

**PERBANDINGAN METODE *NAIVE BAYES* DAN *K-NEAREST
NEIGHBOR* UNTUK KLASIFIKASI KELULUSAN
MAHASISWA TEKNIK INFORMATIKA UNIVERSITAS
SRIWIJAYA**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Informatika



Oleh :

Husnita Mala
NIM : 09021181320005

**Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

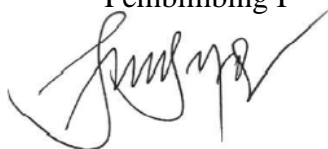
**PERBANDINGAN METODE NAIVE BAYES DAN K-NEAREST NEIGHBOR
UNTUK KLASIFIKASI KELULUSAN MAHASISWA TEKNIK
INFORMATIKA UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

Oleh :

HUSNITA MALA
NIM : 09021181320005

Indralaya, Maret 2021

Pembimbing I



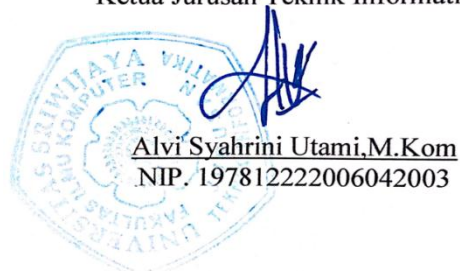
Rusdi Efendi, M.kom
NIP. 196612132015109101


Pembimbing II,



Danny Matthew Saputra, M.Sc
NIP. 198505102015041002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika,




Alvi Syahrini Utami, M.Kom
NIP. 197812222006042003

TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Kamis tanggal 31 Desember 2020 telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Husnita Mala
NIM : 09021181320005
Judul : Perbandingan Metode Naive Bayes dan K-Nearest Neighbor
untuk Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa Teknik Informatika
Universitas Sriwijaya

1. Pembimbing I

Rusdi Efendi, M.Kom
NIP. 196612132015109101



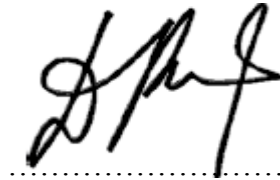
2. Pembimbing II

Danny Matthew Saputra, M.Sc.
NIP. 198505102015041002



3. Penguji I

Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D.
NIP. 197802232006042002



4. Penguji II

Desty Rodiah, M.T.
NIP. 1671016112890005



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika,



Alvi Syahrini Utami, M.Kom
NIP. 197812222006042003



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Husnita Mala
NIM : 09021181320005
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Perbandingan Metode *Naive Bayes* dan *K-Nearest Neighbor* untuk Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 19 %

Menyatakan bahwa Laporan Proyek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Indralaya, Maret 2021



Husnita Mala
NIM. 09021181320005

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Pendidikan adalah senjata paling mematikan di dunia karena dengan pendidikan, Anda dapat mengubah dunia.” __Nelson Mandela__

“Pendidikan adalah tiket ke masa depan. Hari esok dimiliki oleh orang-orang yang mempersiapkan dirinya sejak hari ini.” __Malcolm X__

JANGAN MENYERAH

Kupersembahkan karya tulis ini kepada :

- Orang tuaku dan adikku tersayang
- Keluarga besarku
- Dosen Pembimbing dan Penguji
- Sahabat dan teman seperjuangan
- Fakultas Ilmu Komputer
- Universitas Sriwijaya

**PERBANDINGAN METODE NAIVE BAYES DAN K-NEAREST
NEIGHBOR UNTUK KLASIFIKASI KELULUSAN MAHASISWA
TEKNIK INFORMATIKA UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

