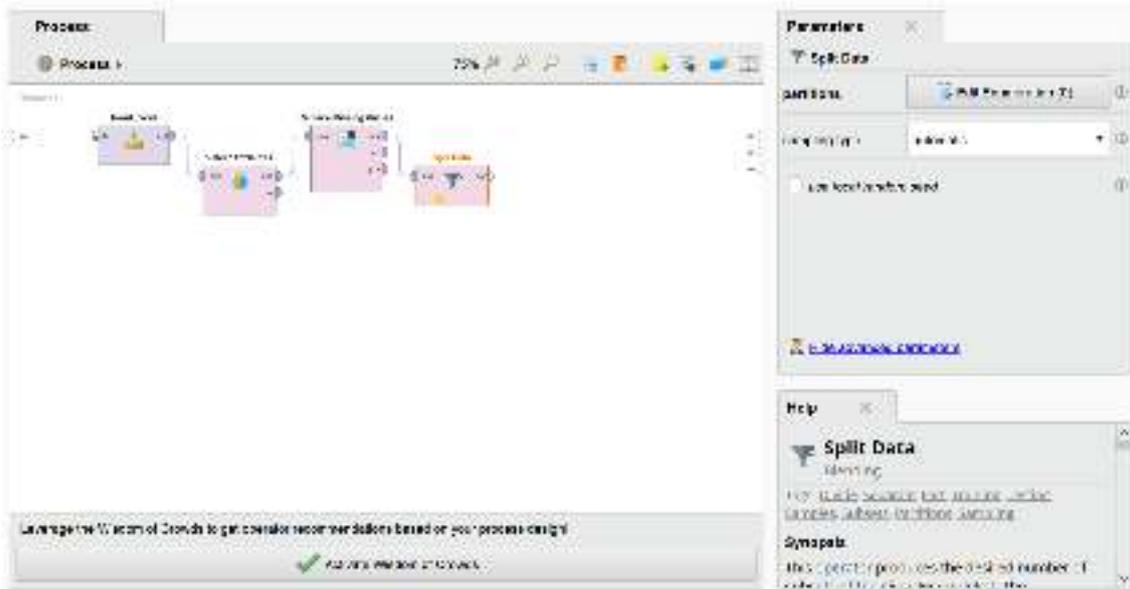


Gambar 4. Proses Attribute

Setelah memasukkan select attribute kita akan memasukkan atribut mana yang akan kita gunakan, yaitu dengan memilih attribute filter set menjadi a subset. Berikut ini tampilannya :

