

**PENERAPAN ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOR* (KNN)
UNTUK KETEPATAN WAKTU LULUS MAHASISWA**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Komputer (S.Kom) Program Studi Informatika*



PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2024

**PENERAPAN ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOR* (KNN)
UNTUK KETEPATAN WAKTU LULUS MAHASISWA**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer (S.Kom) Program Studi Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Makassar**

Disusun Dan Diajukan Oleh:

DIAN OLIVIA

105841107919

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

2024



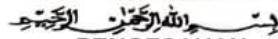
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website: www.unismuh.ac.id, e_mail: unismuh@gmail.com

Website: <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>



PENGESAHAN

Skripsi atas nama **Dian Olivia** dengan nomor induk Mahasiswa **105841107919**, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 001/05/A.5-II/1/45/2024, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari kamis tanggal 31 Januari 2024.

Panitia Ujian : Makassar, 19 Rajab 1445 H
31 Januari 2024 M

1. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Prof. Dr. H. AMBO ASSE, M.Ag

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Eng. MUHAMMAD ISRAN RAMLI, ST., MT

2. Penguji

a. Ketua : Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc

b. Sekretaris : Titin Wahyuni, S.Pd., MT

3. Anggota

1. Rizki Yusliana Bakli S.T., M.T

2. Desi Anggreani, S.Kom., M.T

3. Muhyiddin A. M. Hayat, S.Kom., M.T

Mengetahui :

Pembimbing I

Fahrim Irhamna Rachman S.Kom., M.T

Pembimbing II

Lukman, S.Kom., M.T



Dekan Fakultas Teknik

Dr. H. Nurnawaty, ST., MT., IPM

DEKPNBM : 795 108



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website: www.unismuh.ac.id, e_mail: unismuh@gmail.com

Website: <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **PENERAPAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR (KNN) UNTUK KETEPATAN WAKTU LULU MAHASISWA**

Nama : **DIAN OLIVIA**


Stambuk : **105841107919**

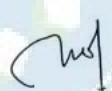
Makassar, 31 Januari 2024

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Pembimbing II


Fahrir Irhamna Rachman, S.Kom., M.T


Lukman, S.Kom., M.T

Mengetahui,
Ketua Program Studi Informatika


Muhyidin A. W. Mayat, S.kom., M.T

NEM-1504577



ABSTRAK

Dian Olivia – 105841107919, Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor untuk Ketepatan Waktu Lulus Mahasiswa. Dibawah bimbingan **Fahrim Irhamna Rachman, S.Kom., M.T dan Lukman, S.Kom., M.T**

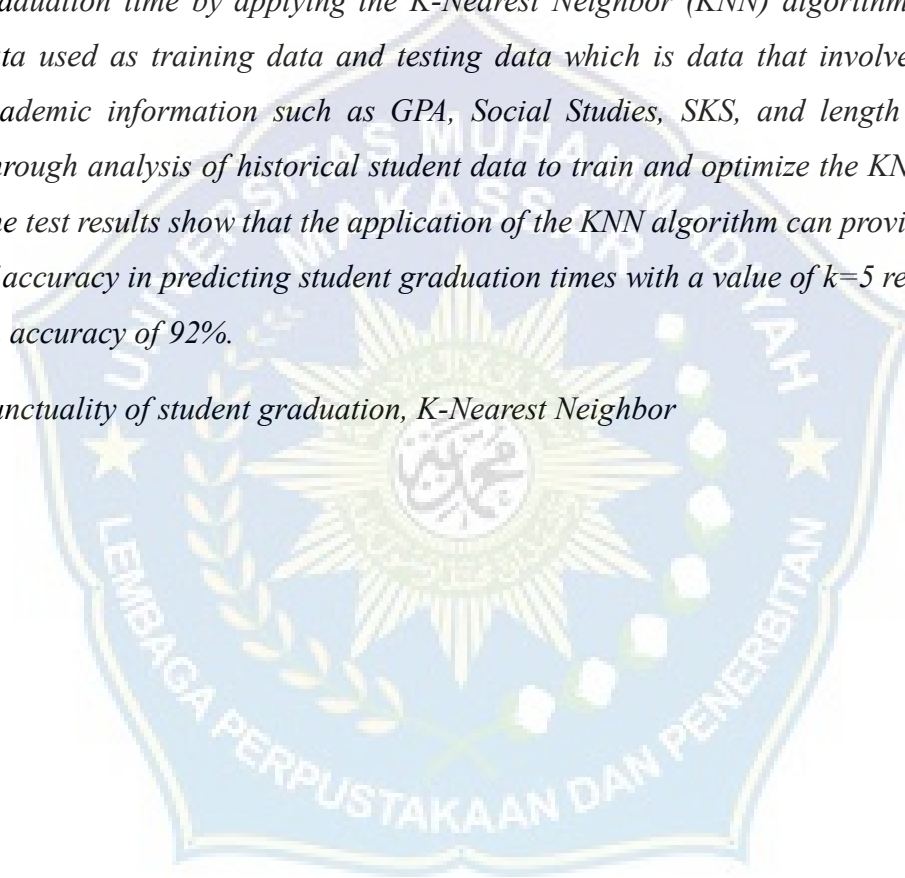
Tingkat kelulusan mahasiswa merupakan salah satu indikator penilaian bagi perguruan tinggi. Kelulusan mahasiswanya merupakan hal penting diperhatikan karena, presentase jumlah kelulusan dapat mempengaruhi penilaian status akreditasi program studi. Dalam hal ini penulis bertujuan untuk memprediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa dengan menerapkan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) dengan data yang digunakan sebagai data *training* dan data *testing* merupakan data yang melibatkan informasi akademik mahasiswa seperti IPK, IPS, SKS, dan lama studi. Melalui analisis data historis mahasiswa untuk melatih dan mengoptimalkan model KNN. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penerapan algoritma KNN dapat memberikan tingkat akurasi dalam memprediksi waktu lulus mahasiswa dengan nilai $k=5$ menghasilkan akurasi sebesar 92%.

Kata Kunci : Ketepatan waktu lulus mahasiswa, K-Nearest Neighbor

ABSTRACT

The student graduation rate is one of the assessment indicators for universities. Student graduation is an important thing to pay attention to because the percentage of students graduating can influence the assessment of the study program's accreditation status. In this case the author aims to predict the accuracy of students' graduation time by applying the K-Nearest Neighbor (KNN) algorithm with the data used as training data and testing data which is data that involves student academic information such as GPA, Social Studies, SKS, and length of study. Through analysis of historical student data to train and optimize the KNN model. The test results show that the application of the KNN algorithm can provide a level of accuracy in predicting student graduation times with a value of $k=5$ resulting in an accuracy of 92%.

Punctuality of student graduation, K-Nearest Neighbor



KATA PENGANTAR

الرَّحِيمِ الرَّحْمَنِ اللَّهُ بِسْمِ

Dengan ucapan *Alhamdulillah rabbil 'alamin*, segala puji bagi Allah SWT atas karunia yang tiada terkira atas rahmat, rezeki dan hidayahnya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**PENERAPAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR (KNN) UNTUK KETEPATAN WAKTU LULUS MAHASISWA**” dengan baik. Tal lupa pula, sholawat beserta salam semoga tercurahkan kepada nabi Muhammad SAW sang revolusioner sejati yang menjadi surin tauladan seluruh ummat yang telah menyebarluaskan islam hingga sampai detik ini kita masih merasakan nikmat berislam.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Terima kasih kepada Allah SWT.
2. Orangtua penulis yang tercinta Bapak Ardi dan Ibu Jumriati, yang senantiasa tulus memberikan motivasi, do'a, kasih sayang, keikhlasan, kesabaran, pengorbanan serta perhatian yang tak henti-hentinya mengalir terus untuk penulis dan juga selalu memberikan dukungan kepada penulis baik materil dan moral dalam memfasilitasi segala kebutuhan perkuliahan selama ini sehingga penulis termotivasi untuk menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Kepada adik-adik saya (Sunardi dan Muh Jausan Akbar) tercinta yang selalu memberikan do'a, semangat serta dukungan positif
3. Ibu Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, ST., MT., IPM Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar
4. Bapak Muhyiddin AM Hayat, S.Kom.,M.T Selaku Ketua Prodi Informatika Universitas Muhammadiyah Makassar
5. Bapak Fahrir Irhamna Rachman, S.Kom., M.T Selaku Dosen Pembimbing 1
6. Bapak Lukman, S.Kom., M.T Selaku Dosen Pendamping Akademik dan juga sebagai Dosen Pembimbing 2

7. Bapak Muh Syafaat S.Kuba S.T.,MT Selaku Wakil Dekan 1 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar
8. Dosen dan Staf Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar
9. Teruntuk teman-teman Angkatan 2019 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar terima kasih telah memberikan semangat dan dukungan terutama atas nama **Fajar Maulana Rahman Kambran dan Muh Ilham Kurniawan** yang selalu menemani dan membantu penulis dalam proses pengerjaan skripsi ini.
10. Terima kasih juga kepada teman-teman pondok edelwess terutama Syamsinar S yang telah menemani saya mengerjakan skripsi ini.

Semoga Tuhan yang maha esa memberikan balasan yang lebih besar kepada beliau beliau, mengingat keterbatasan dan kemampuan penulis tentu skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan masukan yang bermanfaat dari semua pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

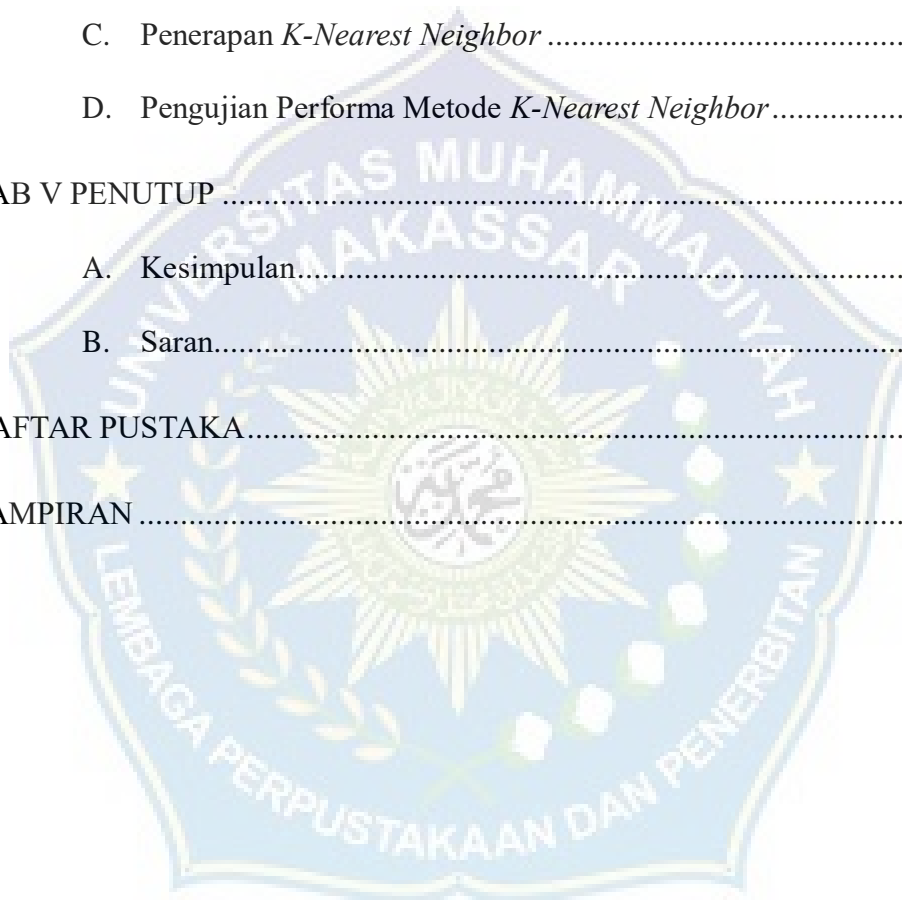
Makassar, 27 Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DATAR TABEL.....	vii
DATAR ISTILAH.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
F. Sistematika Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Landasan Teori.....	5
B. Penelitian Terkait	12
C. Kerangka Pikir	15
BAB III METODE PENELITIAN	17
A. Tempat dan Waktu Penelitian	17
B. Alat dan Bahan	17
C. Perancangan Sistem	17

D. Teknik Pengujian Sistem.....	19
E. Teknik Analisis Data	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Pengumpulan Data.....	21
B. Normalisasi Data.....	22
C. Penerapan <i>K-Nearest Neighbor</i>	23
D. Pengujian Performa Metode <i>K-Nearest Neighbor</i>	30
BAB V PENUTUP	34
A. Kesimpulan.....	34
B. Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Kerangka Pikir	16
Gambar 2 <i>Flowchart</i>	18
Gambar 3 Data Mahasiswa	21
Gambar 4 Data Mahasiswa	22
Gambar 5 DataSet	23
Gambar 6 Data <i>Training</i>	24
Gambar 7 Data <i>Testing</i>	24
Gambar 8 Model KNN	28
Gambar 9 Data <i>Testing</i>	29
Gambar 10 Hasil Prediksi.....	29
Gambar 11 Hasil Perhitungan <i>Confusion Matrix</i>	32
Gambar 12 Hasil Klasifikasi.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 1 <i>Confusion Matrix</i>	9
Tabel 2 Data <i>Training</i> dan Data <i>Testing</i>	25
Tabel 3 Pengurutan Peringkat Jarak.....	26
Tabel 4 Hasil Klasifikasi.....	27
Tabel 5 Hasil Kategori Mayoritas.....	27
Tabel 6 Hasil Data <i>Testing</i>	28
Tabel 7 <i>Confusion Matrix</i>	30
Tabel 8 <i>Confusion Matrix</i>	30



DAFTAR ISTILAH

- Data mining*** Merupakan analisis data (biasanya data besar) menemukan hubungan yang jelas dan menyimpulkan hubungan yang sebelumnya tidak diketahui dengan cara yang saat ini dapat dimengerti dan berguna bagi pemilik data.
- Flowchart*** Merupakan representasi grafis dari urutan langkah-langkah atau proses yang digunakan untuk menyelesaikan tugas atau mencapai tujuan tertentu. Flowchart menggunakan simbol-simbol visual seperti bentuk geometris dan panah untuk menggambarkan aliran logika dan urutan tindakan dalam suatu proses.
- Machine learning*** *Machine Learning* Pembelajaran mesin dapat didefinisikan sebagai penerapan teknologi komputer dan algoritma matematika yang menggunakan teknik pembelajaran dari data untuk membuat prediksi tentang masa depan.
- Training*** Yaitu himpunan data yang digunakan untuk melatih atau membangun model.
- Testing*** Yaitu himpunan data yang digunakan untuk menguji model setelah proses latihan selesai.