Oleh

Husnita Mala

09021181320005

ABSTRAK

Kelulusan mahasiswa merupakan salah satu bidang yang termasuk ke dalam Standar Penjaminan Mutu Internal (SPMI) suatu perguruan tinggi. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kelulusan mahasiswa antara lain adalah nilai Indeks Prestasi Semester (IPS), IPK, Status Kelulusan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi adalah metode *Naive Bayes* dan *K-Nearest Neighbor*. Hasil yang didapat pada pengujian metode *Naive Bayes* mendapat nilai akurasi 43,3%, nilai *precision* sebesar 52,94%, dan nilai *recall* sebesar 57,27%. Dan metode *K-Nearest Neighbor* mendapatkan nilai akurasi sebesar 57,3%, nilai *precision* sebesar 32,08% dan nilai *recall* sebesar 42,15%

Kata kunci : Kelulusan Mahasiswa , Klasifikasi, *Naive Bayes*, *K-Nearest Neighbor*

Pembimbing I,



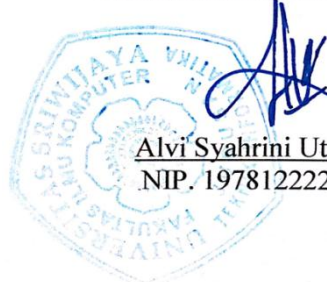
Rusdi Efendi, M.Kom
NIP. 196612132015109101

Indralaya, Maret 2021
Pembimbing II,



Danny Matthew Saputra, M.Sc.
NIP. 198505102015041002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika,



Alvi Syahrini Utami, M.Kom
NIP. 197812222006042003

COMPARISON OF NAIVE BAYES AND K-NEAREST NEIGHBOR
METHODS FOR CLASSIFICATION OF INFORMATICS
ENGINEERING STUDENT GRADUATION
SRIWIJAYA UNIVERSITY

By

Husnita Mala
09021181320005

ABSTRACT

Student graduation is one of the areas included in the Internal Quality Assurance Standards (SPMI) of a university. Factors that can influence student graduation include the Semester Achievement Index (IPS) score, GPA, and Graduation Status. One of the methods that can be used to perform classification is the Naïve Bayes and K-Nearest Neighbor methods. The results obtained in the Naïve Bayes method test got an accuracy value of 43.3%, a precision value of 52.94%, and a recall value of 57.27%. And the K-Nearest Neighbor method gets an accuracy value of 57.3%, a precision value of 32.08% and a recall value of 42.15%.

Keywords: Student Graduation, Classification, Naïve Bayes, K-Nearest Neighbor

Pembimbing I,



Rusdi Efendi, M.Kom
NIP. 196612132015109101

Indralaya, March 2021
Pembimbing II,



Danny Matthew Saputra, M.Sc.
NIP. 198505102015041002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika,



Alvi Syahrini Utami, M.Kom
NIP. 197812222006042003

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya yang telah diberikan kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program Strata-1 pada Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika di Universitas Sriwijaya. Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Orang tuaku, Zaidir dan Heriyanti, saudaraku Naufal Putra yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan baik moril maupun material
2. Bapak Jaidan Jauhari, M.T selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika
3. Bapak Rusdi Efendi, M.Kom. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Danny Matthew Saputra, M.Sc. selaku pembimbing II yang telah membimbing dalam proses perkuliahan serta pengerjaan Tugas Akhir.
4. Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D. selaku dosen penguji I dan Ibu Desty Rodiah, M.T. selaku dosen penguji II yang telah memberikan saran serta masukan dalam pengerjaan Tugas Akhir.