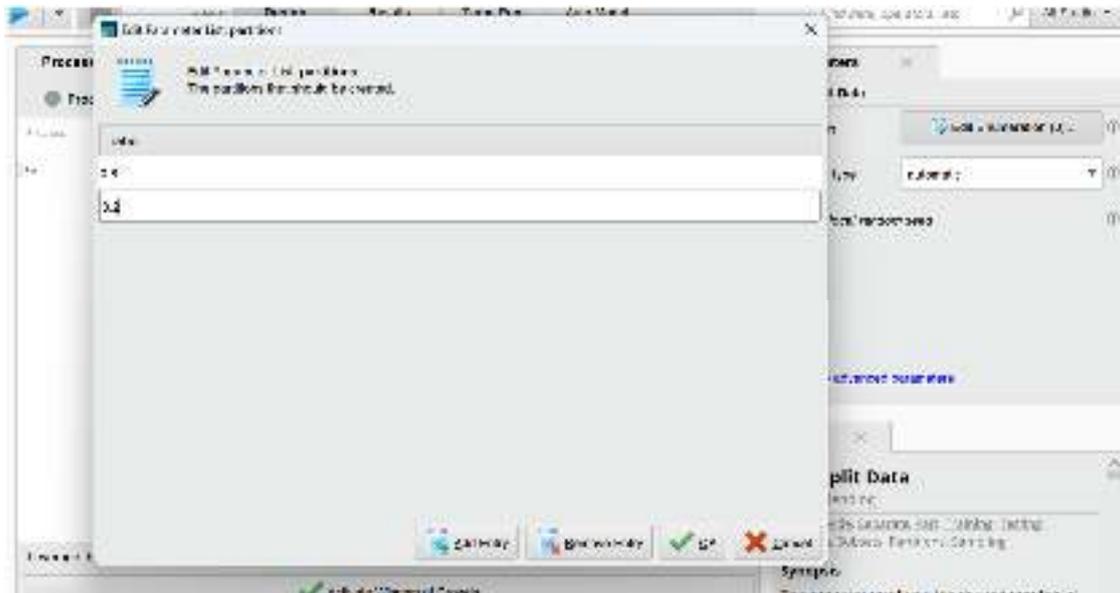


Gambar 5. Menentukan Atribut yang digunakan



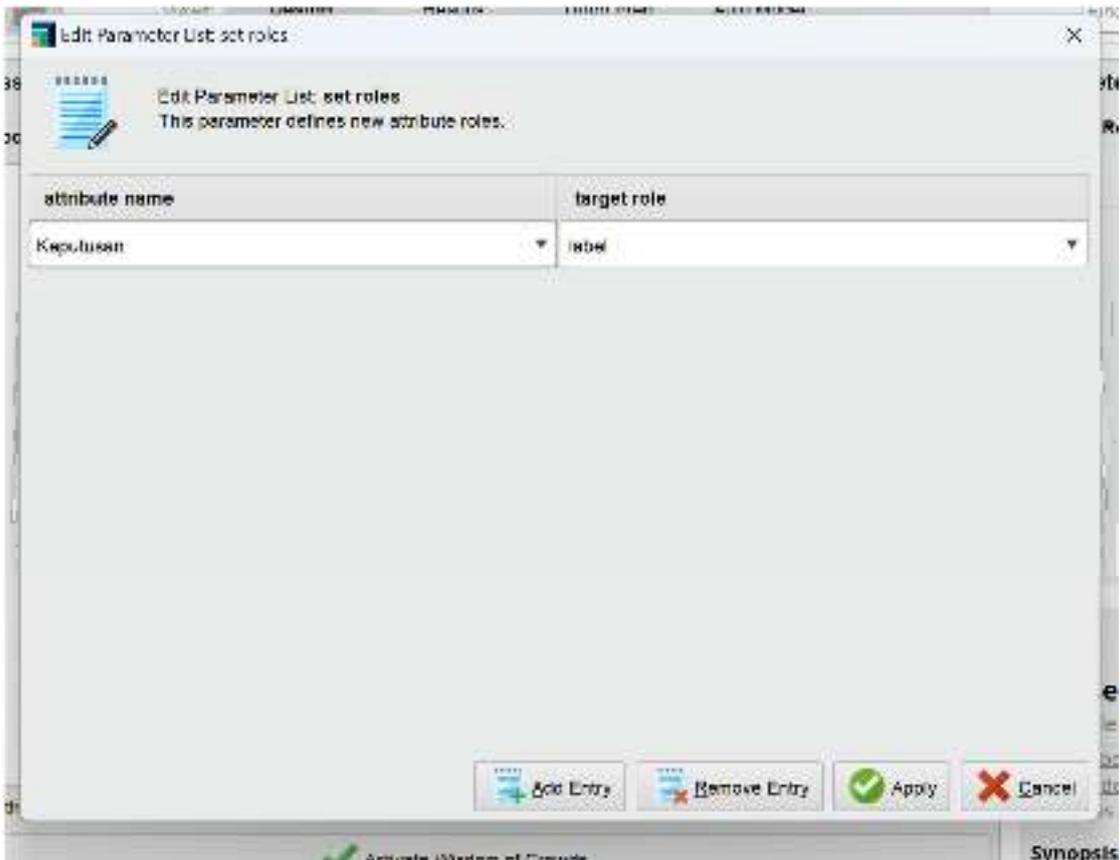
Gambar 7. Split Data

Selanjutnya pada model split data kita akan menentukan ratio data yang akan kita jadikan data set dan data training, dimana pada tabel berikut ini. Yang akan dijadikan data set 80% dan 20% dijadikan data training. Dengan total mahasiswa yang mendaftar dari 3 tahun terakhir mencapai 1400 mahasiswa, berarti yang menjadi data set sebanyak 1.120 data, dan sisanya sebanyak 280 mahasiswa akan dijadikan data training.