Classification

Model pembelajaran mesin digunakan untuk membedakan antara dua atau lebih kategori output



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ketepatan waktu lulus mahasiswa adalah isu penting dalam dunia pendidikan tinggi yang melibatkan sejumlah faktor kompleks dan memiliki dampak signifikan terhadap mahasiswa dan perguruan tinggi. Ketepatan waktu lulus mahasiswa, memiliki pengaruh penting terhadap kualitas perguruan tinggi karena merupakan salah satu indikator penilaian dalam proses akreditasi perguruan tinggi, (Agwil et al., 2020) tak terkecuali Universitas Muhammadiyah Makassar.

Salah satu Program Studi yang ada pada Universitas Muhammadiyah Makassar yaitu Teknik Pengairan yang memiliki kurikulum relative kompleks dan teknis dengan mata kuliah yang memerlukan pemahaman mendalam sehingga, mahasiswa memerlukan waktu yang ekstra untuk menguasai konsep-konsepnya. Bukan cuma itu, adapula beberapa aspek yang sangat berpengaruh terhadap ketepatan waktu lulus mahasiswa diantaranya, Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), Indeks Prestasi Semester (IPS), Satuan Kredit Semester (SKS), dan Lama Studi atau jumlah semester yang maksimal 14 semester atau sama dengan 7 tahun.

Maka dari itu ketepatan waktu lulus mahasiswa tidak dapat diprediksi dari awal, yang mengakibatkan keterlambatan kelulusan. Jadi, salah satu hal yang dapat dilakukan untuk memprediksi ketepatan waktu lulus tersebut dapat diklasifikasikan berdasarkan aspek yang ada (Amalia et al., 2020). Dalam penelitian ini akan memanfaatkan *data mining* untuk memprediksi kelulusan mahasiswa dengan menggunakan salah satu metode algoritma klasifikasi yaitu *K-Nearest Neighbor* (KNN).

KNN yaitu teknik pengklasifikasian sekumpulan data dimana sebelumnya telah diklasifikasi. Keakuratan algoritma KNN sangat dipengaruhi oleh berbagai karakteristik, jika nilai fitur ini tidak sesuai dengan perkiraan.

Beberapa studi yang menggunakan algoritma KNN menangani hamper secara eksklusif pemilihan fitur dan pembobotan untuk meningkatkan algoritma dalam klasifikasi. (Putri et al., 2023)

Peneliti sebelumnya menjelaskan bahwa *K-Nearest Neighbor* (KNN) merupakan salah satu algoritma yang digunakan dalam masalah pengklasifikasian. Prinsip kerja K-NN ialah mencari jarak terdekat antar data yang akan dievaluasi dengan tetangga terdekat dalam data pelatihan. (Nikmatun. et al., 2019)

Dalam penelitian ini penulis akan melakukan pengolahan data dengan menggunakan algoritma KNN untuk mengklasifikasikan prediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa berdasarkan atribut-atribut yang relevan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat merumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan algoritma *K-nearest Neighbor* (KNN) untuk memprediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa?
2. Seberapa besar keakuratan dalam memprediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa Program Studi Teknik Pengairan Universitas Muhammadiyah Makassar?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, peneliti dapat memberikan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Memprediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa dengan KNN.
2. Untuk mengetahui mahasiswa yang lulus tepat waktu dan tidak tepat waktu.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan penelitian ini:

1. Penelitian ini dapat membantu menggali dan memahami faktor-faktor yang berkontribusi pada keberhasilan atau kegagalan mahasiswa dalam menyelesaikan studi tepat waktu.
2. Penelitian ini dapat digunakan untuk menguji hipotesis yang berkaitan dengan faktor-faktor yang memengaruhi waktu lulus mahasiswa.
3. Penelitian ini dapat digunakan untuk membandingkan berbagai pendekatan dan strategi dalam mendukung mahasiswa mencapai kelulusan tepat waktu.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian mengenai penerapan ketepatan waktu lulus mahasiswa menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor (KNN)* yang dijadikan fokus penelitian diantaranya:

1. Penelitian ini akan mengumpulkan data historis mahasiswa Program Studi Teknik Pengairan yang akan digunakan untuk menganalisis waktu lulus mahasiswa.
2. Penelitian ini harus memilih fitur-fitur yang relevan untuk digunakan dalam prediksi waktu lulus. Ini bisa mencakup IPK, IPS, SKS, dan lama studi.

F. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, pokok permasalahan, tujuan penulisan, manfaat penulisan, metode penelitian dan sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas landasan-landasan teori sebagai hasil dari studi pustaka yang berhubungan pada kelulusan mahasiswa, ipk, ips, sks, lama studi, klasifikasi, knn, serta buku, jurnal, internet, penelitian terdahulu atau referensi lainnya yang dipergunakan sebagai acuan dalam penulisan penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi sistematika penulisan yang memuat uraian tempat dan waktu penelitian, alat dan bahan, perancangan sistem, teknik pengujian sistem dan teknik analisi data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil dari penelitian penulis serta pembahasan tentang algoritma yang digunakan.

BAB V PENUTUP

Bab ini menguraikan kesimpulan dari semua yang dibahas didalamnya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

Pada landasan teori ini menyajikan hasil kajian pustaka yang berhubungan dengan teori-teori dalam pembuatan penelitian yang dilakukan oleh penulis:

1. Kelulusan Mahasiswa

Kelulusan adalah tanda keberhasilan seseorang yang telah menempuh ujian. Bagi seorang siswa atau mahasiswa merupakan batu loncatan untuk melangkah ke jenjang selanjutnya. (Panoto et al., 2017)

Mahasiswa sering disebut kelompok Masyarakat yang memiliki ciri intelektualitas yang lebih luas dibandingkan dengan kelompok seusia mereka yang bukan mahasiswa ataupun kelompok usia lain yang dibawah mereka. (Rohman et al., 2015.) Dengan intelektualitasnya mahasiswa akan mampu menghadapi dan mencari permasalahan secara sistematis yang nantinya diterapkan dalam kehidupan sehari-hari agar bisa bersaing dalam dunia kerja. (Sumarlin et al., 2018)

Kelulusan mahasiswa adalah hal yang penting diperhatikan, karena persentase jumlah kelulusan mempengaruhi penilaian pemerintah serta mempengaruhi status akreditasi program studi. (Sumarlin et al., 2018) Kelulusan mahasiswa merupakan tanda berakhirnya mahasiswa dalam menyelesaikan pendidikan sarjana. Mahasiswa memiliki tingkat kelulusan yang berbeda yaitu lulus tepat waktu dan tidak tepat waktu. Pada sisi lain, mahasiswa yang lulus tepat waktu tidak akan terbebani dengan biaya Uang Kuliah Tunggal (UKT) yang harus tetap dibayarkan selama mahasiswa belum dinyatakan lulus ujian skripsi. (Satria et al., 2020)

Mahasiswa dapat dikatakan lulus apabila telah memenuhi persyaratan pada setiap program studi di perguruan tinggi. Salah satu syarat kelulusan adalah dengan mengerjakan tugas akhir. Tugas akhir sebuah mata kuliah yang harus ditempuh oleh seorang mahasiswa menjelang akhir studinya.

2. Indeks Prestasi Kumulatif

Sebagai salah satu indikator keberhasilan mahasiswa adalah nilai yang diperolehnya tinggi yang dihitung dengan nilai rata-rata disebut Indeks Prestasi Kumulatif. Indeks Prestasi Kumulatif yang selanjutnya disingkat IPK adalah angka prestasi akademik mahasiswa yang dihitung dari semua mata kuliah untuk semua semester yang sudah diikuti oleh mahasiswa. (Tampil et al., 2017)

Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Hodsay Z, 2018) pada akhir program studi dinyatakan dengan Indeks Prestasi Kumulatif. Mahasiswa berprestasi akademik tinggi adalah mahasiswa yang mempunyai Indeks Prestasi Semester lebih besar dari 3,50 dan memenuhi etika akademik. Kelulusan mahasiswa dari program sarjana dinyatakan dengan predikat memuaskan, sangat memuaskan atau dengan pujian dengan kriteria:

- a. Mahasiswa dinyatakan lulus dengan **predikat memuaskan** apabila mencapai Indeks Prestasi Kumulatif 2,76 sampai dengan 3,00.
- b. Mahasiswa dinyatakan lulus dengan **predikat sangat memuaskan** apabila mencapai Indeks Prestasi Kumulatif 3,01 sampai dengan 3,50.
- c. Mahasiswa dinyatakan lulus dengan **predikat pujian** apabila mencapai Indeks Prestasi Kumulatif lebih dari 3,50.

Jadi IPK sering digunakan untuk menilai pencapaian akademik seseorang, dan bisa menjadi faktor yang paling penting dalam penentuan kelulusan.

3. Indeks Prestasi Semester

Indeks Prestasi Semester digunakan dosen untuk mengukur prestasi mahasiswa setiap semester atau enam bulan sekali, lebih tepatnya setelah dilakukan ujian akhir semester akan dilakukan perhitungan Indeks Prestasi Semester untuk mengetahui indeks yang dimiliki oleh mahasiswa tersebut

dengan nilai indeks yang baik adalah 3.00 sebagai standart indeks yang sudah ditetapkan. (Susilo et al., 2020)

4. Satuan Kredit Semester

Sistem kredit semester merupakan suatu sistem penyelenggaraan Pendidikan dimana beban studi mahasiswa, beban tenaga pengajar dan beban penyelenggara Lembaga Pendidikan dinyatakan dalam Satuan Kredit Semester. Jadi, satuan kecil sebagai satuan program pendidikan yang dipergunakan sebagai dasar administrasi akademik adalah semester. SKS sangat membantu dalam usaha menyelesaikan studi dengan hasil yang maksimal. Pengambilan SKS di perguruan tinggi dapat disesuaikan agar tidak mengganggu kegiatan perkuliahan sehingga memperoleh hasil yang maksimal tanpa ada tekanan. (Kurnia Heri, 2014)

SKS juga dapat digunakan sebagai dasar perhitungan IPK, yaitu rata-rata dari nilai yang diperoleh dalam semua mata kuliah yang diambil selama satu semester atau selama masa studi tertentu.

5. Lama Studi

Menurut Samekto et al., (2014), dalam (Medika et al., 2020) lama studi merupakan waktu yang dibutuhkan seorang mahasiswa untuk menyelesaikan studi diperguruan tinggi. Sedangkan menurut Asrib & Haedir (2017), masa studi merupakan rentang waktu yang disediakan bagi mahasiswa untuk menyelesaikan program Pendidikan.

Lama studi mahasiswa menggambarkan tingkat capaian mahasiswa dalam pendidikannya. Lama studi juga berpengaruh pada kualitas program studi karena lama studi mahasiswa merupakan salah satu kriteria penilaian akreditasi. (Etriyanti et al., 2021)

Jadi lama studi yang harus dijalani oleh seorang mahasiswa dalam suatu program studi diperguruan tinggi atau universitas dapat bervariasi tergantung pada beberapa faktor. Oleh karena itu, tidak ada lama studi atau

jumlah semester yang pasti atau standar yang berlaku untuk semua program studi.

6. Klasifikasi

Salah satu tugas *machine learning* dan *data mining* adalah klasifikasi, yang bertujuan untuk mengategorikan atau mengelompokkan data ke dalam kelas atau label yang telah ditentukan sebelumnya. Tujuan utama dari klasifikasi adalah untuk menemukan pola atau hubungan dalam data, yang memungkinkan kita untuk membuat prediksi atau keputusan berdasarkan data yang belum pernah kita lihat sebelumnya.