5. Pak Ricy, Mba Winda dan seluruh staff tata usaha yang telah membantu dalam kelancaran proses administrasi dan akademik selama masa perkuliahan.
6. Yeshika, sahabat dekat penulis yang menjadi saksi kehidupan perkuliahan penulis, yang telah banyak membantu penulis selama masa perkuliahan, selalu sabar dalam mengajarkan, mendengarkan keluh kesah, dan memberikan saran kepada penulis dari awal masa perkuliahan hingga selesai.
7. Sahabat seperjuangan, Yeshika dan Henny Maryani yang telah memberikan banyak bantuan kepada penulis selama masa perkuliahan, menjadi saksi kehidupan penulis dalam berbagi canda tawa.
8. Yeshika, sahabat penulis yang telah membantu penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir, yang memberikan saran serta masukan selama proses perkuliahan.
9. Dwi Atma Saputra, sepupu penulis yang telah mendengarkan keluh kesah penulis selama masa perkuliahan.
10. Rani Sari, sahabat baik penulis dari masa SMA hingga sekarang yang telah banyak memberikan motivasi kepada penulis dan mendengarkan keluh kesah penulis.
11. Yeshika, Henny Maryani dan Suyatmi, teman pertama penulis semasa awal perkuliahan yang telah membantu penulis diawal perkuliahan.
12. Teman-teman kelas dan jurusan Teknik Informatika yang telah berbagi keluh kesah, motivasi, semangat, dan canda tawa selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kemajuan penelitian selanjutnya. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Januari 2021

Husnita Mala

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR | ii |
| TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN..... | iv |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN..... | v |
| ABSTRAK | vi |
| ABSTRACT | vii |
| KATA PENGANTAR..... | viii |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xv |
| DAFTAR GAMBAR | xvii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Pendahuluan | I-1 |
| 1.2 Latar Belakang Masalah..... | I-1 |
| 1.3 Rumusan Masalah | I-3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | I-4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | I-4 |
| 1.6 Batasan Masalah..... | I-4 |
| | |
| BAB II KAJIAN LITERATUR | |
| 2.1 Pendahuluan | II-1 |
| 2.2 Landasan Teori..... | II-1 |
| 2.2.1 Kelulusan Mahasiswa | II-1 |
| 2.2.2 <i>Naive Bayes</i> | II-2 |
| 2.2.3 <i>K-Nearest Neighbor</i> | II-3 |

| | |
|-------------------------------------|-------|
| 2.2.4 Klasifikasi | II-4 |
| 2.2.5 <i>Validasi Dataset</i> | II-6 |
| 2.2.6 <i>Cross Vadation</i> | II-7 |
| 2.2.7 <i>Confusion Matrix</i> | II-8 |
| 2.2.8 Rational Unified Proses..... | II-9 |
| 2.3 Penelitian Terkait | II-10 |

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

| | |
|--|-------|
| 3.1 Pendahuluan | III-1 |
| 3.2 Jenis dan Sumber Data | III-1 |
| 3.3 Tahapan Penelitian | III-1 |
| 3.3.1 Kerangka Kerja | III-2 |
| 3.3.2 Kriteria Pengujian | III-5 |
| 3.3.3 Alat yang Digunakan dalam Pelaksanaan Penelitian | III-5 |
| 3.3.4 Pengujian Penelitian..... | III-6 |
| 3.3.5 Analisis Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan | III-6 |
| 3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak | III-7 |
| 3.4.1 <i>Rational Unified Process (RUP)</i> | III-7 |
| 3.5 Manajemen Proyek Penelitian..... | III-8 |

BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

| | |
|--|------|
| 4.1 Pendahuluan | IV-1 |
| 4.2 Fase Insepsi | IV-1 |
| 4.2.1 Pemodelan Bisnis | IV-1 |
| 4.2.2 Kebutuhan Sistem | IV-1 |
| 4.2.3 Analisis Kebutuhan dan Desain | IV-3 |
| 4.2.3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak | IV-3 |
| 4.2.3.2 Desain Perangkat Lunak | IV-3 |
| 4.3 Fase Elaborasi | IV-9 |
| 4.3.1 Pemodelan Bisnis | IV-9 |

