

**USULAN PENERAPAN METODE *DATA MINING* DALAM
PENGKLASIFIKASIAN PREDIKAT KELULUSAN
MAHASISWA TI UNPAR**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Ruthfina Angel

NPM : 2014610075



**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2018**



**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**



Nama : Ruthfina Angel
NPM : 2014610075
Jurusan : Teknik Industri
Judul Skripsi : USULAN PENERAPAN METODE *DATA MINING* DALAM
PENGKLASIFIKASIAN PREDIKAT KELULUSAN MAHASISWA TI UNPAR

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Bandung, Juli 2018

Ketua Jurusan Teknik Industri

(Dr. Carles Sitompul, S.T., M.T., MIM)

Pembimbing Pertama

(Sani Susanto, Ph.D)

Pembimbing Kedua

(Romy Loice, S.T., M.T)



Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Katolik Parahyangan



Pernyataan Tidak Mencontek atau Melakukan Tindakan Plagiat

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ruthfina Angel

NPM : 2014610075

dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

***“USULAN PENERAPAN METODE DATA MINING DALAM PENGKLASIFIKASIAN
PREDIKAT KELULUSAN MAHASISWA TI UNPAR”***

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Bandung, Juli 2018

Ruthfina Angel
2014610075

ABSTRAK

Pendidikan merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia untuk dapat bertumbuh, berkembang, dan bertahan hidup. Pada perguruan tinggi, predikat kelulusan mahasiswa serta indeks prestasi menjadi tolak ukur kualitas mahasiswa untuk memasuki dunia kerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan predikat kelulusan mahasiswa tingkat dua Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan. Dengan hasil perkiraan predikat kelulusan mahasiswa, maka dapat memunculkan kesadaran dosen wali dan mahasiswa sehingga dapat disusun *treatment* atau perlakuan khusus bagi mahasiswa tersebut untuk meningkatkan indeks prestasi mahasiswa.

Data yang digunakan adalah data transkrip nilai alumni Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan angkatan 2008 sampai 2013. Metode yang dapat digunakan untuk memperkiraan predikat kelulusan mahasiswa adalah metode klasifikasi *data mining*. Terdapat enam metode klasifikasi *data mining* yang digunakan yaitu *logistic regression*, *linear discriminant analysis*, *support vector machine*, *neural network*, *k-nearest neighbor*, dan *decision tree*. Keenam metode tersebut kemudian dikelompokkan menjadi 3 kelompok berdasarkan algoritma yang digunakan yaitu *linear* (*logistic regression* dan *linear discriminant analysis*), *non-linear* (*support vector machine*, *neural network*, dan *k-nearest neighbor*), dan *rule-based* (*decision tree*). Data transkrip nilai menjadi input yang digunakan untuk membuat model keenam metode klasifikasi. Dari setiap kelompok didapatkan metode terbaik yaitu *logistic regression* dengan tingkat keakurasian 94,81%, *support vector machine* dengan tingkat keakurasian 96,91%, dan *decision tree* dengan tingkat keakurasian 86,19%.

Usulan perkiraan klasifikasi predikat kelulusan mahasiswa dihasilkan dari setiap metode terbaik. Dengan demikian dihasilkan 3 usulan dalam penelitian ini. Usulan tersebut berupa *template* pengisian Microsoft Excel untuk metode *logistic regression* dan *decision tree*; dan perangkat lunak statistik untuk metode *support vector machine* yang dapat digunakan oleh dosen wali maupun mahasiswa untuk memperkirakan predikat kelulusan mahasiswa.

ABSTRACT

Education is one of the basic human need in order to grow, develop, and survive. The graduation predicate and the achievement index held by the college student become the quality benchmark of the college students to enter the world of work. This study aims to classify the predicate of graduation from the second year students of Industrial Engineering Catholic University of Parahyangan. The predictions of the students' graduation predicate can raise the awareness of academic advisors and student thus the special treatment can be arranged for the students to improve student achievement index.

The research uses the data transcript of the alumni of the Industrial Engineering Parahyangan Catholic University class of 2008 to 2013. The method that can be used to predict students' graduation predicate is data mining classification. There are six methods of data mining classification used in this research, the logistic regression, the linear discriminant analysis, the support vector machine, the neural network, the k-nearest neighbor, and the decision tree methods. The six methods grouped into 3 groups based on the algorithms, the linear (logistic regression and linear discriminant analysis), the non-linear (support vector machine, neural network, and k-nearest neighbor), and last, the rule-based (decision tree). The transcript data is the input used to model the sixth method of classification. From each group, the best method are logistic regression with 94,81% accuracy, support vector machine with 96.91% accuracy, and decision tree with 86.19% accuracy.