Klasifikasi adalah proses menemukan model (atau fungsi) yang mendeskripsikan dan membedakan kelas atau konsep data yang bertujuan untuk digunakan dalam memprediksi kelas objek yang label kelasnya tidak diketahui. (Henderi et al., 2021)

Algoritma klasifikasi yang banyak digunakan secara luas, yaitu *Decision/classification trees*, *Bayesian classifiers/ Naïve Bayes classifiers*, *Neural networks*, Analisa statistic, Algoritma Genetika, *Rough sets*, *k-nearest neighbor*, Metode *Rule Based*, *Memory based reasoning*, dan *support vector machines*. (Leidiyana, 2013)

Dalam proses klasifikasi data terdiri dari 2 langkah, yaitu *learning (fase training)* dan klasifikasi. Proses *learning* dibuat untuk menganalisa data *training* lalu dipresentasikan berupa *rule* klasifikasi. Sedangkan proses klasifikasi, dimana data tes digunakan untuk memperkirakan akurasi dari *rule* klasifikasi. (Saputra et al., 2018)

Proses klasifikasi menurut Gorunescu, (2011) pada penelitian sebelumnya didasarkan pada empat komponen, yaitu:

a. Kelas

Variabel dependen berupa kategori yang mempresentasikan “label” yang terdapat pada objek.

b. *Predictor*

Variabel independen yang direpresentasikan oleh karakteristik data.

c. *Training dataset*

Satu set data yang mempunyai nilai kedua komponen yang digunakan untuk menentukan kelas yang cocok berdasarkan predictor.

d. *Testing dataset*

Berupa data baru yang diklasifikasikan oleh model data yang telah dibuat dan akurasi klasifikasi di evaluasi.

7. *Python*

Menurut Ljubomir Perkovic (2012). Dalam (Sumoko et al., 2021), *Python* merupakan bahasa pemrograman dengan tujuan umum yang dikembangkan secara khusus untuk membuat *source code* mudah dibaca. *Python* juga memiliki *library* yang lengkap sehingga memungkinkan programmer untuk membuat aplikasi yang mutakhir dengan menggunakan *source code* yang tampak sederhana.

8. *Confusion Matrix*

Dalam melakukan evaluasi terhadap suatu model klasifikasi berdasarkan perhitungan objek *testing* mana yang diprediksi benar dan mana yang diprediksi tidak benar. Perhitungan tersebut digambarkan dalam tabel yang disebut *confusion matrix*. *Confusion matrix* merupakan *data set* yang hanya memiliki dua kelas, kelas yang satu sebagai positif dan kelas yang lain sebagai negatif. (Wati et al., 2021)

Tabel 1. *Confusion Matrix* (Sabilla et al., 2017)

Kelas Sebenarnya	Kelas Prediksi	
	Tepat Waktu	Tidak Tepat Waktu
Tepat Waktu	TP	FN
Tidak Tepat Waktu	FP	TN

True Positive (TP) adalah kelas tepat waktu yang benar diprediksi. *False Positive* (FP) adalah kelas yang tidak tepat waktu tetapi tepat waktu diperkirakan tepat waktu. *True Negative* (TN) adalah kelas yang diprediksi salah tepat waktu. *False Negative* (FN) adalah kelas yang tepat waktu namun diperkirakan tidak tepat waktu. (Anggrawan et al., 2023)

$$akurasi = \frac{TP+TN}{TP+FP+FN+TN} \quad (1)$$

Akurasi dihitung dengan membandingkan jumlah data yang benar terklasifikasi dengan jumlah data keseluruhan. Cara perhitungannya dapat dilihat pada persamaan (1).

$$precision = \frac{TP}{TP+FP} \quad (2)$$

Precision didefinisikan sebagai ukuran ketepatan. Jika data diprediksi positif, seberapa seringkah data prediksi itu benar. Nilai precision dapat dilihat pada persamaan (2).

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad (3)$$

Sedangkan recall adalah ukuran kelengkapan. Dari jumlah data sebenarnya yang bernilai positif, sebanyak apakah data yang diprediksi positif. Nilai recall dapat dilihat pada persamaan (3).

$$F - Score = 2 \cdot \frac{precision \cdot recall}{precision+recall} \quad (4)$$

F-Score didapatkan dari penggabungan hasil presisi dan *recall* dengan menggunakan rata-rata harmonic presisi dan *recall* (4).

9. *K-Nearest Neighbor* (KNN)

K-Nearest Neighbor (KNN) adalah salah satu algoritma *Machine Learning* yang digunakan untuk klasifikasi dan regresi. Algoritma ini didasarkan pada gagasan sederhana bahwa objek yang serupa dalam ruang fitur juga akan memiliki label atau nilai yang sama. Dengan kata lain, KNN memprediksi berdasarkan data baru yang didekati dengan tetangga terdekatnya. Metode Nearest Neighbor adalah pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru (testing data) dengan kasus lama (training data). (Jasmir et al., 2017)

K-Nearest Neighbor merupakan algoritma yang ketat terhadap pelatihan data yang mempunyai banyak noise. Selain itu *K-Nearest Neighbor* lebih efektif ketika data pelatihannya signifikan. (Imron et al. 2018)

Algoritma KNN adalah klasifikasi metode yang dapat mengklasifikasikan data baru berdasarkan jarak dari data baru ke data terdekat/tetangga dalam data pembelajaran. (Atma et al., 2018)

Secara umum untuk mendefinisikan jarak antara 2 objek x dan y , digunakan rumus *Euclidean distance* sebagai berikut:

$$d_{xy} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (5)$$

Keterangan:

d = Jarak

i = variabel data

x = Data *training*

y = Data *testing*

n = jumlah data

Euclidean Distance sering digunakan untuk menghitung jarak. *Euclidean Distance* berfungsi menguji ukuran yang bisa digunakan sebagai interpretasi kedekatan jarak antara dua objek. (Jasmir et al., 2017)

B. Penelitian Terkait

Adapun penelitian sebelumnya yang memberikan informasi untuk menyempurnakan proposal ini, yakni meliputi:

1. **Wilda Imama Sabilla dkk, 2017. “Prediksi Ketepatan Waktu Lulus Mahasiswa dengan *K-Nearest Neighbor* dan *Naïve Bayes Classifier* (Studi Kasus Prodi D3 Sistem Informasi Universitas Airlangga)”**

Hasil dari penelitian ini berupa sistem yang dapat memprediksi ketepatan waktu lulus. Uji coba dilakukan dengan menggunakan data lulusan mahasiswa D3 Sistem Informasi Universitas Airlangga. Hasil uji coba menunjukkan bahwa metode *k-Nearest Neighbor* menghasilkan akurasi lebih tinggi dibandingkan dengan *Naïve Bayes Classifier*. Akurasi tertinggi diperoleh dengan menggunakan metode *k-Nearest Neighbor* yaitu sebesar 98.7%. (Sabilla et al., 2017)

2. **Yeyen Dwi Atma dkk, 2018. “Perbandingan Algoritma C4.5 Dan K-NN Dalam Identifikasi Mahasiswa Berpotensi *Drop Out*”**

Algoritma data mining untuk proses klasifikasi dan prediksi yang banyak digunakan di antaranya adalah C4.5 dan K-NN. Dalam penelitian ini C4.5 dan K-NN memanfaatkan fitur seleksi *Forward selection* dengan memanfaatkan karakteristik data itu sendiri. Dalam penelitian ini K-NN berbasis *Forward selection* lebih akurat dalam mengklasifikasikan status mahasiswa dengan hasil akurasi 99.46% dan termasuk dalam kategori “*excellent classification*”. (Atma et al., 2018)

3. **Mohammad Imron dkk, 2018. “*Application of Data Mining Classification Method for Student Graduation Prediction Using K-Nearest Neighbor (K-NN) Algorithm*”**

Metode data mining klasifikasi yang digunakan adalah algoritma *K-Nearest Neighbor* (K-NN). Data yang digunakan berasal dari data siswa, data nilai siswa, dan data kelulusan siswa tahun ajaran 2010-2012 yang berjumlah 2.189. atribut yang digunakan adalah jenis kelamin, sekolah

asal, program studi, IP Semester 1-6. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode K-NN menghasilkan akurasi yang tinggi yaitu 89,04%. (Imron et al., 2018)

4. Inna Alvi Nikmatun dkk, 2019. “Implementasi Data Mining Untuk Klasifikasi Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma *K-Nearest Neighbor*”

Penelitian ini dilakukan dengan mengikuti tahap pengerjaan data mining yang mengacu pada proses *knowledge discovery in database* (KDD). Pengklasifikasian dilakukan dengan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor*. Aplikasi data mining berhasil dibangun dengan hasil percobaan menunjukkan bahwa hasil klasifikasi masa studi terbaik diperoleh dengan memilih atribut dari semua mata kuliah pilihan dengan nilai akurasi 75.95%. (Nikmatun et al., 2019)

5. Januaril Aditya Samudra dkk, 2020. “Penerapan Metode *K-Nearest Neighbor* untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa Berbasis Web pada Fakultas Ilmu Komputer UMI”

Untuk menentukan mahasiswa yang lulus tepat waktu dan tidak tepat waktu dengan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor*. Algoritma ini berperan untuk mendapatkan nilai kedekatan kasus baru terhadap kasus lama, populasi terbanyak pada area K dengan nilai terdekat mahasiswa tersebut di prediksi apakah lulus tepat waktu atau tidak. Hasil penelitian ini menunjukkan hasil prediksi dengan menguji nilai $K = 5$ hingga $K = 11$ banyaknya data *testing*, diperoleh hasil pengujian terbaik pada nilai $K = 11$ mempunyai *accuracy* 76%, *precision* 70%, *recall* 77% untuk klasifikasi tepat waktu dan tidak tepat waktu. (Samudra et al., 2020)

6. Henderi dkk, 2021. “Comparison of Min-Max normalization and Z-Score Normalization in the *K-Nearest Neighbor (KNN)* Algorithm to Test the Accuracy of Types of Breast Cancer”

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma k-NN dengan normalisasi min-max dan *Z-score*, bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa R. Kesimpulannya nilai akurasi k yang paling tinggi adalah k = 5 dan k = 21 dengan tingkat akurasi sebesar 98% pada metode normalisasi menggunakan metode min-max. Sedangkan untuk *Z-score* metode akurasi tertinggi terdapat pada k = 5 dan k = 15 dengan tingkat akurasi 97%. (Henderi et al., 2021)

7. Nursetia wati dkk, 2021. “Prediksi Kelulusan Mahasiswa Menggunakan *K-Nearest Neighbor* Berbasis *Particle Swarm Optimization*”

Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini adalah *K-Nearest Neighbor* yang kemudian di optimasi menggunakan *Particle Swarm Optimization*. Dengan menggunakan teknik lipat *Cross Validation* pada algoritma *K-Nearest Neighbor* menghasilkan akurasi tertinggi 88.85 pada nilai k = 14. (Wati et al., 2021)

8. Manarul Hidayat dkk, 2022. “Implementasi Algoritma *K-Nearest Neighbour* Untuk Prediksi Ketepatan Kelulusan”

Hasil penelitian ini berupa model dan evaluasi hasil prediksi kelulusan mahasiswa, apakah lulus tepat waktu atau tidak tepat waktu. Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, pengujian menggunakan program *RapidMiner* untuk prediksi kelulusan mahasiswa program studi Teknik Informatika STMIK IKMI Cirebon menggunakan metode k-NN dengan *Cross Validation* menghasilkan akurasi sebesar 70,28%, *error* sebesar 29,78%, dan AUC 0,739. (Hidayat et al., 2022)

9. Aulia Putri dkk, 2023. “*Comparison of K-NN, Naive Bayes and SVM Algorithms for Final-Year Student Graduation Prediction*”