| | |
|---|-------|
| 4.3.2 Perancangan Data | IV-9 |
| 4.3.3 Diagram | IV-9 |
| 4.3.3.1 Diagram <i>Sequence</i> | IV-10 |
| 4.3.3.2 Perancangan Antar Muka | IV-11 |
| 4.4 Fase Konstruksi | IV-12 |
| 4.4.1 Kebutuhan Sistem | IV-12 |
| 4.4.2 Kelas Diagram | IV-12 |
| 4.4.3 Implementasi | IV-13 |
| 4.4.3.1 Implementasi Kelas | IV-13 |
| 4.4.3.2 Implementasi Antarmuka | IV-14 |
| 4.5 Fase Transisi | IV-16 |
| 4.5.1 Pemodelan Bisnis | IV-16 |
| 4.5.2 Rencana Pengujian | IV-16 |
| 4.5.2.1 Rancangan Pengujian Use Case Masukkan Data..... | IV-16 |
| 4.5.2.2 Rancangan Pengujian Klasifikasi | IV-17 |
| 4.5.3 Implementasi | IV-17 |
| 4.5.3.1 Pengujian Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa | IV-17 |

BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

| | |
|--|------|
| 5.1 Pendahuluan | V-1 |
| 5.2 Data Hasil Penelitian | V-1 |
| 5.2.1 Pengujian Metode <i>Naive Bayes</i> | V-2 |
| 5.2.2 Pengujian Metode <i>K-Nearest Neighbor</i> | V-10 |
| 5.3 Analisis Hasil Pengujian | V-18 |
| 5.4 Kesimpulan | V-19 |

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan VI-19

6.2 Saran VI-19

DAFTAR PUSTAKA xviii

LAMPIRAN..... L-1

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| Tabel IV-1. Kebutuhan Fungsional..... | IV-2 |
| Tabel IV-2. Kebutuhan Non Fungsional..... | IV-2 |
| Tabel IV-3. Definisi Pengguna Use Case | IV-4 |
| Tabel IV-4. Definisi Use Case | IV-5 |
| Tabel IV-5. Proses Skenario Use Case dengan Klasifikasi NB..... | IV-5 |
| Tabel IV-6. Proses Skenario Use Case Klasifikasi KNN | IV-6 |
| Tabel IV-7. Implementasi Kelas | IV-13 |
| Tabel IV-8. Rencana Pengujian Usa Case Memasukkan Data | IV-16 |
| Tabel IV-9. Rencana Pengujian Klasifikasi | IV-17 |
| Tabel IV-10. Pengujian Use Case Memasukkan Data | IV-19 |
| Tabel IV-11. Pengujian Klasifikasi Naive Bayes | IV-20 |
| Tabel IV-12. Pengujian Klasifikasi KNN | IV-21 |
| Tabel IV-1. Proses pengujian Klasifikasi Metode Naive Bayes | IV-2 |
| Tabel V-3. Proses Pengujian Klasifikasi Metode KNN..... | IV-10 |
| Tabel V-4. Hasil Pengujian Klasifikasi NB dan KNN..... | IV-18 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| Gambar II-1. Tahapan Membangun Model | II-5 |
| Gambar III-2. Tahapan Menggunakan Model | III-5 |
| Gambar II-3. <i>Rational Unified Proces</i> | IV-9 |
| Gambar III-1. Kerangka Kerja <i>Naive Bayes</i> | III-2 |
| Gambar III-2. Kerangka Kerja <i>K-Nearest Neighbor</i> | III-4 |
| Gambar IV-1. Diagram <i>Use Case</i> | IV-4 |
| Gambar IV-2. Diagram Aktivitas <i>Naive Bayes</i> | IV-8 |
| Gambar IV-3. Diagram Aktivitas <i>K-Nearest Neighbor</i> | IV-8 |
| Gambar IV-4. <i>Sequence Naive Bayes</i> | IV-10 |
| Gambar IV-5. <i>Sequence K-Nearest Neighbor</i> | IV-10 |
| Gambar IV-6. Perancangan Antarmuka | IV-11 |
| Gambar IV-7. Perancangan Antarmuka Hasil | IV-11 |
| Gambar IV-8. Kelas Diagram | IV-12 |
| Gambar IV-9. Implementasi Load File | IV-14 |
| Gambar IV-10. Implementasi Folder Penyimpanan | IV-15 |
| Gambar IV-11. Implementasi Hasil Perbandingan NB dan KNN | IV-15 |
| Gambar V-1. Hasil Pelatihan dengan 150 data | V-1 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang masalah yang muncul, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