The proposed estimation of the student's graduation predicate classification results from each of the best methods. Thereby, the results generate 3 proposals in this research. The proposals consist of a Ms.Excel fill template for logistic regression and decision tree methods; and statistical software to support vector machine methods that can be used by academic advisors and students to estimate the predicate of the students graduation.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas karunia, berkat dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Penelitian ini merupakan salah satu syarat kelulusan yang harus ditempuh pada Fakultas Teknologi Industri Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan. Selama penelitian dilaksanakan, penulis mengalami beberapa hambatan, namun penulis mendapat bimbingan, dukungan, arahan, serta saran. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dosen pembimbing, Bapak Sani Susanto, Ph. D dan Bapak Romy Loice, S.T., M.T yang telah memberikan masukan, bimbingan, arahan, motivasi, serta saran kepada penulis selama melakukan penelitian.
2. Kedua Orang Tua dan adik penulis yang selalu mendukung dan memberikan semangat baik bagi penulis selama melakukan penelitian.
3. Bapak Paulus Cahyono Tjiang, Ph.D dan Bapak Dr. Carles Sitompul, S.T., M.T., MIM yang telah membantu penulis dalam melakukan pengumpulan data.
4. Levi Joshua yang telah menemani penulis dalam suka dan duka selama melakukan penelitian dan telah memberikan banyak masukan yang mendukung penulis.
5. Teman-teman seperjuangan, Steffi, Caecil, Theresia, Yuyu, Nadya, dan Natasya yang selama ini berjuang bersama penulis untuk menyelesaikan tugas akhir.
6. Sahabat penulis, Yeshica, Emerita, Teresa, Mutia, dan Lila yang selalu ada menemani penulis dan bersedia memberikan waktu serta tempat kepada penulis untuk dapat pengerjaan tugas akhir.
7. Teman Teknik Industri angkatan 2014 yang selalu mengingatkan penulis untuk mengerjakan penelitian yang dilakukan dengan baik.
8. Pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah berperan serta membantu penulis dalam penelitian dan penyusunan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan pada penulisan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis menerima masukan berupa kritik dan saran yang dapat membangun penelitian ini. Semoga penelitian ini dapat berguna bagi pembaca. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Bandung, Juni 2018

Ruthfina Angel

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang Masalah	I-1
I.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah	I-3
I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian	I-11
I.4 Tujuan Penelitian.....	I-12
I.5 Manfaat Penelitian.....	I-12
I.6 Metodologi Penelitian	I-13
I.7 Sistematika Penulisan	I-17
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
II.1 <i>Data Mining</i>	II-1
II.2 Klasifikasi	II-4
II.3 <i>Logistic Regresion</i>	II-7
II.4 <i>Linear Discriminant Analysis</i>	II-7
II.5 <i>Support Vector Machine</i>	II-14
II.6 <i>Neural Network</i>	II-15
II.7 <i>K-Nearest Neighbor</i>	II-17
II.8 <i>Decision Trees</i>	II-18
II.9 <i>IBM SPSS Modeler</i>	II-19
II.10 Diagram Pareto	II-24
BAB III KLASIFIKASI DAN USULAN PENERAPAN.....	III-1
III.1 Data.....	III-2
III.2 Klasifikasi	III-4
III.2.1 Penggolongan Metode Klasifikasi.....	III-5

III.2.2	Metode <i>Logistic Regression</i>	III-5
III.2.3	Metode <i>Linear Discriminant Analysis</i>	III-11
III.2.4	Metode <i>Support Vector Machine (SVM)</i>	III-19
III.2.5	Metode <i>Neural Network</i>	III-24
III.2.6	Metode <i>K-Nearest Neighbor (KNN)</i>	III-34
III.2.7	Metode <i>Decision Tree</i>	III-41
III.3	Perbandingan Metode	III-47
III.4	Usulan Penerapan Metode Klasifikasi.....	III-54
BAB IV ANALISIS		IV-1
IV.1	Analisis Metode CRISP-DM	IV-1
IV.2	Analisis Pengumpulan Data	IV-3
IV.3	Analisis Pemilihan Metode Klasifikasi	IV-4
IV.4	Analisis Pengelompokan Metode Klasifikasi	IV-5
IV.5	Analisis Pembagian Data	IV-6
IV.6	Analisis Pengolahan Metode Klasifikasi.....	IV-6
IV.7	Analisis Penggunaan Diagram Pareto	IV-11
IV.8	Analisis Perbandingan Performasi Setiap Metode	IV-11
IV.9	Analisis Usulan Penerapan.....	IV-17
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		V-1
V.1	Kesimpulan.....	V-1
V.2	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Kelebihan dan Kekurangan Metode Klasifikasi.....	II-5
Tabel III.1	Mata Kuliah Wajib Teknik Industri	III-2
Tabel III.2	Contoh Transkrip Nilai Alumni	III-3
Tabel III.3	Rekapitulasi Pembagian Data dan Hasil Keakurasian <i>Logistic Regression</i>	III-6
Tabel III.4	Mata Kuliah yang Mempengaruhi Klasifikasi Menurut <i>Logistic Regression</i>	III-8
Tabel III.5	<i>Predictor Importance Logistic Regression</i>	III-9
Tabel III.6	Rekapitulasi Pembagian Data dan Hasil Keakurasian LDA	III-12
Tabel III.7	Koefisien Fungsi Diskriminan	III-13
Tabel III.8	<i>Centroid</i> Kelompok Klasifikasi	III-15
Tabel III.9	<i>Predictor Importance</i> LDA	III-17
Tabel III.10	Rekapitulasi Pembagian Data dan Hasil Keakurasian SVM	III-20
Tabel III.11	<i>Predictor Importance</i> SVM	III-22
Tabel III.12	Rekapitulasi Pembagian Data dan Hasil Keakurasian <i>Neural Network</i>	III-25
Tabel III.13	<i>Predictor Importance Neural Network</i>	III-28
Tabel III.14	Bobot Kombinasi Metode <i>Neural Network</i>	III-30
Tabel III.15	Rekapitulasi Pembagian Data dan Hasil Keakurasian KNN.....	III-35
Tabel III.16	<i>Predictor Importance</i> KNN.....	III-39
Tabel III.17	Rekapitulasi Pembagian Data dan Hasil Keakurasian <i>Decision Tree</i>	III-42
Tabel III.18	Mata Kuliah yang Mempengaruhi Klasifikasi Menurut <i>Decision Tree</i>	III-44
Tabel III.19	<i>Predictor Importance Decision Tree</i>	III-45
Tabel III.20	Perbandingan Metode Klasifikasi Kelompok <i>Linear</i>	III-47
Tabel III.21	Tingkat Kepentingan Mata Kuliah Kelompok <i>Linear</i>	III-48
Tabel III.22	Perbandingan Metode Klasifikasi Kelompok <i>Non-Linear</i>	III-50
Tabel III.23	Tingkat Kepentingan Mata Kuliah Kelompok <i>Non-Linear</i>	III-51
Tabel III.24	Rekapitulasi Metode Klasifikasi Kelompok <i>Rule-Based</i>	III-51