Gambar 8. Pembagian ratio

Set role berfungsi untuk menentukan atribut mana yang akan di jadikan label, label ini berfungsi sebagai tujuan utama pada proses ini. Yang dimana akan menentukan mahasiswa tersebut akan diterima atau tidak menjadi mahasiswa UNAIC, atribut yang akan kita jadikan label yaitu atribut keputusan.



Gambar 9. Proses set role

The screenshot shows a table with the following columns: Row No., Kategori, Jenis, Status, Program, Calistung, Atribut, Atribut, and Prevalensi. The table contains 12 rows of data.

Row No.	Kategori	Jenis	Status	Program	Calistung	Atribut	Atribut	Prevalensi
1	Keputusan	Keputusan	label	Keputusan	Keputusan	Keputusan	Keputusan	Keputusan
2	Keputusan	Keputusan	label	Keputusan	Keputusan	Keputusan	Keputusan	Keputusan
3	Keputusan	Keputusan	label	Keputusan	Keputusan	Keputusan	Keputusan	Keputusan
4	Keputusan	Keputusan	label	Keputusan	Keputusan	Keputusan	Keputusan	Keputusan
5	Keputusan	Keputusan	label	Keputusan	Keputusan	Keputusan	Keputusan	Keputusan
6	Keputusan	Keputusan	label	Keputusan	Keputusan	Keputusan	Keputusan	Keputusan
7	Keputusan	Keputusan	label	Keputusan	Keputusan	Keputusan	Keputusan	Keputusan
8	Keputusan	Keputusan	label	Keputusan	Keputusan	Keputusan	Keputusan	Keputusan
9	Keputusan	Keputusan	label	Keputusan	Keputusan	Keputusan	Keputusan	Keputusan
10	Keputusan	Keputusan	label	Keputusan	Keputusan	Keputusan	Keputusan	Keputusan
11	Keputusan	Keputusan	label	Keputusan	Keputusan	Keputusan	Keputusan	Keputusan
12	Keputusan	Keputusan	label	Keputusan	Keputusan	Keputusan	Keputusan	Keputusan