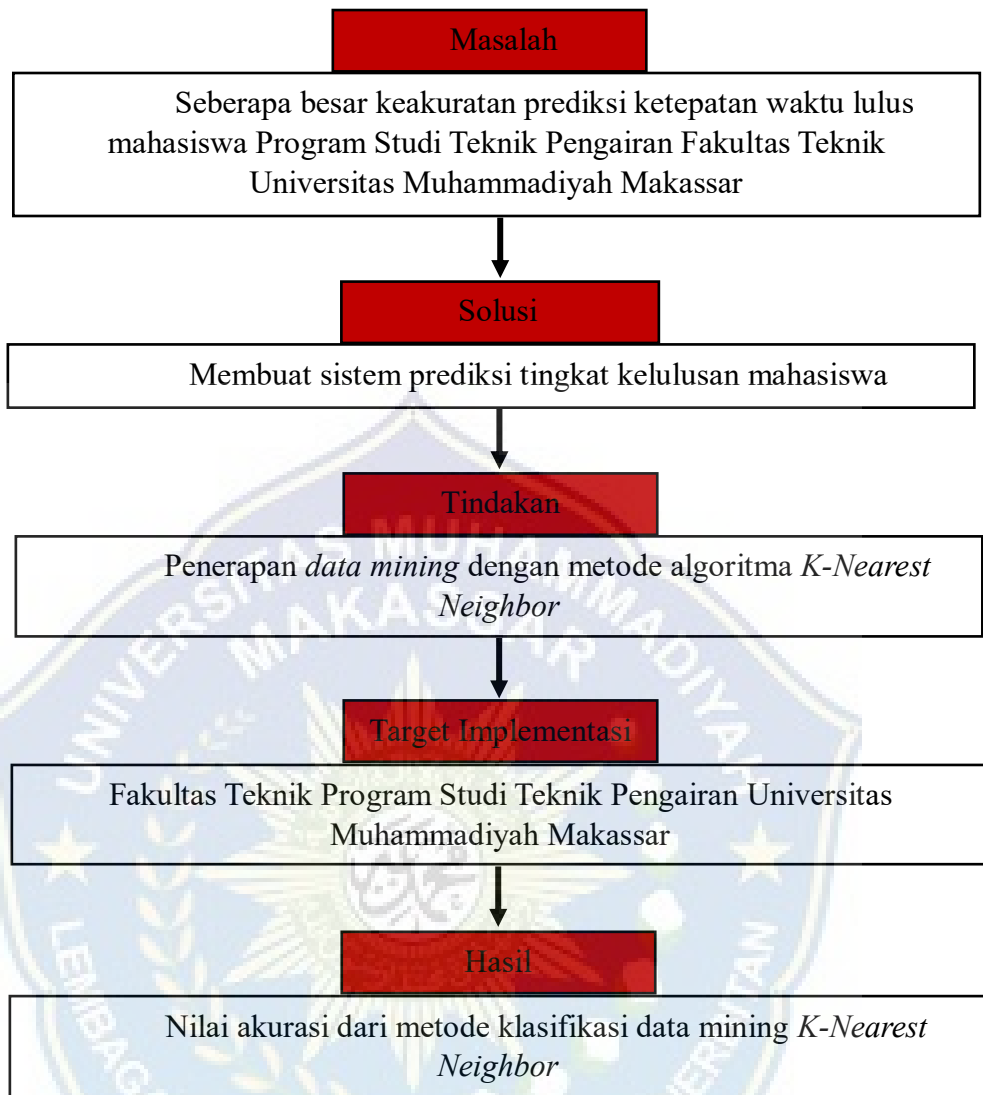
Mahasiswa sangat bergantung pada pengaruh dari faktor dalam dan luar kampus. Pemilihan dan penentuan data yang digunakan, diambil dari

data publik. Dengan 379 orang mahasiswa tahap akhir sebagai responden. Pengujian ini membandingkan algoritma K-NN, NBC, dan SVM yang lebih baik menyelesaikan masalah terkait prediksi tingkat kelulusan mahasiswa pascasarjana. Berdasarkan perbandingan algoritma tersebut dengan teknik splitting data, didapatkan bahwa Algoritma K-NN (*K-Nearest Neighbor*) memiliki rata-rata lebih tinggi dibandingkan (NBC) *Naive Bayes Classifier* dan SVM (*Support Vector Machine*) untuk prediksi kelulusan mahasiswa tingkat akhir dengan akurasi 87,8%, presisi 87,8%, dan recall 84%. (Putri et al., 2023)

C. Kerangka Pikir

Kerangka pikir ini memprediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa Teknik Pengairan Universitas Muhammadiyah Makassar akan diuraikan dalam diagram sebagai berikut:





Gambar 1. Kerangka Pikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi pengambilan data pada penelitian ini dilakukan di Universitas Muhammadiyah Makassar khususnya pada Program Studi Teknik Pengairan Lantai 3 Fakultas Teknik, tepatnya di Jl. Sultan Alauddin No. 259, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Dengan waktu penelitian ini ≤ 3 bulan, terhitung pada bulan November-Januari 2024.

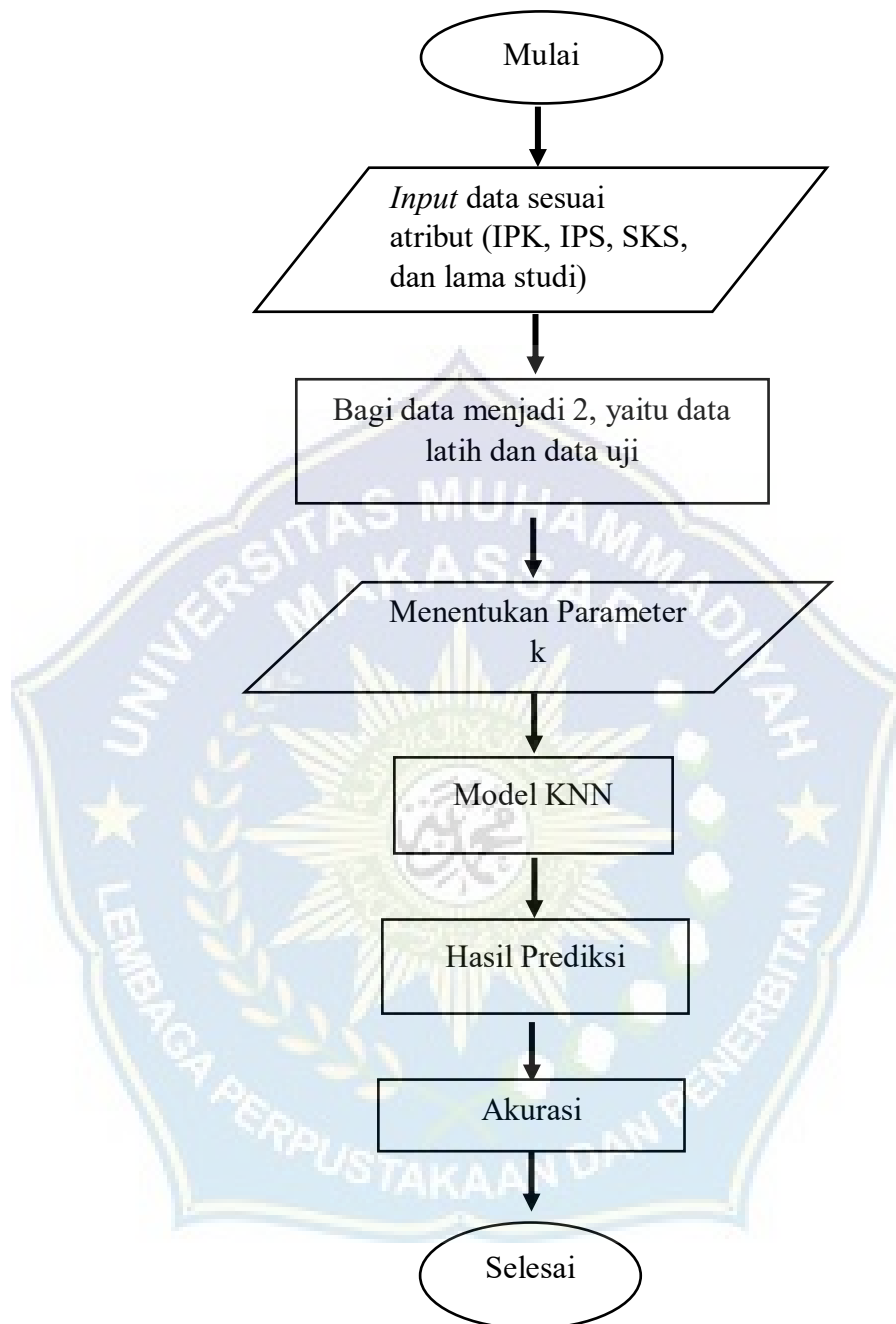
B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dilakukan penelitian, yaitu:

1. Perangkat keras (*Hardware*) yang digunakan:
 - a. Laptop Asus
 - b. Ram 4,00 GB (3,43 GB usable)
 - c. OS Windows 10
 - d. Processor AMD E2-7015 APU with AMD Radeon R2 Graphics, 1.50 GHz
 - e. Printer Canon G2030
2. Perangkat lunak (*Software*) yang digunakan:
 - a. Sistem Operasi *windows 10*
 - b. *Google Colab*
 - c. *Microsoft Office 2019*

C. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dalam ketepatan waktu lulus mahasiswa adalah proses merancang dan menerapkan suatu sistem yang menggunakan algoritma KNN untuk memprediksi seorang mahasiswa lulus tepat waktu atau tidak lulus tepat waktu.



Gambar 2. *Flowchart KNN*

Gambar 2 menunjukkan alur proses yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu dengan mengawali memasukkan data mahasiswa yang di jadikan sebagai atribut seperti IPK, IPS, lama studi, dan juga SKS, serta memisahkan data

training dan data *testing*. Dengan proses selanjutnya ialah menentukan parameter k atau nilai k yang akan digunakan dalam perhitungan KNN.

Perhitungan KNN menggunakan perhitungan jarak (*Euclidean Distance*) nilai atribut *testing* ke setiap atribut *training*. Hasil dari perhitungan jarak akan diurutkan berdasarkan nilai terendah kemudian mencari label yang mayoritas (lulus/tidak lulus) dan menampilkan hasil prediksi antara lulus tepat waktu atau tidak lulus tepat waktu.

D. Teknik Pengujian Sistem

Teknik pengujian yang akan digunakan adalah teknik pengujian *confusion matrix* adalah suatu metode yang biasanya digunakan untuk melakukan perhitungan akurasi pada konsep data mining atau Sistem Pendukung Keputusan. Pada pengukuran kinerja menggunakan *confusion matrix*, terdapat 4 (empat) istilah sebagai representasi hasil proses klasifikasi. Keempat istilah tersebut adalah *True Positive* (TP), *True Negative* (TN), *False Positive* (FP) dan *False Negative* (FN).

E. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan proses pengolahan data dengan tujuan untuk memudahkan dalam menemukan informasi yang berguna dan akurat dalam pengambilan sebuah keputusan. Proses ini melakukan hal seperti pemeriksaan, pembersihan, transformasi, dan juga pemodelan data. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kuantitatif menggunakan algoritma KNN.

Untuk mencapai hasil yang diinginkan, penulis melakukan beberapa tahapan analisis sebagai berikut:

1. Pengumpulan data historis mahasiswa (*Dataset*) program studi Teknik Pengairan angkatan 2017 sampai dengan Angkatan 2021 yang digunakan penulis sebagai atribut dalam penelitian ini.
2. Normalisasi data, yaitu proses *Cleaning* atau pembersihan data pendukung yang tidak dipakai kemudian menentukan data yang akan digunakan

sebagai atribut untuk melakukan perhitungan sehingga menghasilkan *dataset* baru.

3. Pembagian data menjadi dua set, yaitu data *training* dan data *testing*.
4. Menentukan nilai k , untuk pemodelan KNN.
5. Penerapan KNN dengan menggunakan data *training* untuk melatih model KNN. Proses ini melibatkan perhitungan jarak antara titik data dan tetangga terdekat.
6. Melakukan prediksi pada data *testing* yang telah ditentukan untuk memprediksi apakah seorang mahasiswa lulus tepat waktu atau tidak berdasarkan atribut-atribut yang diberikan.
7. Evaluasi model KNN menggunakan *Confusion matrix* untuk tingkat akurasi dalam memprediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa.