Tabel III.25	Perbandingan Metode Klasifikasi Keenam Metode.....	III-52
Tabel III.26	Tingkat Kepentingan Mata Kuliah Keenam Metode	III-53
Tabel III.27	Persentase Jumlah Mata Kuliah Signifikan Setiap Semester.....	III-54
Tabel III.28	Usulan Penerapan Logistic Regression pada Perangkat Lunak	III-55
Tabel III.29	Usulan Penerapan <i>Decision Tree</i> pada Perangkat Lunak	III-59

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1	Jumlah Pengangguran.....	I-2
Gambar I.2	Predikat Lulusan TI UNPAR Angkatan 2005 - 2013	I-4
Gambar I.3	Jumlah Lulusan TI UNPAR Angkatan 2005 - 2013 Berdasarkan IPK.....	I-5
Gambar I.4	Tampilan Daftar Perkembangan Studi	I-7
Gambar I.5	Tampilan Riwayat Indeks Prestasi Mahasiswa.....	I-8
Gambar I.6	Metodologi Penelitian.....	I-14
Gambar II.1	Tahapan Proses <i>knowledge discovery</i>	II-2
Gambar II.2	Siklus CRISP-DM.....	II-3
Gambar II.3	Grafik Pengelompokan Metode Klasifikasi	II-6
Gambar II.4	<i>Variables Entered/Removed Linear Discriminant Analysis</i>	II-8
Gambar II.5	<i>Wilk's Lambda Linear Discriminant Analysis</i>	II-9
Gambar II.6	<i>Pairwise Group Comparisons Linear Discriminant Analysis</i>	II-9
Gambar II.7	Grafik Pembagian Fungsi Diskriminan	II-10
Gambar II.8	<i>Canonical Correlation</i>	II-10
Gambar II.9	<i>Wilk's Lambda</i>	II-10
Gambar II.10	<i>Structure Matrix</i>	II-11
Gambar II.11	<i>Canonical Discriminant Function Coefficients</i>	II-12
Gambar II.12	<i>Canonical Discriminant Function Coefficients</i>	II-12
Gambar II.13	<i>Group Centroid</i>	II-13
Gambar II.14	Classification Results	II-13
Gambar II.15	Proses SVM Menentukan <i>Hyperplane</i>	II-15
Gambar II.16	Jaringan <i>Neuron</i> dan <i>Neuronal Networks</i> Model	II-16
Gambar II.17	Model Sederhana <i>Neural Network</i>	II-16
Gambar II.18	Jarak 2 Data dalam Bidang 2 Dimensi	II-18
Gambar II.19	Contoh <i>Decision Trees</i> Sederhana	II-19
Gambar II.20	Pilihan dalam Excel Source Node	II-20
Gambar II.21	Pilihan dalam <i>Partition Node Option</i>	II-21
Gambar II.22	Pilihan dalam <i>Types Node</i>	II-22
Gambar II.23	Pilihan dalam <i>Analysis Node</i>	II-23

Gambar II. 24 Diagram Pareto.....	II-24
Gambar III.1 Grafik Pengelompokan Metode Klasifikasi	III-5
Gambar III.2 Model Pengolahan dengan <i>Logistic Regression</i> di Perangkat Lunak Statistik.....	III-6
Gambar III.3 Model Pengolahan <i>Logistic Regression</i> Terpilih di Perangkat Lunak Statistik.....	III-7
Gambar III.4 Hasil Analisis Model <i>Logistic Regression</i>	III-8
Gambar III.5 Grafik <i>Predictor Importance Logistic Regression</i>	III-9
Gambar III.6 Diagram Pareto <i>Logistic Regression</i>	III-10
Gambar III.7 Grafik <i>Predictor Importance Logistic Regression</i> Berdasarkan Pareto	III-11
Gambar III.8 Model Pengolahan dengan LDA di Perangkat Lunak Statistik.	III-12
Gambar III.9 Hasil Analisis Model LDA	III-13
Gambar III.10 <i>Territorial Map</i>	III-16
Gambar III.11 Grafik <i>Predictor Importance LDA</i>	III-17
Gambar III.12 Diagram Pareto LDA	III-18
Gambar III.13 Grafik <i>Predictor Importance LDA</i> Berdasarkan Pareto	III-18
Gambar III.14 Model Pengolahan dengan SVM di Perangkat Lunak Statistik.....	III-19
Gambar III.15 Model Pengolahan SVM Terpilih di Perangkat Lunak Statistik.....	III-20
Gambar III.16 Hasil Analisis Model SVM	III-21
Gambar III.17 Grafik <i>Predictor Importance SVM</i>	III-21
Gambar III.18 Diagram Pareto SVM	III-23
Gambar III.19 Grafik <i>Predictor Importance SVM</i> Berdasarkan Pareto	III-23
Gambar III.20 Model Pengolahan dengan <i>Neural Network</i> di Perangkat Lunak Statistik.....	III-24
Gambar III.21 Hasil Analisis Model <i>Neural Network</i>	III-25
Gambar III.22 Grafik Model <i>Neural Network</i>	III-26
Gambar III.23 Grafik Model <i>Neural Network</i> dengan Bobot	III-27
Gambar III.24 Grafik <i>Predictor Importance Neural Network</i>	III-27
Gambar III.25 Diagram Pareto <i>Neural Network</i>	III-29
Gambar III.26 Grafik <i>Predictor Importance Neural Network</i> Berdasarkan Pareto	III-29