Gambar 10. Hasil proses set role

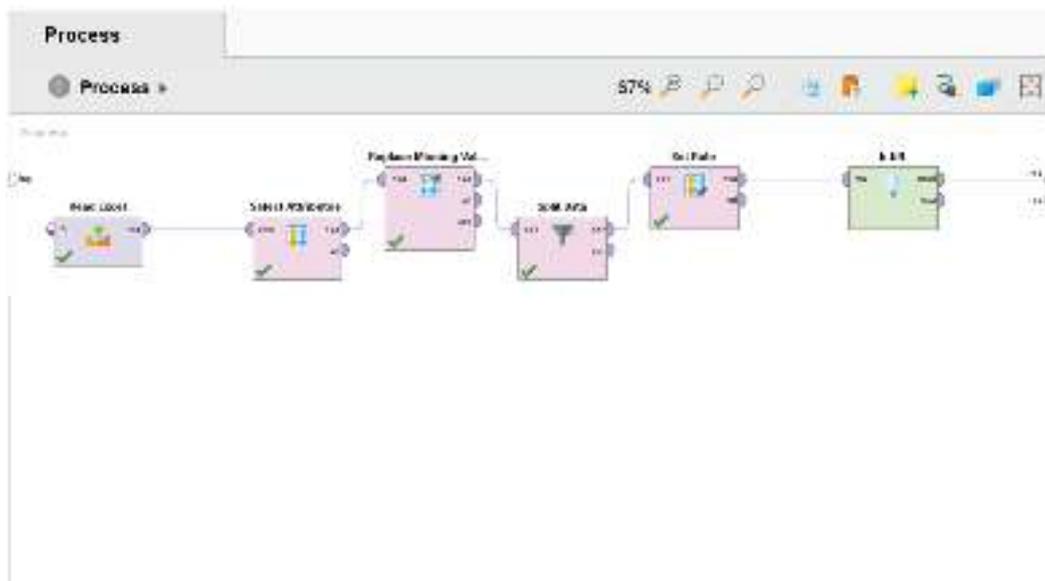
E. Penerapan data mining K-NN

Algoritma K-NN akan dijalankan dengan beberapa langkah, tahap pertama yaitu akan menentukan nilai K atau jumlah tetangga terdekat yang bisa digunakan pada saat memprediksi. dibawah ini merupakan langkah-langkahnya :

Pada proyek tugas akhir ini, beberapa operator yang terdapat di Rapidminer digunakan untuk merancang langkah-langkah klasifikasi dengan menerapkan algoritma K-Nearest Neighbor menggunakan tools Rapidminer. Sebagai berikut :

1. *K-Nearest Neighbord* (KNN)

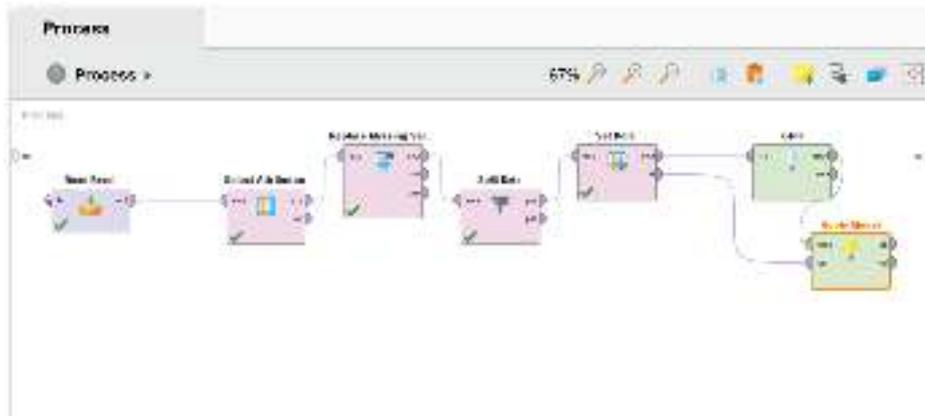
Untuk proyek tugas akhir ini, algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) digunakan. Setelah dataset diolah pada tahap sebelumnya, dataset tersebut akan diproses menggunakan operator KNN pada Rapidminer.



Gambar 11. Proses K-NNN

2. *Apply Model*

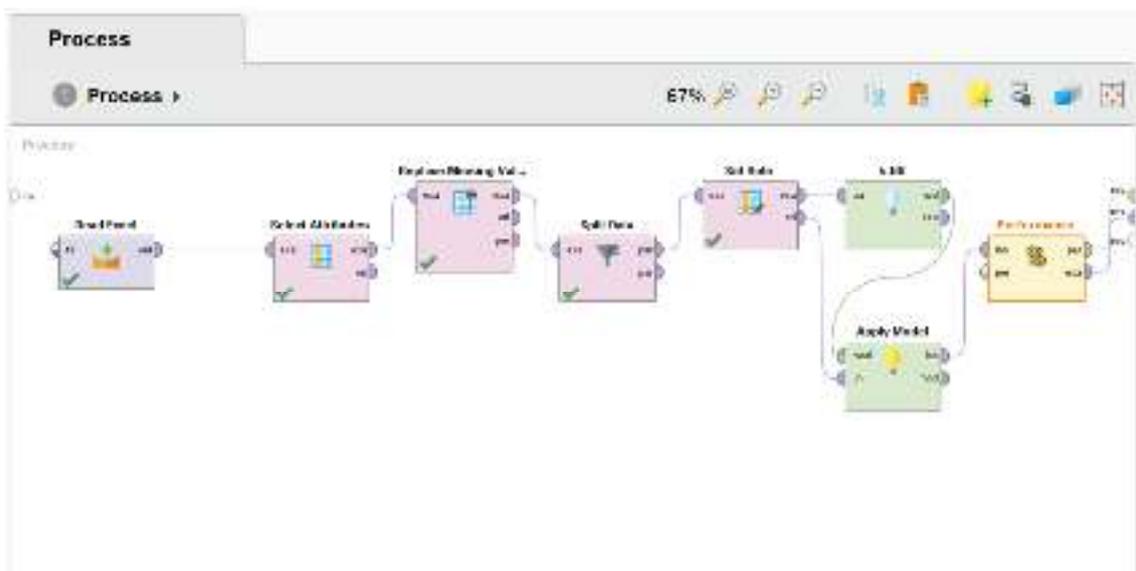
Operator Apply Model digunakan untuk mengaplikasikan model yang telah dilatih menggunakan data training pada data testing. Sebagai lanjutan dari K-Nearest Neighbors, operator ini menghasilkan prediksi label pada data testing.