	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG		
1	Kendaraan	nirson	nama_ssd	nama_smp	nama_smp	tahun_jul	pmb_pilih	pmb_pilih	pmb_pilih	pmb_pilih	pmb_pilih	pmb_pilih	pmb_pilih	pmb_pilih	pmb_pilih	pmb_pilih	pmb_pilih	pmb_pilih	pmb_pilih	pmb_pilih	pmb_pilih	pmb_pilih	pmb_pilih	pmb_pilih	pmb_pilih	pmb_pilih	pmb_pilih	pmb_pilih	pmb_pilih	
2	Motor	ES606	SDN 239 I SMP NEGERI SMA ANDI	2019	2202	23201			Y	Y	Y	0	0	9999							1427319	05081111	0	23	3	41	A	20221		
3	MOTOR		SDN 232 I SMPN 1 M SMAN 1 LI	2018	2202	62201			N	N	N	3,44	999	9999							1427122	05081111	0	6	3,48	131	A	20221		
4	Jalan kak	0049246	SDN 044 I SMPN 3 B SMAN 7 LI	2022	2202	23201			Y	Y	Y	0	0	9999							1427127	05081111	0	23	3,63	48	A	20221		
5	Motor		MIN 03 M SMPN 3 B SMAN 1 LI	2018	2202	20201			N	N	N	3,18	999	9999							1427186	05081111	0	16	3,21	111	A	20221		
6	Angkutan	00167871	SD Inpres SMP Negeri SMA NEGE	2020	2202	22202			Y	Y	Y	3,31	999	9999							1427269	05081111	2,5	4	3,29	120	A	20223		
7	Angkutan	00167871	SD Inpres SMP Negeri SMA NEGE	2020	2202	22202			Y	Y	Y	3,31	999	9999							1427272	05081111	0	10	3,29	130	A	20221		
8	MOTOR	0046276	SDI SANRI SMPN 3 P SMKN 4 G	2022	2202	22202			Y	Y	Y	0	0	9999							1427389	05081111	0	21	3,57	48	A	20221		
9	GRAB		SDN 027 I SMP NEGERI SMA NEGE	2018	2202	23201			N	N	N	1,73	688	9999							1427394	05081111	0	14	2,59	44	A	20221		
10	KENDARAAN	0027034	SD NEGERI SMP NEGERI SMA NEGE	2020	2202	23201			Y	Y	Y	2,7	999	9999							1427411	05081111	0	17	2,61	53	A	20221		
11	Motor	0028449	SD Imp. 6/ SMP NEGERI MAN 3 Bo	2021	2202	22202			Y	Y	Y	0	0	9999							1427417	05081111	0	17	3,01	57	A	20221		
12	Motor	9904551	SD 37 bus SMP nege SMAN 3 SI	2016	2202	20201			N	N	N	2,84	117	9999							1427430	05081111	0	10	3,12	144	A	20221		
13	MOTOR	0024794	SD INPRES SMP 2 CN STM DING	2021	2202	20201			Y	Y	Y	0	0	9999							1426554	05081111	0	0	3,31	21	N	20222		
14	Angkutan Umum		SDN 7 SMPN 2 LI SMAN 3 LI	2018	2202	63201			N	N	N	2,01	604	9999							1426555	05081111	0	0	2	12	N	20222		
15	Motor	0018284	SDN 24 B SMP nege SMKN 1 R	2020	2202	22202			Y	Y	Y	3,49	999	9999							1426556	05081111	0	0	3,49	43	N	20222		
16	Motor	0014804	SDN Lassi SMP Negeri SMA NEGE	2019	2202	23201			Y	Y	Y	3,51	999	9999							1426569	05081111	0	23	3,4	131	A	20221		
17	Sepeka	0016576	SD NEGERI SMP NEGERI SMA NEGE	2020	2202	25201			Y	Y	Y	2,58	999	9999							1426619	05081111	0	20	2,95	89	A	20221		
18	Sepeka	M0031451	SDN BAKA SMPN 2 S SMAN 2 SI	2022	2202	25202			Y	Y	Y	0	0	9999							1426703	05081111	0	19	3,2	62	A	20221		
19	MOTOR	0029232	SD NEGERI SMP NEGERI SMA NEGE	2021	2202	25201			Y	Y	Y	0	0	9999							1426705	05081111	0	20	3,32	61	A	20221		
20	Motor	0021651	SD Negeri SMPN 1 M SMA NEGE	2020	2202	26206			Y	Y	Y	0	0	9999							1426737	05081111	0	17	3,2	63	A	20221		
21	Kendaraan	0037206	SD Negeri LPTD SMP LPTD SMA I	2021	2202	24201			Y	Y	Y	0	0	9999							1426740	05081111	0	21	3,8	91	A	20221		
22	Motor	0038550	SD INPRES SMPN 6 W SMAN 1 B	2021	2202	23201			Y	Y	Y	0	0	9999							1426759	05081111	0	21	3,56	86	A	20221		
23	Motor	0038493	SD NEGERI SMP NEGERI SMKN 2 M	2021	2202	23201			Y	Y	Y	0	0	9999							1426772	05081111	0	21	3,49	91	A	20221		
24	SEPEDA MOTOR		SDN 7 MA SMPN 1 B SMAN 8 B	2019	2202	25202			N	N	N	3,29	999	9999							1426811	05081111	0	6	3,37	146	A	20221		
25	Motor	0035661	MI AL SMP NEGERI SMA NEGE	2021	2202	24201			Y	Y	Y	0	0	9999							1426819	05081111	0	23	2,78	48	A	20221		
27	KENDARAAN PRIBAD		MIN 02 LL MITSN 02 I SMAN 3 LI	2019	2202	23201			N	N	N	3,34	999	9999							1426880	05081111	0	0	3,07	14	A	20221		
28	Motor		SD Inpres Mts nege Smk nege	2015	2101	22202			N	N	N	3,14	999	9999							1426915	05081111	0	12	3,27	143	A	20221		
29	Motor	9902618	SDN 39 S4 SMPN 3 K SMAN 1 LI	2019	2202	22202			N	N	N	3,06	136	9999							1426935	05081111	0	10	3,3	145	A	20221		
30	Motor	0034551	SDN 112 I SMP NEGERI SMA NEGE	2021	2202	23201			Y	Y	Y	0	0	9999							1426958	05081111	0	21	3,61	91	A	20221		
31	Motor	0038831	SDN 5 Laj SMPN 1 SI LPTD SMA	2021	2202	25202			Y	Y	Y	0	0	9999							1426959	05081111	0	21	3,57	91	A	20221		
32	Motor		SD INPRES SMPN 23 SMAN 3 M	2018	2202	20201			N	N	N	2,61	999	9999							1426968	05081111	0	20	2,86	88	A	20221		
33	Motor		SDN 12 I SMPN 1 S SMAN 1 S	2019	2202	26210			N	N	N	3,44	153	1504							2023-10-14	81	1426976	05081111	4	6	3,44	153	A	20221
34	Motor	00157681	SDN 14 al SMPN 2 B SMAN 5 B	2020	2202	22202			Y	Y	Y	3,04	999	9999							1427023	05081111	0	17	3,04	76	A	20221		
35	Motor		SD NEGERI SMP NEGERI SMA NEGE	2018	2202	22202			N	N	N	3,25	999	9999							1427091	05081111	0	16	3,22	119	A	20221		
36	Motor	0023951	SD 18 BUS SMP NEGERI SMAN 1 SI	2020	2202	20201			Y	Y	Y	0	0	9999							1428130	05081111	0	23	3,36	89	A	20221		
37	Motor	0030516	SD NEGERI SMP Negeri SMA NEGE	2021	2202	22202			Y	Y	Y	0	0	9999							1428224	05081111	0	23	3,45	91	A	20221		

Gambar 4. Data Mahasiswa

Gambar 3 dan 4 diatas merupakan data mahasiswa yang menampilkan beberapa aspek seperti identitas, informasi akademik, informasi kontak, historis pendidikan, dan status kelulusan.

B. Normalisasi Data

Selanjutnya, data yang akan digunakan dilakukan pemilihan atribut dan pembersihan data yang tidak digunakan agar dapat diolah atau dianalisis lebih efektif. Proses ini mengubah nilai-nilai dari suatu variable sehingga dapat dibandingkan dalam skala yang sama. Tujuan normalisasi adalah untuk menghindari bobot yang tidak seimbang pada atribut dalam suatu model analisis data. Data historis ini memberikan landasan yang kuat untuk melatih model KNN, karena mencakup informasi mengenai mahasiswa dari berbagai angkatan. Gambar dibawah ini adalah data yang akan digunakan sebagai inputan pada proses *Modelling* atau proses penerapan algoritma *K-Nearest Neighbor* KNN.

	Nim	Nama	jumlah_semester	IPS 1	SKS 1	IPS 2	SKS 2	IPS 3	SKS 3	IPS 4	...	SKS 5	IPS 6	SKS 6	IPS 7	SKS 7	IPS 8	SKS 8	total_SKS	total_IPK
0	105811100117	NOER MUHAMMAD INDRA MOESLIM RAHMAN	6	2.32	18	0.20	2	0.00	0	0.57	...	6	1.75	16	0.00	0	0.00	0	46	2.54
1	105811100217	SULIMIN	7	0.59	9	0.27	2	0.00	0	0.00	...	4	1.00	6	0.29	2	0.00	0	23	1.96
2	105811100317	UMMU KALSUM	9	3.82	22	3.50	22	2.91	22	3.25	...	24	3.92	20	3.78	18	1.83	2	156	3.61
3	105811100417	FIRMAN	13	2.68	18	0.09	2	0.29	4	1.00	...	10	1.50	12	2.75	12	2.36	20	143	3.15
4	105811100517	MUH. IRWANSYAH	13	3.32	20	2.00	16	2.62	16	2.00	...	14	3.18	22	3.60	20	3.08	24	153	3.48
...
955	105811111521	MUH. ASGHARILAL HADITZI	5	3.61	23	3.41	22	3.22	21	2.83	...	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	88	3.41
956	105811111621	Allief Fawwaz Yassar	1	3.02	21	0.00	0	0.00	0	0.00	...	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	21	3.31
957	105811111821	MUHAMMAD RAUF	5	2.90	21	2.66	18	2.92	17	2.58	...	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	73	3.15
958	105811111921	ANDI ZULKIFLI AGUS	5	3.63	23	3.70	22	3.85	24	2.95	...	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	89	3.62
959	105811112021	Ahmat heru palinoan	5	2.83	21	0.52	4	0.31	2	3.04	...	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	41	3.00

Gambar 5. Dataset

Diatas merupakan gambar dataset yang akan diterapkan dalam algoritma KNN yang menampilkan nim, nama, jumlah semester, ips, sks dan ipk.

C. Implementasi Metode *K-Nearest Neighbor*

Tahapan ini akan dilakukan proses data mining dengan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dengan dataset yang telah disiapkan berdasarkan atribut-atribut tertentu seperti jumlah semester atau lama studi, SKS, IPS1 sampai dengan IPS7 dan IPK sebagaimana yang telah tertera pada gambar 5.

Untuk itu sebelum melakukan prediksi kelulusan mahasiswa dengan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor*; peneliti terlebih dahulu membagi dataset menjadi data *training* dan data *testing* seperti gambar dibawah ini:

Data Latih:										
	jumlah_semester	IPS 1	SKS 1	IPS 2	SKS 2	IPS 3	SKS 3	IPS 4	SKS 4	\
906	5	3.75	23	3.75	22	3.83	24	3.35	24	
693	9	2.00	18	2.55	18	2.30	16	1.70	12	
236	9	3.41	22	3.00	22	2.91	22	3.20	20	
8	10	3.64	22	2.73	18	0.50	6	2.71	12	
783	1	2.70	23	0.00	0	0.00	0	0.00	0	

	IPS 5	SKS 5	IPS 6	SKS 6	IPS 7	SKS 7	IPS 8	SKS 8	total_SKS	\
906	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	93	
693	2.97	19	3.57	22	3.34	26	3.43	15	146	
236	3.42	24	3.83	20	3.52	23	3.43	14	156	
8	2.90	16	3.25	22	3.00	20	2.33	14	155	
783	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	23	

	total_IPK
906	3.67
693	3.20
236	3.51
8	3.48
783	2.70

Gambar 6. Data *Training*

Gambar 6 menampilkan beberapa data *training* yang sudah dibagi dan digunakan untuk melatih model KNN.

Data Uji:										
	jumlah_semester	IPS 1	SKS 1	IPS 2	SKS 2	IPS 3	SKS 3	IPS 4	SKS 4	\
881	5	3.43	23	3.14	20	3.11	21	2.95	21	
406	3	1.39	13	0.25	2	0.29	2	0.00	0	
14	13	0.14	3	0.18	2	0.71	6	0.00	0	
708	8	3.70	23	3.36	20	3.55	22	3.33	24	
55	10	3.05	20	3.05	22	2.73	22	2.90	20	

	IPS 5	SKS 5	IPS 6	SKS 6	IPS 7	SKS 7	IPS 8	SKS 8	total_SKS	\
881	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	85	
406	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	17	
14	1.57	8	0.38	2	1.92	6	2.33	16	67	
708	3.71	22	3.90	22	3.82	17	4.00	6	156	
55	3.50	20	3.75	24	3.58	12	2.50	12	155	

	total_IPK
881	3.38
406	2.35
14	2.60
708	3.72
55	3.55

Gambar 7. Data *Testing*

Gambar 7 diatas merupakan beberapa data *testing* yang sudah dibagi akan diuji pada model KNN untuk mengukur hasil prediksi

Tujuan dari pembagian data ini, untuk memastikan bahwa model KNN yang dihasilkan dapat dievaluasi dengan benar dan objektif. Data *training* digunakan untuk melatih model KNN sehingga model dapat memahami pola-pola yang terdapat dalam dataset dan dapat memberikan prediksi yang akurat. Sedangkan data *testing* digunakan untuk menguji sejauh mana model KNN yang telah dilatih dapat memberikan prediksi yang akurat pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya. Dalam penelitian ini data *training* yang digunakan untuk melatih model KNN sebanyak 864 dan data *testing* 96. Tabel dibawah ini menunjukkan sampel data *training* dan data *testing* yang akan diterapkan untuk sebagai contoh perhitungan manual.