Gambar III.27 Model KNN	III-35
Gambar III.28 Hasil Analisis Model KNN	III-36
Gambar III.29 Grafik K <i>Selection Error Log</i>	III-37
Gambar III.30 Grafik <i>Predictor Space</i>	III-38
Gambar III.31 Grafik <i>Predictor Importance</i> KNN.....	III-38
Gambar III.32 Diagram Pareto KNN	III-40
Gambar III.33 Grafik <i>Predictor Importance</i> KNN Berdasarkan Pareto.....	III-40
Gambar III.34 Model Pengolahan dengan <i>Decision Tree</i> di Perangkat Lunak Statistik.....	III-41
Gambar III.35 Hasil Analisis Model <i>Decision Tree</i>	III-42
Gambar III.36 Struktur <i>Decision Tree</i>	III-43
Gambar III.37 Cuplikan <i>Node</i> Teratas	III-43
Gambar III.38 Grafik <i>Predictor Importance</i> <i>Decision Tree</i>	III-45
Gambar III.39 Diagram Pareto <i>Decision Tree</i>	III-46
Gambar III.40 Grafik <i>Predictor Importance</i> <i>Decision Tree</i> Berdasarkan Pareto	III-46
Gambar III.41 Model Penerapan <i>Support Vector Machine</i> pada Perangkat Lunak Statistik.....	III-57
Gambar III.42 Hasil Klasifikasi Penerapan <i>Support Vector Machine</i>	III-57
Gambar IV.1 Diagram Mata Kuliah Prasyarat Mekanika Teknik	IV-12
Gambar IV.2 Diagram Mata Kuliah Prasyarat Fisika Dasar I.....	IV-14
Gambar IV.3 Diagram Mata Kuliah Prasyarat Kalkulus II	IV-15

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A HASIL STATISTIK METODE <i>LINEAR</i> <i>DISCRIMINANT ANALYSIS</i>	A-1
LAMPIRAN B GRAFIK <i>NEURAL NETWORK</i>	B-1
LAMPIRAN C MODEL <i>DECISION TREE</i>	C-1
LAMPIRAN D DIAGRAM MATA KULIAH PRASYARAT.....	D-1

BAB I

PENDAHULUAN

Pada Bab Pendahuluan yang merupakan bagian awal dalam penelitian, dibahas mengenai latar belakang permasalahan yang terjadi, indentifikasi permasalahan yang menghasilkan rumusan masalah, penentuan batasan serta asumsi penelitian, tujuan dari penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian yang dilakukan, serta sistematika penulisan dari penelitian yang dilakukan.

I.1 Latar Belakang Masalah

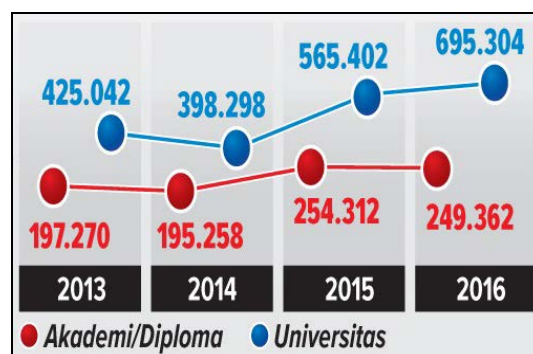
Pendidikan merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia untuk dapat bertumbuh, berkembang, dan bertahan hidup. Pendidikan juga sangat diperlukan oleh seseorang untuk dapat masuk dalam dunia kerja dan bersaing untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Selain itu, pendidikan sangat berkaitan dengan proses belajar dan ilmu pengetahuan yang didapatkan secara formal maupun informal. Pendidikan formal merupakan pendidikan yang memiliki jenjang pendidikan yang jelas seperti sekolah sedangkan pendidikan informal merupakan pendidikan yang didapatkan seseorang secara mandiri.

Menurut Undang-undang tentang pendidikan tinggi nomor 12 tahun 2012, pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, masyarakat, bangsa, dan negara. Pendidikan secara formal dilakukan dalam beberapa tingkatan yaitu TK, SD, SMP, SMA, dan Perguruan Tinggi. Pendidikan tinggi adalah jenjang pendidikan setelah pendidikan menengah yang mencakup program diploma, program sarjana, program magister, program doktor, dan program profesi, serta program spesialis, yang diselenggarakan oleh perguruan tinggi berdasarkan kebudayaan bangsa Indonesia. Dengan dosen yang merupakan pendidik profesional dan ilmuwan dengan tugas utama mentransformasikan,

mengembangkan, dan menyebarkan ilmu pengetahuan dan teknologi melalui pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat (UU No. 14, 2005).

Salah satu perguruan tinggi swasta terbaik di Bandung adalah Universitas Katolik Parahyangan, yang mencakup program diploma, sarjana, dan pasca sarjana. Dengan berbagai macam fakultas dan program studi yang ada, Universitas Katolik Parahyangan dipercaya menghasilkan sarjana yang kompeten dan berkualitas di bidangnya. Faktor-faktor yang mendukung keberhasilan Universitas Katolik Parahyangan menghasilkan sarjana terbaik adalah dengan fasilitas sarana prasarana yang mendukung proses pembelajaran mahasiswa, perencanaan kurikulum yang baik, tenaga pengajar yang berkualitas, serta organisasi serta kegiatan mahasiswa yang beragam dan dapat menyalurkan minat dan bakat mahasiswa dengan baik.