1.2 Latar Belakang Masalah

Kelulusan mahasiswa merupakan salah satu bidang yang termasuk ke dalam Standar Penjaminan Mutu Internal (SPMI) suatu perguruan tinggi (Anzwar, 2019). Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kelulusan mahasiswa antara lain adalah nilai Indeks Prestasi Semester (IPS), IPK, Status Kelulusan. Salah satu permasalahan yang sering muncul tersebut akan digunakan dalam penelitian kali ini tentang mengklasifikasi kelulusan mahasiswa tepat waktu atau tidak tepat waktu (Oyeleda, 2010).

Klasifikasi waktu kelulusan mahasiswa merupakan salah satu yang penting bagi perguruan tinggi, karena kasus tersebut salah satu unsur yang mempengaruhi akreditasi program studi. Mahasiswa sering disebut kelompok masyarakat yang memiliki ciri intelektualitas yang lebih bagus dan luas dibandingkan dengan kelompok seusia mereka yang bukan mahasiswa ataupun kelompok usia lain yang dibawah mereka. Hal ini untuk mengantisipasi penumpukan jumlah mahasiswa yang tidak lulus sesuai waktu normal atau tepat waktu. Bagi mahasiswa yang

lulus melebihi batas waktu normal, maka dapat diberikan perlakuan khusus agar mahasiswa-mahasiswa tersebut dapat lulus lebih cepat dari hasil klasifikasi (Ernastuti, 2010).

Data *mining* merupakan salah satu teknik untuk menggali atau “menambang” pengetahuan dari sekumpulan besar data. Terdapat beberapa teknik yang digunakan untuk *data mining* seperti yang diungkapkan Turban, et al (2011). Data *mining* juga merupakan proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai *database* besar (Ian H. Written, 2011).

Penyelesaian kasus klasifikasi kelulusan mahasiswa tersebut akan dibantu dengan metode dalam data mining yang sering digunakan, yaitu metode *Naive Bayes* dan *K-Nearest Neighbor*. Kedua metode tersebut akan dibandingkan untuk mencari metode mana yang lebih baik dalam kasus klasifikasi kelulusan mahasiswa ini. Metode *Naives Bayes* dan *K-Nearest Neighbor* mempunyai kelebihan dan kekurangannya masing-masing berdasarkan banyaknya data yang digunakan, yaitu *K-Nearest Neighbor* lebih efektif jika *data training* nya besar sehingga menghasilkan data yang lebih akurat. Sedangkan, *Naive Bayes* memerlukan *data training* dalam jumlah yang sedikit dan dataset yang banyak untuk mendapatkan hasil yang baik. *K-Nearest Neighbor* menentukan nilai *K* yang paling optimal yang menyatakan jumlah tetangga terdekat.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penelitian yang diteliti oleh Bingwe Liu, Erik Blasch, Yu Chen, dkk. (2013) melakukan penelitian mengesktrak

sentimen atau opini dari sebuah pesan menggunakan *Naive Bayes*, menyatakan bahwa hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi dengan menggunakan dataset yang besar. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Irwan B., Dodon T.N., dan Radityo A.N. (2016) yaitu implementasi algoritma *K-Nearest Neighbor* untuk klasifikasi waktu kelulusan mahasiswa menyatakan bahwa algoritma *K-Nearest Neighbor* merupakan algoritma yang melakukan klasifikasi terhadap *data training* yang jaraknya paling dekat dengan objek, dimana penelitian ini memperoleh tingkat akurasi yang tinggi dengan menggunakan 150 data latih dan 10 data uji.