Tabel 2. Data *training* dan data *testing*

Nama	Lama_studi	total_sks	IPS1	IPS2	IPS3	IPS4	IPS5	IPS6	IPS7	IPK
Muh. Rasman K	1	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Syahnur Amin	1	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Heri Muliadi djafar	9	156	3,59	3,27	2,55	3,30	3,08	3,92	3,58	3,57
Muh. Alfisyahrin Amin	11	117	2,00	0,50	1,43	0,63	3,43	2,42	2,88	2,85
Yunita Alfiani Rahayu	9	156	3,91	3,45	3,36	3,17	3,64	3,58	3,85	3,69
Aldiansyah	1	23	2,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,70
Saldi Supu	11	104	2,22	0,20	0,00	0,29	1,00	1,75	1,94	2,78
Muh. Nur Ziqra	1	2	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Hendi Supyadi	5	59	3,00	2,07	2,46	2,06	0,00	0,00	0,00	3,33
Andi Suryadi Siregar	7	79	3,04	1,55	0,50	0,71	2,43	1,80	1,34	2,70

1. Menentukan parameter $k = 5$
2. Perhitungan *Euclidean Distance* pada masing-masing objek terhadap data sampel yang diberikan, dibawah ini ada beberapa perhitungan dengan rumus persamaan (5).

$$d_{xy} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (5)$$

$$\begin{aligned}
 d_{xy} &= \sqrt{(1-7)^2 + (0-79)^2 + (0,00-3,04)^2 + (0,00-1,55)^2} \\
 &\quad + (0,00-0,50)^2 + (0,00-0,71)^2 + (0,00-2,43)^2 \\
 &\quad + (0,00-1,80)^2 + (0,00-1,34)^2 + (0,00-2,70)^2 \\
 &= ((-6)^2 + +(-79)^2 + (-3,04)^2 + (-1,55)^2 + (-0,50)^2 + \\
 &\quad (-0,71)^2 + (-2,43)^2 + (-1,8)^2 + (-1,34)^2 + (-2,7)^2) \\
 &= 36 + 6.241 + 9,2416 + 2,4025 + 0,25 + 0,5041 + 5,9049 + \\
 &\quad 3,24 + 1,7956 + 7,29 \\
 &= \sqrt{6.307,6287} \\
 &= 79,42
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d_{xy} &= \sqrt{(9-7)^2 + (156-79)^2 + (3,59-3,04)^2 + (3,27-1,55)^2} \\
 &\quad + (2,55-0,50)^2 + (3,30-0,71)^2 + (3,08-2,43)^2 \\
 &\quad + (3,92-1,80)^2 + (3,58-1,34)^2 + (3,57-2,70)^2 \\
 &= 77,19
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d_{xy} &= \sqrt{(11-7)^2 + (104-79)^2 + (2,22-3,04)^2 + (0,20-1,55)^2} \\
 &\quad + (0,00-0,50)^2 + (0,29-0,71)^2 + (1,00-2,43)^2 \\
 &\quad + (1,75-1,80)^2 + (1,94-1,34)^2 + (2,78-2,70)^2 \\
 &= 25,43
 \end{aligned}$$

3. Mengurutkan objek-objek tersebut kedalam kelompok yang mempunyai jarak *Euclidean* terkecil.

Tabel 3. Pengurutan peringkat jarak

Nama	keterangan	<i>Euclidean distance</i> data testing	Jarak terkecil
Muh. Rasman K	Tidak lulus tepat waktu	79,42	8
Syahnur Amin	Tidak lulus tepat waktu	79,42	8
Heri Muliadi djafar	Lulus tepat waktu	77,19	5
Muh. Alfisyahrin Amin	Tidak lulus tepat waktu	38,30	3

Yunita Alfiani Rahayu	Lulus tepat waktu	77,22	6
Aldiansyah	Tidak lulus tepat waktu	56,45	4
Saldi Supu	Tidak lulus tepat waktu	25,43	2
Muh. Nur Ziqra	Tidak lulus tepat waktu	77,37	7
Hendi Supyadi	Tidak lulus tepat waktu	20,52	1

4. Mengumpulkan kategori Y (klasifikasi KNN)

Setelah mendapatkan peringkat jarak, selanjutnya mengumpulkan kategori y (klasifikasi KNN). pada langkah 1, yang sudah ditetapkan dengan parameter $k = 5$ dengan hasil klasifikasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. Hasil klasifikasi

Nama	Keterangan	<i>Euclidean distance</i> data testing	Jarak terkecil	Klasifikasi
Muh. Rasman K	Tidak lulus tepat waktu	79,42	8	Tidak
Syahnur Amin	Tidak lulus tepat waktu	79,42	8	Tidak
Heri Muliadi djafar	Lulus tepat waktu	77,19	5	Ya
Muh. Alfisyahrin Amin	Tidak lulus tepat waktu	38,30	3	Ya
Yunita Alfiani Rahayu	Lulus tepat waktu	77,22	6	Tidak
Aldiansyah	Tidak lulus tepat waktu	56,45	4	Ya
Saldi Supu	Tidak lulus tepat waktu	25,43	2	Ya
Muh. Nur Ziqra	Tidak lulus tepat waktu	77,37	7	Tidak
Hendi Supyadi	Tidak lulus tepat waktu	20,52	1	Ya

5. Mengumpulkan kategori mayoritas dengan $k = 5$, yang dapat dilihat pada tabel 5 dibawah ini:

Tabel 5. Hasil kategori mayoritas

Nama	Keterangan	<i>Euclidean distance</i> data testing	Jarak terkecil	Klasifikasi
Heri Muliadi djafar	Lulus tepat waktu	77,19	5	Ya

Muh. Alfisyahrin Amin	Tidak lulus tepat waktu	38,30	3	Ya
Aldiansyah	Tidak lulus tepat waktu	56,45	4	Ya
Saldi Supu	Tidak lulus tepat waktu	25,43	2	Ya
Hendi Supyadi	Tidak lulus tepat waktu	20,52	1	Ya

Dari hasil klasifikasi diatas, data *testing* termasuk kategori tidak lulus tepat waktu dikarenakan jumlah mayoritas tidak lulus tepat waktu berjumlah 4 dan yang lulus tepat waktu berjumlah 1. Dan hasil data testing dapat dilihat pada tabel 6 dibawah ini:

Tabel 6. Hasil data testing

Nama	IPS1	IPS2	IPS3	IPS4	IPS5	IPS6	IPS7	keterangan
Muh. Rasman K	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Tidak lulus tepat waktu
Syahnur Amin	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Tidak lulus tepat waktu
Heri Muliadi djafar	3,59	3,27	2,55	3,30	3,08	3,92	3,58	Lulus tepat waktu
Muh. Alfisyahrin Amin	2,00	0,50	1,43	0,63	3,43	2,42	2,88	Tidak lulus tepat waktu
Yunita Alfiani Rahayu	3,91	3,45	3,36	3,17	3,64	3,58	3,85	Lulus tepat waktu
Aldiansyah	2,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Tidak lulus tepat waktu
Saldi Supu	2,22	0,20	0,00	0,29	1,00	1,75	1,94	Tidak lulus tepat waktu
Muh. Nur Ziqra	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Tidak lulus tepat waktu
Hendi Supyadi	3,00	2,07	2,46	2,06	0,00	0,00	0,00	Tidak lulus tepat waktu
Andi Suryadi Siregar	3,04	1,55	0,50	0,71	2,43	1,80	1,34	Tidak lulus tepat waktu

Berikut pengujian objek model *K-Nearest Neighbor* (KNN) dengan menggunakan nilai parameter $k = 5$ dengan hasil akurasi dari data *training* dan *testing* yang didapatkan ada pada gambar dibawah ini:

```

KNeighborsClassifier
KNeighborsClassifier()

```

Gambar 8. Model KNN

	jumlah_semester	IPS 1	SKS 1	IPS 2	SKS 2	IPS 3	SKS 3	IPS 4	SKS 4	\
881	5	3.43	23	3.14	20	3.11	21	2.95	21	
406	3	1.39	13	0.25	2	0.29	2	0.00	0	
14	13	0.14	3	0.18	2	0.71	6	0.00	0	
708	8	3.70	23	3.36	20	3.55	22	3.33	24	
55	10	3.05	20	3.05	22	2.73	22	2.90	20	
..
279	1	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	
122	6	0.14	3	0.27	2	0.43	2	0.29	2	
261	13	3.50	22	3.41	22	2.91	20	2.20	16	
557	8	3.83	23	3.45	22	3.27	22	3.00	22	
415	11	1.30	12	0.00	0	0.43	2	1.43	6	
	IPS 5	SKS 5	IPS 6	SKS 6	IPS 7	SKS 7	IPS 8	SKS 8	total_SKS	\
881	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	85	
406	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	17	
14	1.57	8	0.38	2	1.92	6	2.33	16	67	
708	3.71	22	3.90	22	3.82	17	4.00	6	156	
55	3.50	20	3.75	24	3.58	12	2.50	12	155	
..
279	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	
122	1.29	6	1.00	6	1.29	6	0.00	0	27	
261	1.20	10	1.25	10	2.00	8	1.00	10	146	
557	3.88	22	3.79	22	3.89	17	3.00	6	156	
415	1.88	11	2.50	14	2.73	16	1.80	12	100	
	total_IPK									
881	3.38									
406	2.35									
14	2.60									
708	3.72									
55	3.55									
..	...									
279	0.00									
122	2.63									
261	3.16									
557	3.67									
415	2.91									

Gambar 9. Data testing

Data testing yang telah diuji dalam model KNN dengan hasil akurasi yang telah diperoleh.

	Predicted	Actual
881	LULUS TEPAT WAKTU	LULUS TEPAT WAKTU
406	TIDAK LULUS TEPAT WAKTU	TIDAK LULUS TEPAT WAKTU
14	TIDAK LULUS TEPAT WAKTU	TIDAK LULUS TEPAT WAKTU
708	LULUS TEPAT WAKTU	LULUS TEPAT WAKTU
55	LULUS TEPAT WAKTU	LULUS TEPAT WAKTU
..
279	TIDAK LULUS TEPAT WAKTU	TIDAK LULUS TEPAT WAKTU
122	TIDAK LULUS TEPAT WAKTU	TIDAK LULUS TEPAT WAKTU
261	TIDAK LULUS TEPAT WAKTU	TIDAK LULUS TEPAT WAKTU
557	LULUS TEPAT WAKTU	LULUS TEPAT WAKTU
415	TIDAK LULUS TEPAT WAKTU	TIDAK LULUS TEPAT WAKTU

Gambar 10. Hasil Prediksi

Dengan data *testing* hasil prediksi yang diperoleh dalam pemodelan KNN seperti gambar 10.

D. Pengujian Performa Metode *K-Nearest Neighbor*

Dari hasil pengujian yang dilakukan pada tahapan *modelling* akan diperoleh pada pengujian selanjutnya yaitu *Confusion Matrix*. Menurut (Kuhn & Johnson, 2013), secara umum untuk menggambarkan kinerja dari klasifikasi adalah *Confusion matrix*. Matriks ini merupakan tabulasi silang sederhana (*simple cross-tabulation*) dari kategori kelas yang diuji dan diprediksi, Dimana sel diagonal mewakili kelas menunjukkan kelas yang diprediksi benar.

Beberapa istilah yang ada pada *Confusion Matrix*, yaitu *True Positive* (TP), *True Negative* (TN), *False Positive* (FP), dan *False Negative* (FN).

Tabel 7. *Confusion Matrix*

Kelas Sebenarnya	Kelas Prediksi	
	Lulus Tepat Waktu	Tidak Lulus Tepat Waktu
Lulus Tepat Waktu	63	6
Tidak Lulus Tepat Waktu	2	25

Tabel 8. *Confusion Matrix*

Data	Prediksi	Aktual	
63	Lulus tepat waktu	Lulus tepat waktu	TP
25	Tidak lulus tepat waktu	Tidak lulus tepat waktu	TN
2	Lulus tepat waktu	Tidak lulus tepat waktu	FP
6	Tidak Lulus tepat Waktu	Lulus tepat waktu	FN

TP = *True Positive* sebanyak 63 data yang diprediksi lulus tepat waktu dan benar

TN = *True Negative* sebanyak 25 data yang diprediksi tidak lulus tepat waktu dan benar

FP = *False Positive* sebanyak 2 data yang diprediksi lulus tepat waktu dan salah

FN = *False Negative* sebanyak 6 data yang diprediksi tidak lulus tepat waktu dan salah

Dalam *Confusion Matrix* terdapat beberapa persamaan seperti dibawah ini:

1. *Accuracy* yang merupakan rasio prediksi benar (positif dan negatif) dengan keseluruhan data. Akurasi menjawab pertanyaan berapa persen mahasiswa yang lulus tepat waktu dan tidak lulus tepat waktu.

$$\begin{aligned} \text{Accuracy} &= \frac{TP+TN}{TP+FP+FN+TN} & (1) \\ &= \frac{63+25}{63+2+6+25} \\ &= \frac{88}{96} = 0,91 = 91\% \end{aligned}$$

2. *Precision* merupakan rasio prediksi benar positif dibandingkan dengan keseluruhan hasil yang diprediksi positif. *Precision* menjawab pertanyaan berapa persen mahasiswa yang lulus tepat waktu dan tidak tepat waktu.

$$\begin{aligned} \text{Precision} &= \frac{TP}{TP+FP} & (2) \\ &= \frac{63}{63+2} \\ &= \frac{63}{65} = 0,97 = 97\% \end{aligned}$$

3. *Recall* merupakan rasio prediksi benar positif dibandingkan dengan keseluruhan data yang benar positif.