Program Studi (Prodi) Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan merupakan salah satu prodi yang relatif baru berdiri jika dibandingkan dengan prodi lain. Akan tetapi, memiliki penilaian yang sangat baik dan menarik banyak calon mahasiswa untuk bergabung menjadi salah satu bagian dari mahasiswa Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan. Lulusan Teknik Industri memiliki karakter serta kemampuan bekerja yang sangat dibutuhkan dalam dunia pekerjaan. Oleh karena itu, Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan berusaha terus menerus mengembangkan kemampuan mahasiswanya agar dapat bersaing dalam dunia pekerjaan serta mempertahankan citranya sebagai salah satu program studi terfavorit yang menghasilkan sarjana terbaik.



Gambar I. 1 Jumlah Pengangguran
(Sumber : www.jawapos.com)

Berdasarkan Gambar I.1, sebanyak kurang lebih 695.304 lulusan sarjana S1 tidak mendapatkan pekerjaan pada tahun 2016 dan akan terus

meningkat setiap tahunnya. Salah satu faktor yang dapat menyebabkan pengangguran ini adalah karena lulusan sarjana S1 tidak mendapatkan kesempatan untuk mengikuti proses seleksi pekerjaan akibat nilai indeks prestasi yang tidak memenuhi standar. Oleh sebab itu, indeks prestasi mahasiswa perlu diperhatikan untuk membuka jalan dalam menghadapi persaingan di dunia pekerjaan

Dengan adanya persaingan dalam dunia pendidikan dan pekerjaan yang dihadapi oleh lembaga pendidikan Universitas Katolik Parahyangan serta mahasiswa, maka perlu dilakukan pengolahan data nilai mahasiswa Industri Universitas Katolik Parahyangan untuk dapat meramalkan predikat kelulusan mahasiswa Program Studi Teknik Industri dengan menggunakan beberapa metode klasifikasi *data mining*. Selain itu, perlu dilakukan evaluasi untuk setiap metode untuk mengetahui metode pengelompokan yang terbaik untuk meramalkan predikat kelulusan mahasiswa. Diharapkan dengan ini, mahasiswa serta tenaga pengajar mendapat informasi terkait predikat kelulusan mahasiswa dan dapat membuat rencana belajar lebih baik untuk dapat meningkatkan indeks prestasi sehingga dapat bersaing dalam dunia pekerjaan.

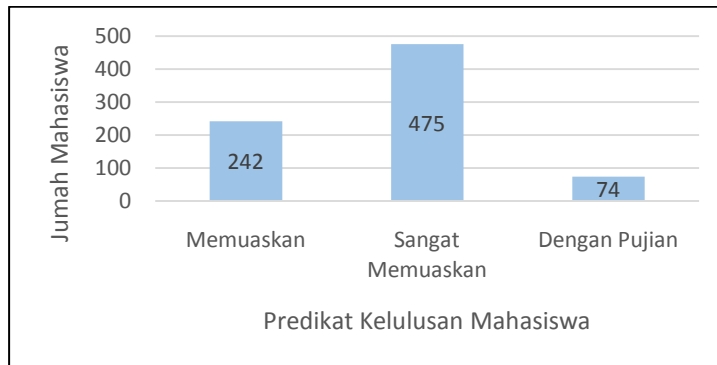
I.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Universitas Katolik Parahyangan merupakan salah satu universitas swasta favorit di Bandung, yang memiliki mahasiswa dari berbagai kalangan. Nama Universitas Katolik Parahyangan sudah sangat dikenal dan dipercaya dapat menghasilkan sarjana terbaik di bidangnya. Program Studi Teknik Industri merupakan salah satu prodi yang dapat diunggulkan karena menghasilkan sarjana terbaik yang memiliki karakter dan kemampuan yang sangat dibutuhkan oleh pencari pekerja. Salah satu aspek yang menjadi penilaian adalah indeks prestasi serta predikat kelulusan mahasiswa. Predikat kelulusan yang diberikan untuk Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan adalah

IPK 2,00 – 2,75	= Memuaskan
IPK 2,76 – 3,50	= Sangat Memuaskan
IPK 3,51 – 4,00	= Dengan Pujian

Predikat ini menggambarkan hasil proses pembelajaran mahasiswa selama menjadi mahasiswa Teknik Industri di Universitas Katolik Parahyangan serta menunjukkan keberhasilan tenaga pengajar untuk menghasilkan calon-calon

pencari kerja yang berkualitas. Gambar 1.2 Menunjukkan jumlah mahasiswa yang lulus berdasarkan predikat kelulusan yang diterima oleh mahasiswa tersebut.