Gambar 12. Apply Model

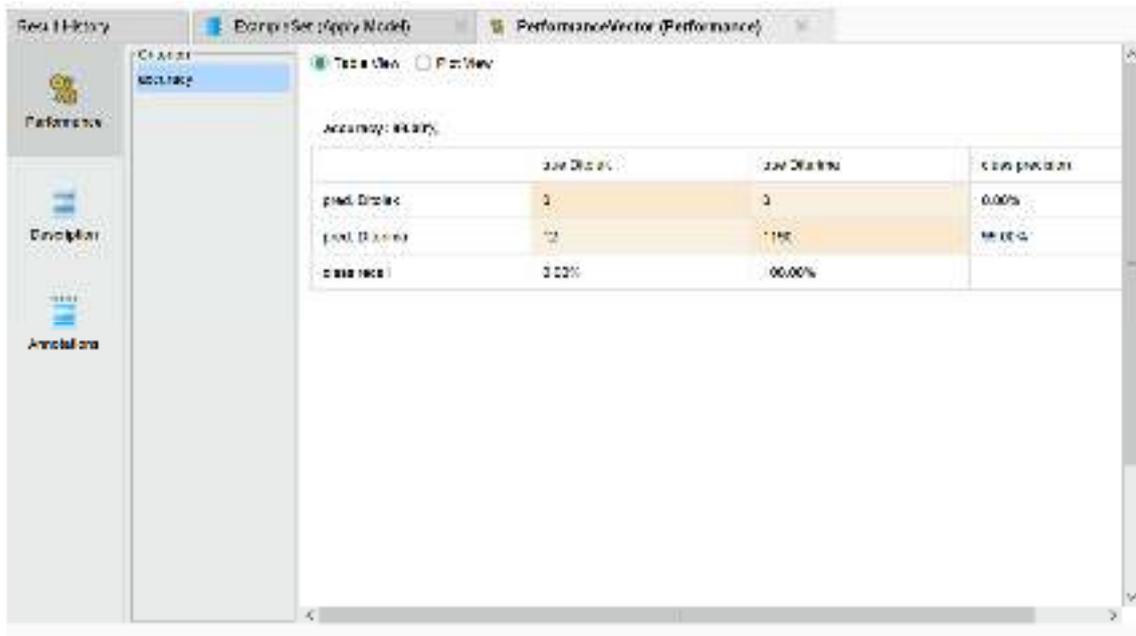
Berikut adalah sampel data testing yang telah diproses dengan operator Apply Model. Setiap data memiliki nilai confidence yang berbeda pada masing-masing value labelnya. Berdasarkan Gambar 12, dapat disimpulkan bahwa value label dengan nilai confidence tertinggi akan dipilih sebagai label prediksi:

3. Performance (Classification)



Gambar 13. Proses performance

F. Evaluasi Nilai Akurasi



Accuracy: accuracy			
	aktual Ditolak	aktual Diterima	class prediction
pred. Ditolak	0	0	0,00%
pred. Diterima	12	1190	99,00%
class recall	0,00%	100,00%	

Gambar 14. Hasil Nilai Akurasi

Hasil Penelitian

Penelitian mengenai penerapan metode K-Nearest Neighbors (KNN) untuk memprediksi strategi promosi yang efektif berdasarkan lokasi asal mahasiswa di Universitas Al-Irsyad Cilacap telah dilakukan dengan menggunakan algoritma K-Nearest Neighbors. Hasil penelitian ini dirangkum sebagai berikut: tingkat akurasi yang dicapai adalah 99%; jumlah prediksi yang ditolak dan ternyata benar tidak layak sebanyak 0 ; prediksi yang ditolak namun ternyata diterima sebanyak 12; prediksi yang layak namun ternyata tidak layak sebanyak 0; serta prediksi yang layak dan benar-benar layak sebanyak 1190. Selain itu, class recall untuk kategori diterima adalah 100%, sedangkan untuk kategori ditolak adalah 0%.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, beberapa kesimpulan dapat diambil. Metode klasifikasi algoritma K-Nearest Neighbors digunakan pada RapidMiner dengan data mahasiswa dari tiga tahun terakhir (2021/2022 - 2023/2024). Dengan pendekatan ini, dihasilkan tingkat akurasi, precision, dan recall, yang semuanya berhubungan dengan status penerimaan mahasiswa baru sebagai label. Tingkat akurasi yang dicapai adalah 99%. Precision untuk kategori "Diterima" mencapai 100%, sementara untuk kategori "Ditolak" adalah 0%. Sementara itu, nilai recall untuk kategori "Diterima" berada pada 100%, dan untuk kategori "Ditolak" tercatat sebesar 0%. Evaluasi performa terbaik, berdasarkan hasil pengujian dengan alat RapidMiner, dicapai pada k=5, dengan nilai akurasi 99%. Tujuh atribut data yang signifikan mempengaruhi hasil ini, yaitu

Kota/Kabupaten, Agama, Program Studi, Pekerjaan Ayah, Pekerjaan Ibu, Jenis Kelamin, serta Referensi dan Keputusan (Status).

Daftar Pustaka

Astuti, P., & Nuris, N. (2022). *Penerapan Algoritma KNN Pada Analisis Sentimen Review Aplikasi Peduli Lindungi*. <https://www.pedulilindungi.id/>

Fitria, S. A., Oktafia, H., Wijaya, L., & Irawan, D. (2024). KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Data Mining Classification Untuk Prediksi Jumlah Mahasiswa Aktif dan Cuti Angkatan 2020 Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *Media Online*, 4(5). <https://doi.org/10.30865/klik.v4i5.1795>

Gede Iwan Sudipa, I., Andi Putra, T. E., Jurnaidi Wahidin, A., Alfa Syukrilla, W., Khrisna Wardhani, A., Heryana, N., Indriyani, T., Willyanto Santoso Tutuk Indriyani, L., & Willyanto Santoso, L. (2023). *DATA MINING* (Vol. 1). www.globaleksekitifteknologi.co.id

Magister, M. W., Pendidikan, A., Kristen, U., & Wacana, S. (n.d.). *Pendekatan Penelitian Pendidikan: Metode Penelitian Kualitatif, Metode Penelitian Kuantitatif dan Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method)*.

Margaretta, S., Arwani, I., & Ratnawati, D. E. (2020). *Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor Pada Database Menggunakan Bahasa SQL* (Vol. 4, Issue 7). <http://j-ptiik.ub.ac.id>

Maukar, A. L., Marisa, F., Widodo, A. A., Kamilaningtyas, N., Novian, D., & Nugraha, D. (2022). ANALISIS DATA PENERIMAAN MAHASISWA BARU BERBASIS K-MEANS. *Jurnal Informatika Dan Komputer*, 6(2), 142–147.