$$\begin{aligned}
 \text{Recall} &= \frac{TP}{TP+FN} & (3) \\
 &= \frac{63}{63+6} \\
 &= \frac{63}{69} = 0,91 = 91\%
 \end{aligned}$$

4. *F1-Score* merupakan hasil rasio prediksi dari hasil *precision* dan *recall*.

$$\begin{aligned}
 \text{F1-Score} &= 2 * \frac{\text{Precision} * \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}} & (4) \\
 &= 2 * \frac{0,92 * 0,91}{0,92 + 0,91} \\
 &= 2 * \frac{0,8372}{1,83} = 0,91 = 91\%
 \end{aligned}$$

Accuracy: 0.9166666666666666
Precision: 0.9234491315136477
Recall: 0.9166666666666666
F1 Score: 0.9182964487905302

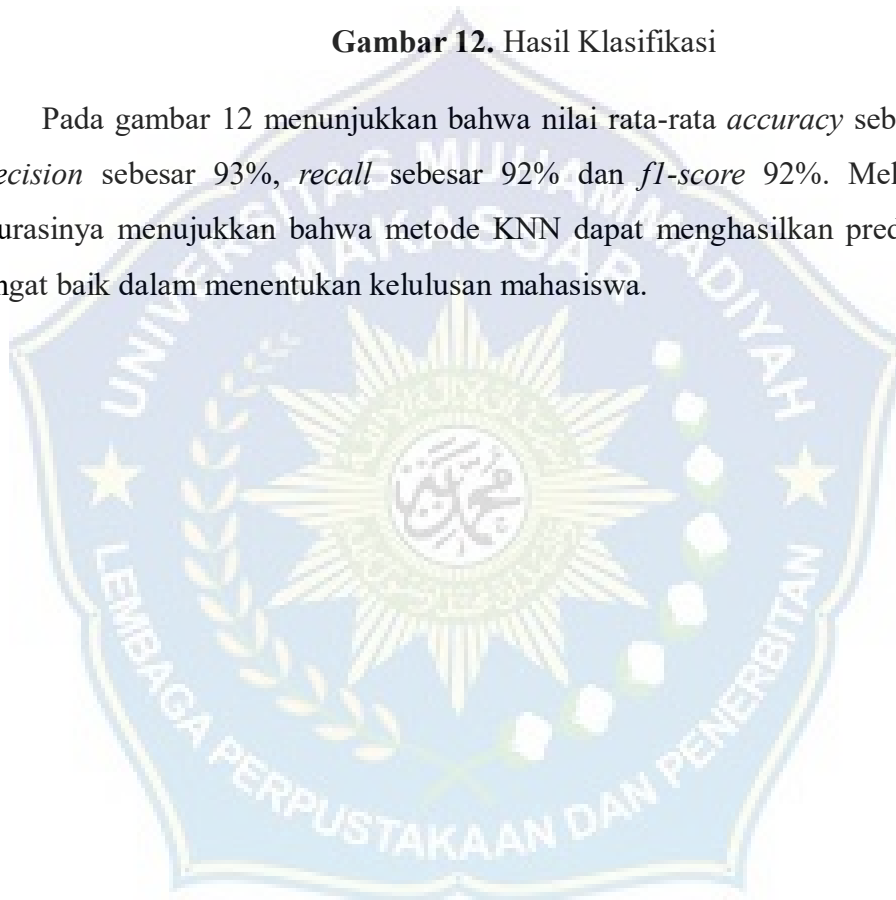
Gambar 11. Hasil Perhitungan *Confusion Matrix*

Berdasarkan perhitungan diatas, maka didapatkan nilai *accuracy* sebesar 91%, untuk nilai *precision* didapatkan nilai sebesar 92%, untuk nilai *recall* sebesar 91%, dan untuk nilai *f1-score* sebesar 91%. Untuk melihat hasil klasifikasi *Confusion Matrix*, angka dari matriks tersebut dapat digunakan untuk mengukur kinerja model seperti Tingkat akurasi, presisi, *recall*, dan *F-1 Score*, dimana hasilnya sebagai berikut:

Hasil Klasifikasi:	precision	recall	f1-score	support
LULUS TEPAT WAKTU	0.85	0.94	0.89	66
TIDAK LULUS TEPAT WAKTU	0.97	0.91	0.94	126
accuracy			0.92	192
macro avg	0.91	0.93	0.92	192
weighted avg	0.93	0.92	0.92	192

Gambar 12. Hasil Klasifikasi

Pada gambar 12 menunjukkan bahwa nilai rata-rata *accuracy* sebesar 92%, *precision* sebesar 93%, *recall* sebesar 92% dan *f1-score* 92%. Melihat hasil akurasi menunjukkan bahwa metode KNN dapat menghasilkan prediksi yang sangat baik dalam menentukan kelulusan mahasiswa.



BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Penelitian ini, telah dilakukan penerapan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dalam memprediksi kelulusan mahasiswa.

1. Hasil penerapan menunjukkan bahwa algoritma KNN mampu memberikan prediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa dengan akurasi yang tinggi.
2. Keakuratan dalam memprediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa program studi Teknik Pengairan Universitas Muhammadiyah Makassar sebesar 92%

B. SARAN

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya terdapat beberapa saran dari peneliti, diharapkan:

1. Lakukan pengujian menggunakan algoritma klasifikasi lainnya.
2. Libatkan metode-metode tambahan dan pengembangan model yang lebih kompleks untuk meningkatkan ketepatan prediksi.
3. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat mencari solusi untuk meningkatkan performa dari algoritma *K-Nearest Neighbor* yaitu dengan memodifikasi algoritma KNN menjadi *Modified K-Nearest Neighbor* atau dengan mengoptimasi nilai k dengan menggunakan *Genetic Algorithm*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani Tampil, Y., Komalig, H., Langi, Y., Studi Matematika, P., Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, F., & Sam Ratulangi Manado, U. (N.D.). *Analisis Regresi Logistik Untuk Menentukan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Prestasi Kumulatif (Ipk) Mahasiswa Fmipa Universitas Sam Ratulangi Manado*.
- Alim, S. (N.D.). Implementasi Orange Data Mining Untuk Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa Dengan Model K-Nearest Neighbor, Decision Tree Serta Naive Bayes Orange Data Mining Implementation For Student Graduation Classification Using K-Nearest Neighbor, Decision Tree And Naive Bayes Models. In *Jurnal Ilmiah Nero* (Vol. 6, Issue 2).
- Anggraini, D. (2018). Implementasi K-Nearest Neighbord Pada Rapidminer Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa. *Hoaq: Jurnal Teknologi Informasi*, 10, 35–41.
- Anggrawan, A., Hairani, H., & Satria, C. (2023). Improving Svm Classification Performance On Unbalanced Student Graduation Time Data Using Smote. *International Journal Of Information And Education Technology*, 13(2), 289–295. <https://doi.org/10.18178/Ijiet.2023.13.2.1806>
- De Wibowo Muhammad Sidik, A., Himawan Kusumah, I., Suryana, A., Artiyasa, M., & Pradiftha Junfithrana, A. (2020). *Gambaran Umum Metode Klasifikasi Data Mining*. 2(2), 34–38.
- Dwi Atma, Y., & Setyanto, A. (2018). *Perbandingan Algoritma C4.5 Dan K-Nn Dalam Identifikasi Mahasiswa Berpotensi Drop Out*. 2(2).
- Etriyanti Sistem Informasi, E., Bina Nusantara Jaya Lubuklinggau Jl Yos Sudarso No, S., Lubuklinggau, K., & Selatan, S. (2021). Perbandingan Tingkat Akurasi Metode Knn Dan Decision Tree Dalam Memprediksi Lama Studi Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Binary Stmik Bina Nusantara Jaya*, 03.

- H. , Wahyuningsih , T., & Rahwanto, E. (N.D.-A). *Comparison Of Min-Max Normalization And Z-Score Normalization In The K-Nearest Neighbor (Knn) Algorithm To Test The Accuracy Of Types Of Breast Cancer*. [Http://Archive.Ics.Uci.Edu/ML](http://Archive.Ics.Uci.Edu/ML).
- Hidayat, M., Faqih, A., & Suprapti, T. (N.D.). *Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbour Untuk Prediksi Ketepatan Kelulusan*. [Https://Ejournal.Stmikgici.Ac.Id/](https://Ejournal.Stmikgici.Ac.Id/)
- Hodsay, Z. (N.D.). *Perbedaan Indeks Prestasi Kumulatif (Ipk) Mahasiswa Antara Gaya Belajar Visual, Auditorial Dan Kinestetik Pada Program Studi Pendidikan Akuntansi Fkip Universitas Pgri Palembang*.
- Iain Batusangkar Dan Iain Batusangkar Press, A., Hista Medika, G., Billian Tomi, Z., Paninjauan Garegeh Bukittinggi, J., & Barat, S. (2020). *Sainstek : Jurnal Sains Dan Teknologi Hubungan Lama Studi Dengan Nilai Ujian Komprehensif Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Iain Bukittinggi Article History*. In *Sainstek : Jurnal Sains Dan Teknologi* (Vol. 12, Issue 1).
- Imron, M., & Kusumah, S. A. (2018a). *Application Of Data Mining Classification Method For Student Graduation Prediction Using K-Nearest Neighbor (K-Nn) Algorithm*. *International Journal Of Informatics And Information Systems*, 1(1), 1–8.
- Kurnia Heri., (2014). *Pengaruh Keaktifan Berorganisasi Terhadap Indeks Prestasi Kumulatif Mahasiswa Universitas Cokroaminoto Yogyakarta*. (N.D.).
- Leidiyana, H. (2013). *Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor Untuk Penentuan Resiko Kredit Kepemilikan Kendaraan Bermotor*. In *Jurnal Penelitian Ilmu Komputer, System Embedded & Logic* (Vol. 1, Issue 1).
- Nikmatun, I. A., & Waspada, I. (2019). *Implementasi Data Mining Untuk Klasifikasi Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor*. *Jurnal Simetris*, 10(2).

- Panoto, A. (N.D.). *Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbors Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa Pada Stmik Sinar Nusantara Surakarta.*
- Putri, A., Syaficha Hardiana, C., Novfuja, E., Try Puspa Siregar, F., Fatma, Y., & Wahyuni, R. (2023). Comparison Of K-Nn, Naive Bayes And Svm Algorithms For Final-Year Student Graduation Prediction Komparasi Algoritma K-Nn, Naive Bayes Dan Svm Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa Tingkat Akhir. *Institut Riset Dan Publikasi Indonesia (Irpi) Malcom: Indonesian Journal Of Machine Learning And Computer Science Journal Homepage*, 3(1), 20–26.
- Rohman, A. (N.D.). *Model Algoritma K-Nearest Neighbor (K-Nn) Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa.*
- Sabilla, W. I., & Putri, T. E. (2017). 233-240 Dokumen Diterima Pada 16 Oktober. In *Jurnal Komputer Terapan* (Vol. 3, Issue 2). [Http://jurnal.pcr.ac.id](http://jurnal.pcr.ac.id)
- Samudra, J. A., Anraeni, S., & Herman, D. (2020). *Buletin Sistem Informasi Dan Teknologi Islam Penerapan Metode K-Nearest Neighbor Untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa Berbasis Web Pada Fakultas Ilmu Komputer Umi*. 1(4), 230–237.
- Satria, F., Zamhariri, & Syaripudin, M. A., (2020). Prediksi Ketepatan Waktu Lulus Mahasiswa Menggunakan Algoritma C4.5 Pada Fakultas Dakwah Dan Ilmu Komunikasi Uin Raden Intan Lampung
- Stikom Dinamika Bangsa Jambi Indonesia, J., Zaenal Abidin, D., Nurmaini, S., & Firsandaya Malik, R. (2017). Prosiding Annual Research Seminar. In *Computer Science And Ict: Vol. Isbn* (Issue 1).
- Sumoko, A., Negara, A. B. P., & Pratiwi, H. S. (2021). Perbandingan Tipe Metode Pos Tagger Terhadap Nilai Akurasi Untuk Bahasa Melayu Pontianak. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (Justin)*, 9(3), 342. <https://doi.org/10.26418/Justin.V9i3.44116>
- Susilo, U. (N.D.). Analisis Hubungan Indeks Prestasi Semester Dan Indeks Prestasi Kumulatif Dengan Prestasi Mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Kadiri

Wati, E. F., & Rudianto, B. (2022). Universitas Bina Sarana Informatika 1 Teknik Informatika, Universitas Nusa Mandiri ,2 Jl. Kramat Raya No.98, Senen, Jakarta Pusat 10450 1 Jl. In *Raya Jatiwaringin* (Vol. 11, Issue 2). Teknik Dan Informatika.

Wati, N., Syukur, A., & Fanani, A. Z. (N.D.). *Prediksi Kelulusan Mahasiswa Menggunakan K-Nearest Neighbor Berbasis Particle Swarm Optimization*.

Yandi Saputra, A., & Primadasa, Y. (2018). *Penerapan Teknik Klasifikasi Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbour Implementation Of Classification Method To Predict Student Graduation Using K-Nearest Neighbor Algorithm* (Vol. 17, Issue 4).