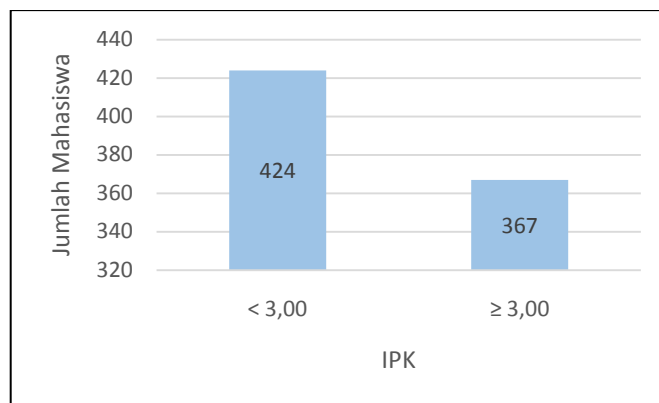
Gambar 1.2 Predikat Lulusan TI UNPAR Angkatan 2005 - 2013

Berdasarkan Gambar 1.2 dapat dilihat bahwa lulusan Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan angkatan 2005 sampai 2013 dengan predikat sangat memuaskan berjumlah 475 orang (60,05%), memuaskan 242 orang (30,59%), dan dengan pujian 74 orang (9,36%). Dari data tersebut maka dapat disimpulkan bahwa mahasiswa dengan predikat kelulusan sangat memuaskan lebih banyak jika dibandingkan dengan jumlah lulusan dengan predikat memuaskan dan dengan pujian.

Dengan banyaknya perguruan tinggi di Indonesia yang memiliki Program Studi Teknik Industri, membuat dunia pendidikan menjadi sebuah arena persaingan untuk menghasilkan lulusan sarjana teknik terbaik. Persaingan tersebut terus terjadi dan tidak dapat dihindarkan oleh Universitas Katolik Parahyangan maupun perguruan tinggi lainnya. Oleh sebab itu, Universitas Katolik Parahyangan harus terus mempertahankan posisinya agar tidak tergeser oleh lembaga pendidikan lain dalam menghasilkan lulusan sarjana terbaik.

Jumlah lulusan sarjana yang terus meningkatkan dan tidak sebanding dengan penambahan jumlah lapangan kerja membuat jumlah pengangguran di Indonesia terus meningkat. Peningkatan lapangan pekerjaan yang tidak sebanding tersebut membuat dunia pekerjaan menjadi arena persaingan yang sangat ketat dan hanya dapat dimenangkan oleh orang-orang terbaik. Persaingan antar sesama lulusan untuk dapat memperoleh pekerjaan yang diinginkan tidak dapat dihindarkan oleh pada lulusan sarjana. Selain itu, perusahaan pencari kerja terus menerus meningkatkan standar penerimaan karyawan dengan memberikan syarat-syarat yang tinggi untuk para pencari

kerja, yang membuat cukup banyak sarjana yang tidak mendapat pekerjaan karena tidak memenuhi syarat perusahaan tersebut. Hal ini mengakibatkan kekhawatiran serta ketakutan pada lulusan sarjana untuk masuk dan bersaing mendapatkan pekerjaan. Salah satu syarat yang menjadi penghalang seorang lulusan sarjana dalam mengikuti seleksi pekerjaan adalah indeks prestasi lulusan tersebut. Beberapa perusahaan besar seperti Perusahaan Johnson and Johnson, Procter & Gamble (P&G), PT. Indofood, dan Nestle Indonesia menetapkan IPK lulusan sarjana minimum 3,00 sebagai syarat memasukan lamaran kerja. Indeks prestasi yang rendah pada saat menempuh pendidikan S1 atau dibawah syarat lamaran pekerjaan menjadi salah satu penyebab lulusan sarjana tidak mendapat kesempatan untuk mengikuti seleksi pekerjaan dan pada akhirnya menganggur. Gambar I.3 menunjukkan jumlah lulusan Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan yang dibedakan menjadi 2 kategori yaitu IPK kurang dari 3,00 dan IPK lebih besar sama dengan 3,00.



Gambar I.3 Jumlah Lulusan TI UNPAR Angkatan 2005 - 2013 Berdasarkan IPK

Berdasarkan Gambar I.3 dapat dilihat bahwa lebih dari setengah lulusan Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan memiliki IPK dibawah standar yang telah ditetapkan perusahaan untuk dapat melamar pekerjaan. Standar penerimaan karyawan baru yang tinggi serta rendahnya indeks prestasi yang didapatkan oleh mahasiswa membuat persentase lulusan Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan menganggur menjadi meningkat.

Rendahnya indeks prestasi mahasiswa sangat berdampak terhadap masa depan mahasiswa tersebut untuk dapat masuk dalam dunia pekerjaan. Hal tersebut tidak hanya menjadi tanggung jawab mahasiswa tapi juga dosen di

universitas. Oleh sebab itu, terdapat dosen wali yang bertugas untuk membimbing dan mengarahkan mahasiswa dalam bidang akademik maupun non akademik selama mahasiswa tersebut menjalankan studi di perguruan tinggi. Dosen wali biasanya membimbing 20 mahasiswa dan bertanggung jawab untuk membantu mahasiswa menghadapi permasalahan dalam proses belajar yang sedang ditempuh (Kemendiknas No 36/D/0/2001). Selain itu, dosen wali bertugas untuk mengevaluasi hasil proses belajar dan membantu mahasiswa membuat rencana studi untuk memperbaiki maupun mempertahankan hasil indeks prestasi yang telah didapatkan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan 3 dosen wali dan 27 mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan, proses perwalian yang dilakukan terbagi menjadi 2 yaitu secara individu dan berkelompok. Perwalian secara berkelompok dilakukan untuk memberikan informasi umum mengenai perkuliahan. Sedangkan perwalian individu dilaksanakan pada saat PRS, FRS, dan dapat dilakukan kapan saja sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Perwalian individu membahas mengenai perkembangan studi mahasiswa wali, hambatan yang dihadapi oleh mahasiswa serta pembuatan rencana studi untuk mahasiswa wali tersebut. Dosen wali maupun mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan hanya dapat melihat perkembangan studi melalui sistem informasi yang telah disediakan oleh UNPAR. Sistem informasi ini menunjukkan daftar perkembangan studi dan riwayat indeks prestasi mahasiswa untuk setiap semester. Gambar 1.4 menunjukkan tampilan daftar perkembangan studi mahasiswa.