Berdasarkan permasalahan di atas dapat disimpulkan bahwa metode *Naive Bayes* dan *K-Nearest Neighbor* diperlukan perbandingan antara kedua metode tersebut untuk menyelesaikan kasus klasifikasi kelulusan mahasiswa tepat waktu atau tidak tepat waktu.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini dibagi menjadi 2 *research questions* :

1. Bagaimana mekanisme mengklasifikasi kecepatan kelulusan mahasiswa dengan menggunakan metode *Naive Bayes* dan *K-Nearest Neighbor*?
2. Bagaimana perbandingan performa *Naive Bayes* dan *K-Nearest Neighbor* ?

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yang ingin dicapai yaitu :

1. Untuk mengetahui klasifikasi dalam kelulusan mahasiswa agar tepat waktu atau tidak tepat waktu dengan menggunakan metode *Naive Bayes* dan *K-Nearest Neighbor*.
2. Untuk mengetahui perbandingan *Naive Bayes* dan *K-Nearest Neighbor* dalam menyelesaikan masalah dilihat dari performanya.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat mengklasifikasi ketepatan kelulusan mahasiswa.
2. Dapat mengetahui perbandingan *Naive Bayes* dan *K-Nearest Neighbor* dalam menyelesaikan masalah dilihat dari performanya.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini mempunyai batasan masalah yaitu :

1. Pada penelitian ini batasan masalah menggunakan data mahasiswa teknik informatika universitas sriwijaya dari tahun 2010-2012.

DAFTAR PUSTAKA

- Annasaheb, A.B., & Verma, V.K (2016). *Classification Techniques: A Recent Survey. International Journal of Emerging Technologies in Engineering Research (IJETER)*, 4, 51-54.
- Anwar, A. (2014). *A Review of RUP (Rational Unified Procces). International Journal of Software Engineering* Vol. 5,8.
- Ernastuti, S.&. (2010).*Graduation Predictionof Gunadarma University Students Using Algorithm and Naive Bayes C4.5 Algorithm.*
- Gorunescu, F. (2010). *Data Mining Concepts Models and Techniques. Craiova: Springer.*
- Ian H.Written, f. E. (2010). *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques (3ed). (A.S.Burlington, Ed.) United States of America: Morgan Kaufman.*
- Jananto, A., 2013, Algoritma Naive Bayes untuk mencari Perkiraan Waktu Studi Mahasiswa, *Jurnal Teknologi Informasi Dinami*, No. 1, Vol. 18.
- Jiawei, H., Kamber, M., Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). *Data Mining: Concept and Techniques. San Francisco, CA, itd: Morgan Kaufmann.*
- Mubarok, F., Harliana, H. & Hadijah, I. 2015. Perbandingan Antara Metode RUP dan Prototype Dalam Aplikasi Penerimaan Siswa Baru Berbasis Web.Creative Information Tecnology Journal, 2 (2):14.

Neelamegam, S., & Ramaraj, E. (2013). Classification algorithm in Data mining: An Overview. *Internasional Journal of P2P Network Trends and Tecnology (IJPTT)*, 3,1-5.

Oyelade, O. &. (2010). *Application of Kmenas Clustering algorithm for predicting of Students Academic Pperformance. Internatonal Journalof Computer Science and Information Security*, 292-295.

Parvin, H., Alizadeh, H., & Minati, B. (2010). A Modification on K-Nearest Neighbor Classifier. *Global Journal of Computer Science and Technology*.10(14). 37-41.

Suyatno. (2017). *Data Mining Untuk Klasifikasi dan Klasterisasi Data*. Bandung: Informatika.

Santoso, B., & Umam. (2018). *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis (1ed)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Turban, Efrai, Sharda, R. dan Delen, D. (2011). *Decision Support Systems and Business Intelligent Systems*. Pearson.

Tahyudin, I., Utami dan Amborowati. (2013, December). *Comparing Classifikation Algorithm Of Data Mining to Predict the Graduation Students on Time. Information Systems International Conference (ISICO)*.