LAMPIRAN

Kepada Yth: **Ketua Prodi Informatika FT-Unismuh Makassar**

Di-

Makassar

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatu

Ba'da salam semoga segala aktivitas kita senantiasa bernilai ibadah disisi Allah SWT, Aamiin.

Sehubungan dengan Penelitian tugas akhir kami mahasiswa tingkat akhir. Maka dengan ini kami memohon untuk dibuatkan Surat Pengantar yang ditujukan kepada **Program Studi Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.**

NAMA	NIM	JUDUL
DIAN OLIVIA	105 84 11079 19	PENERAPAN ALGORITMA <i>K-NEAREST NEIGHBOR</i> (KNN) UNTUK KETEPATAN WAKTU LULUS MAHASISWA

Adapun data yang dibutuhkan:

- Data Mahasiswa Program Studi Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar yang meliputi Nama mahasiswa, Nim, SKS, IPK, Lama Studi dan Mata Kuliah

Memohon kepada *Ayahanda* agar berkenaan untuk membuatkan **Surat Pengantar** demi kelancaran dan suksesnya kegiatan yang kami maksud.

Demikian surat ini kami buat, atas kesediannya kami ucapkan terima kasih.

Billahi Fii Sabilillah, Fastabiqul Khairat

Wassalamu alaikum warahmatullahi Wabarakatu.

Makassar, 20 November 2023

Mengetahui,
Dosen Pembimbing Akademik

Fahrir Irhamna Rachman S.kom.,M.T.

Peneliti

Dian Olivia



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI INFORMATIKA

GEDUNG MENARA 'ORA LT 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Makassar 90221

Website : <https://if.unismuh.ac.id>, e-mail: informatika@unismuh.ac.id



Kaitan
Merdeka
INDONESIA JAYA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nomor : 051/05/C.4-VI/XI/45/2023

Makassar,

07 Jumadil Awwal 1445 H

Lamp. : -

21 November 2023 M

Hal : **Pengantar Penelitian**

Kepada yang Terhormat,
Ketua LP3M Unismuh Makassar
Di -

Tempat

Assalamu 'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan Rahmat Allah SWT, Semoga aktivitas kita bernilai ibadah di Sisi - Nya. Dalam rangka penyelesaian Tugas Sarjana / Tugas Akhir Mahasiswa pada Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar dengan judul: "*Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) Untuk Ketepatan Waktu Lulus Mahasiswa*" Schubungan hal tersebut, maka kami meminta kesedian Bapak/Ibu agar kiranya berkenan membantu perihal surat tersebut. Bersama ini kami sampaikan mahasiswa(i):

No.	Stambuk	Nama
1.	105 84 11079 19	Dian Olivia

Demikian surat kami atas perhatian dan kerja samanya kami haturkan banyak terima kasih.

Jazakumullah Khaeran Katsiran

Wassalamu 'Alaikum warahmatullah Wabarakatuh

Ketua Program Studi
Informatika

Mulyadin A. M. Havat, S.Kom., MT.

Tembusan: Kepada Yang Terhormat,

- 1 Dekan Fakultas Teknik
- 2 Arsip



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

LEMBAGA PENELITIAN PENGEMBANGAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. 866972 Fax (0411) 865588 Makassar 90221 e-mail dp3mu@untsmuh.ac.id

Nomor : 2840/05/C.4-VIII/XI/1445/2023

17 Jumadil Awal 1445

Lamp : 1 (satu) Rangkap Proposal

30 Nopember 2023 M

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,

Simak

Universitas Muhamamdiyah Makassar

di -

Makassar

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar, nomor: 051/05/C.4-VI/XI/45/2023 tanggal 21 Nopember 2023, menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : DIAN OLIVIA

No. Stambuk : 10584 1107919

Fakultas : Fakultas Teknik

Jurusan : Informatika

Pekerjaan : Mahasiswa

Bermaksud melaksanakan penelitian/pengumpulan data dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul :

"PENERAPAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR (KNN) UNTUK KETEPATAN WAKTU LULUS MAHASISWA"

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 29 Nopember 2023 s/d 29 Januari 2024.

Sehubungan dengan maksud di atas, kiranya Mahasiswa tersebut diberikan izin untuk melakukan penelitian sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan Jazakumullahu khaeran

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Ketua LP3M,



Mpn. Arief Muhsin, M.Pd

NBM 1127761

11-23

SOURCE CODE

Install Labrary

```
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
import warnings
import sklearn
from sklearn.impute import SimpleImputer
warnings.simplefilter("ignore")
```

import dataset

```
#Import manajemen dataset
df=pd.read_excel("DataSet.xlsx", sheet_name = 'Sheet1')
df.describe()
```

menampilkan dataset

```
df
```

inputan data sesuai variabel yang digunakan

```
start_col = 2
end_col = 20

x= df.iloc[:, start_col:end_col+1]

y=df.iloc[:,21]

x
y
```

spilitting data

```
from sklearn.model_selection import train_test_split
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(x, y, test_size=0.1,
random_state=0)
```

Pemodelan *K-Nearest Neighbor*

```
from sklearn.neighbors import KNeighborsClassifier
# Membuat model KNN
model = KNeighborsClassifier(n_neighbors=5)
```



```

imputer = SimpleImputer(strategy='mean')

x_train = imputer.fit_transform(x_train)
# Melatih model dengan data
model.fit(x_train, y_train)

y_predict = model.predict(x_test)
akurasi = sklearn.metrics.accuracy_score(y_test, y_predict)

print (x_test)

print(len(y_test), len(y_predict))

results = pd.DataFrame({'Predicted': y_predict, 'Actual': y_test})

# Tampilkan DataFrame dengan X_test dan hasil prediksinya
print(results)

# Simpan DataFrame ke dalam file Excel
results.to_excel('hasil_prediksi.xlsx', index=False)

```

inputan data uji

```

df=pd.read_excel("DataSet.xlsx", sheet_name = 'Sheet3')
df

x = df.iloc[:, start_col:end_col+1]
nim = df.iloc[:, 0]
nama = df.iloc[:, 1]

x
nim
nama

```

evaluasi *Confusion Matrix* dan hasil klasifikasi

```

from sklearn.metrics import classification_report, confusion_matrix,
accuracy_score, precision_score, recall_score, f1_score
# Menghasilkan matriks kebingungan
model = confusion_matrix(y_test, y_pred)

# Menampilkan matriks kebingungan dalam bentuk heatmap
sns.heatmap(model, annot=True, fmt="d", cmap="Blues", xticklabels=model,
yticklabels=model)
plt.xlabel("Prediksi")
plt.ylabel("Aktual")
plt.title("Confusion Matrix (KNN) Heatmap")

```

```

plt.show()

# Menghitung dan menampilkan akurasi
accuracy = accuracy_score(y_test, y_pred)
precision = precision_score(y_test, y_pred, average='weighted')
recall = recall_score(y_test, y_pred, average='weighted')
f1 = f1_score(y_test, y_pred, average='weighted')

# Menampilkan hasil metrik evaluasi
print("Accuracy:", accuracy)
print("Precision:", precision)
print("Recall:", recall)
print("F1 Score:", f1)

from sklearn.metrics import classification_report, confusion_matrix,
accuracy_score, precision_score, recall_score, f1_score
# Menghasilkan matriks kebingungan
model = confusion_matrix(y_test, y_pred)

# Menampilkan matriks kebingungan dalam bentuk heatmap
sns.heatmap(model, annot=True, fmt="d", cmap="Blues", xticklabels=model,
yticklabels=model)
plt.xlabel("Prediksi")
plt.ylabel("Aktual")
plt.title("Confusion Matrix (KNN) Heatmap")
plt.show()

# Menghitung dan menampilkan akurasi
accuracy = accuracy_score(y_test, y_pred)
precision = precision_score(y_test, y_pred, average='weighted')
recall = recall_score(y_test, y_pred, average='weighted')
f1 = f1_score(y_test, y_pred, average='weighted')

# Menampilkan hasil metrik evaluasi
print("Accuracy:", accuracy)
print("Precision:", precision)
print("Recall:", recall)
print("F1 Score:", f1)

```



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN**

Alamat kantor: Jl. Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

**UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:**

Nama : Dian Olivia

Nim : 105841107919

Program Studi : Teknik Informatika

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	9 %	10 %
2	Bab 2	19 %	25 %
3	Bab 3	9 %	10 %
4	Bab 4	7 %	10 %
5	Bab 5	0 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 27 Januari 2024

Mengetahui,

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,



Jl. Sultan Alauddin no 259 makassar 90222
Telepon (0411)866972,881 593, fax (0411)865 588
Website: www.library.unismuh.ac.id
E-mail : perpustakaan@unismuh.ac.id




BAB I Dian Olivia - 105841107919

by Tahap Tutup

Submission date: 26-Jan-2024 07:18PM (UTC+0700)
Submission ID: 2278897927
File name: BAB_I_-_2024-01-26T201439.075.docx (19.04K)
Word count: 570
Character count: 3794

BAB I Dian Olivia - 105841107919

ORIGINALITY REPORT

9%  **2%** **5%**
SIMILARITY INDEX INTERNET SOURCES PUBLICATIONS STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- 1** repository.unpar.ac.id 3%
Internet Source
- 2** docplayer.info 3%
Internet Source
- 3** Novan Wijaya. "KLASIFIKASI JENIS BUAH APEL DENGAN METODE K-NEAREST NEIGHBORS DENGAN EKSTRAKSI FITUR HSV DAN LBP", Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer), 2019 2%
Publication
- 4** text-id.123dok.com 2%
Internet Source

Exclude quotes On Exclude matches < 2%
Exclude bibliography On

BAB II Dian Olivia - 105841107919

by Tahap Tutup

Submission date: 24-Jan-2024 01:48PM (UTC+0700)
Submission ID: 2277297191
File name: BAB_II_-_2024-01-24T144748.507.docx (57.51K)
Word count: 2054
Character count: 13417

BAB II Dian Olivia - 105841107919

ORIGINALITY REPORT

19% LULUS **17%**

SIMILARITY INDEX

INTERNET SOURCES

10%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	jurnal.umk.ac.id Internet Source	3%
2	journal.irpi.or.id Internet Source	3%
3	jurnal.univrab.ac.id Internet Source	2%
4	repository.mercubuana.ac.id Internet Source	2%
5	Heri Kurnia. "PENGARUH KEAKTIFAN BERORGANISASI TERHADAP INDEKS PRESTASI KUMULATIF MAHASISWA UNIVERSITAS COKROAMINOTO YOGYAKARTA", Academy of Education Journal, 2014 Publication	2%
6	bookmer8now.blogspot.com Internet Source	2%
7	jurnal.pcr.ac.id Internet Source	2%

8 ejournal.stmikgici.ac.id
Internet Source

2%

9 www.scribd.com
Internet Source

2%

Exclude quotes On
Exclude bibliography On

Exclude matches < 2%



BAB III Dian Olivia - 105841107919

by Tahap Tutup

Submission date: 26-Jan-2024 07:18PM (UTC+0700)
Submission ID: 2278898007
File name: BAB_III_-_2024-01-26T201441.014.docx (37.67K)
Word count: 462
Character count: 2853

BAB III Dian Olivia - 105841107919

ORIGINALITY REPORT

9% SIMILARITY INDEX	9% INTERNET SOURCES	2% PUBLICATIONS	5% STUDENT PAPERS
-------------------------------	-------------------------------	---------------------------	-----------------------------

PRIMARY SOURCES

1	digilib.iain-palangkaraya.ac.id Internet Source	3%
2	adoc.pub Internet Source	2%
3	www.researchgate.net Internet Source	2%
4	digilibadmin.unismuh.ac.id Internet Source	2%

Exclude quotes

On

Exclude matches

< 2%

Exclude bibliography

On


BAB IV Dian Olivia - 105841107919

by Tahap Tutup

Submission date: 24-Jan-2024 01:50PM (UTC+0700)
Submission ID: 2277297696
File name: BAB_IV_-_2024-01-24T144755.293.docx (379.34K)
Word count: 1429
Character count: 8035

BAB IV Dian Olivia - 105841107919

ORIGINALITY REPORT

7 %		3 %	3 %
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	doaj.org Internet Source	3 %
2	kc.umn.ac.id Internet Source	1 %
3	Submitted to Universitas Singaperbangsa Karawang Student Paper	1 %
4	core.ac.uk Internet Source	1 %
5	docplayer.info Internet Source	1 %
6	docs.com Internet Source	1 %
7	www.scribd.com Internet Source	1 %

Exclude quotes Off
Exclude bibliography Off

Exclude matches < 1%

BAB V Dian Olivia - 105841107919

by Tahap Tutup

Submission date: 26-Jan-2024 07:18PM (UTC+0700)
Submission ID: 2278898088
File name: BAB_V_-_2024-01-26T201442.757.docx (14.51K)
Word count: 140
Character count: 975

BAB V Dian Olivia - 105841107919

ORIGINALITY REPORT

0%

SIMILARITY INDEX



0% INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES



Exclude quotes

Off

Exclude matches

Off

Exclude bibliography

Off