Daftar Perkembangan Studi							
Kode MK	Nama MK	Nilai	Tahun Sem	Kode MK	Nama MK	Nilai	Tahun Sem
SEMESTER 1				SEMESTER 2			
AMS103-2	Kalkulus I	A	141	AMS104-2	Kalkulus II	A	142
APS183-2	Fisika Dasar I	A	141	APS184-2	Fisika Dasar II	A	142
IND101-2	Pengantar Teknik Industri	A	141	APS189-1	Praktikum Fisika Dasar	B	142
IND103-2	Menggambar Teknik	A	141	IND102-2	Statistika Deskriptif	C	142
IND105-1	Studio Menggambar Teknik	B	141	IND104-2	Pengantar Ilmu Ekonomi	B	142
IND107-1	Olah Raga	A	141	IND106-2	Material Teknik	A	142
MKU001-2	Pendidikan Pancasila	A	141	IND108-2	Pengantar Bioteknologi	B	142
MKU002-2	Pendidikan Kewarganegaraan	A	141	IND110-2	Pengetahuan Lingkungan	A	142
MKU009-2	Bahasa Indonesia	B	141	MKU003-2	Pendidikan Agama (katolik)	A	142
MKU011-2	Eстетika	A	141	MKU010-2	Bahasa Inggris	A	142
SEMESTER 3				SEMESTER 4			
AMS203-3	Matriks Ruang Vektor	A	151	AMS204-2	Kalkulus Peubah Banyak	A	152
IND201-2	Psikologi Industri	B	151	IND202-3	Penelitian Operasional I [M]	A	152
IND203-3	Statistika Inferensi	A	151	IND204-2	Analisis Dan Estimasi Biaya	B	152
IND205-1	Praktikum Statistika Industri	A	151	IND206-3	Perencanaan Dan Pengendalian Produksi [M]	A	152
IND207-2	Analisis Sistem Kerja [M]	A	151	IND208-2	Perancangan Sistem Kerja Dan Ergonomi [M]	A	152
IND209-2	Mekanika Teknik	A	151	IND210-1	Praktikum Perancangan Sistem Kerja Dan Ergonomi	A	152
IND211-3	Proses Manufaktur [M]	A	151	IND212-3	Ekonomi Teknik [M]	A	152
IND213-1	Praktikum Proses Manufaktur	A	151	IND214-2	Mekatronika	A	152
IND215-3	Penrograman Komputer	B	151	MKU012-2	Logika	A	151

Gambar I.4 Tampilan Daftar Perkembangan Studi

Daftar perkembangan studi mahasiswa menunjukkan nilai yang didapatkan oleh mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah yang diambil pada setiap semester. Daftar perkembangan studi dapat diakses oleh mahasiswa dan dosen wali melalui *student portal*. *Student portal* merupakan layanan yang disediakan oleh Universitas Katolik Parahyangan untuk memberikan informasi akademik yang dapat diakses melalui jaringan internet. Selain daftar perkembangan studi, dosen wali dan mahasiswa dapat melihat perkembangan studi melalui riwayat indeks prestasi mahasiswa. Gambar I.5 menunjukkan tampilan riwayat indeks prestasi mahasiswa.



Gambar 1.5 Tampilan Riwayat Indeks Prestasi Mahasiswa

Riwayat indeks prestasi mahasiswa menunjukkan grafik dan tabel perkembangan indeks prestasi mahasiswa setiap semester. Secara umum, riwayat indeks prestasi mahasiswa menunjukkan keseluruhan hasil yang didapatkan dan daftar perkembangan studi merupakan penjelasan dari hasil yang didapatkan oleh mahasiswa. Dari hasil wawancara yang telah dilakukan tersebut dapat disimpulkan bahwa Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan hanya memiliki 1 alat untuk melihat perkembangan studi mahasiswa serta menggunakan perkiraan pribadi dalam menentukan hasil akhir yang nanti akan didapatkan oleh mahasiswa. Oleh karena itu, dibutuhkan alat lain yang dapat digunakan untuk melihat perkembangan studi mahasiswa, sehingga pembuatan rencana studi dan prediksi predikat kelulusan mahasiswa menjadi lebih akurat.

Dalam persaingan yang ketat antara lembaga pendidikan untuk menghasilkan lulusan terbaik, dalam persaingan untuk memperoleh pekerjaan, dan untuk dapat melakukan penilaian perkembangan studi mahasiswa lebih akurat, dibutuhkan strategi yang dapat menghadapi permasalahan tersebut. Salah satu strategi yang dapat digunakan adalah dengan mengetahui indeks prestasi mahasiswa saat ini dan melakukan pengklasifikasian predikat kelulusan

mahasiswa agar dapat mengetahui rencana studi yang baik dan sesuai dengan kebutuhan serta kemampuan mahasiswa untuk dapat meningkatkan atau mempertahankan indeks prestasi mahasiswa sehingga dapat meningkatkan keunggulan bersaing dengan lembaga pendidikan lain, mempersiapkan mahasiswa untuk masuk dalam dunia pekerjaan, dan membantu dosen wali dalam melakukan penilaian perkembangan studi mahasiswa wali.

Dalam melakukan pengklasifikasian predikat kelulusan mahasiswa, terdapat banyak metode yang dapat digunakan. Metode tersebut merupakan metode klasifikasi *data mining* yang dapat mengelompokan atau mengklasifikasikan data ke dalam beberapa kategori yang telah ditentukan. Metode-metode klasifikasi *data mining* yang dapat digunakan adalah *logistic regression*, *linear discriminant analysis*, *support vector machine*, *neuronal network*, *k-nearest neighbor*, dan *decision trees*. Metode-metode tersebut dapat menjadi alat yang digunakan oleh dosen wali untuk melihat perkembangan studi mahasiswa.

Metode *logistic regression* merupakan salah satu metode klasifikasi yang cukup sering digunakan. Metode ini pernah digunakan untuk melakukan pengelompokan tingkat keparahan korban kecelakaan (Gandhiadi, Purnami, & Sukarsa, 2015) serta tingkat kepuasan pengguna jasa terhadap pelayanan di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado (Langi, Papatungan, & Prang, 2016). Kelebihan yang dimiliki oleh metode ini adalah *robust*, memiliki tingkat kepresisian yang cukup tinggi, dan dapat digunakan pada ukuran sampel yang kecil.

Metode *linear discriminant analysis* merupakan salah satu metode klasifikasi *data mining* yang cukup populer karena cepat dan dapat digunakan dalam ukuran sampel yang kecil. Metode ini pernah digunakan untuk mendeteksi kanker kulit Melanoma (Dewi & Sari, 2016) serta pernah digunakan untuk memprediksi predikat kelulusan mahasiswa di sebuah universitas swasta Bandung (Kasih & Susanto 2012). Akan tetapi metode *linear discriminant analysis* memiliki kekurangan yaitu membutuhkan persiapan data sebelumnya, sensitif terhadap adanya *outlier*, dan hanya dapat digunakan untuk permasalahan *linear*.

Metode klasifikasi lain yaitu *support vector machine* (SVM) pernah digunakan untuk melakukan pengelompokan akreditasi sekolah dasar (SD)

(Ispriyanti, Octaviani, & Wilandari, 2014) serta pengklasifikasian ucapan kata (Endah, 2012). Metode tersebut dipilih karena *robust* dan memiliki keakurasian yang cukup tinggi. Namun, metode ini membutuhkan waktu cukup lama serta cukup sulit untuk dipahami.

Metode *neural network* merupakan salah satu metode yang cukup sulit untuk dipahami. Akan tetapi, metode ini cukup banyak digunakan karena memiliki kelebihan dibanding metode lain yaitu dapat digunakan untuk data nonparametrik dan dapat digunakan untuk variabel dengan interaksi yang kompleks. Metode ini pernah digunakan untuk memprediksi masa studi sarjana (Annisa, Mainanda, Muhandri, & Suryadi, 2009) serta *stock forecasting* di pasar modal Indonesia (Herdinata, 2010).

Metode kelima yaitu *k-nearest neighbor* pernah digunakan sebagai alat analisis pengambilan keputusan pemilihan pola pakaian (Sartika & Sensuse, 2017), penentu penerima beasiswa mahasiswa (Nugroho, Risman, & Retno, 2015) (Sumarlin, 2015), melakukan klasifikasi bidang kerja lulusan (Himawan, Nursalim, & Suprapedi, 2014), serta sistem prediksi predikat prestasi mahasiswa (Mustakim & Oktaviani, 2016). Metode ini cukup sering digunakan untuk melakukan klasifikasi serta prediksi karena cepat serta cukup mudah dipelajari. Namun, metode tersebut dipengaruhi oleh jumlah dimensi yang ada.

Metode terakhir *decision trees* atau sering juga disebut sebagai pohon keputusan memiliki beberapa kelebihan. Kelebihan dari metode ini adalah cepat, mudah dimengerti, dan dapat digunakan untuk banyak tipe data. Oleh karena itu, metode *decision trees* pernah digunakan pada studi kasus pengambilan keputusan pemilihan pola pakaian (Sartika & Sensuse, 2017) dan memprediksi prestasi siswa (Surdijatno & Susanto, 2014).

Secara keseluruhan, keenam metode tersebut sudah pernah digunakan untuk melakukan peramalan serta mengklasifikasian untuk berbagai jenis permasalahan serta memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing, dan karakteristik masalah tersebut sama dengan karakteristik masalah yang akan dilakukan dalam penelitian. Oleh karena itu, keenam metode tersebut digunakan untuk membuat model yang akan digunakan untuk mengklasifikasikan predikat kelulusan mahasiswa dari data indeks prestasi serta transkrip nilai mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kecocokan setiap metode dalam melakukan pengklasifikasian

predikat kelulusan mahasiswa. Metode-metode tersebut akan mengelompokkan data indeks prestasi mahasiswa menjadi 3 kategori predikat kelulusan mahasiswa yaitu memuaskan (IPK 2,00 – IPK 2,75), sangat memuaskan (IPK 2,76 – IPK 3,50), dan dengan pujian (IPK 3,51 – IPK 4,00). Data indeks prestasi serta transkrip nilai yang digunakan untuk melakukan prediksi predikat kelulusan diambil dari data nilai mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan angkatan 2008 sampai 2013 setelah menempuh empat semester yaitu semester 1, 2, 3, dan 4.

Keenam metode yang akan digunakan untuk melakukan pengklasifikasian predikat kelulusan mahasiswa akan dikelompokkan berdasarkan algoritma yang digunakan dalam membangun model klasifikasi. Kemudian, keenam model tersebut diolah untuk mengetahui hasil dari setiap model yang terbentuk dan dibandingkan berdasarkan setiap kelompok. Metode dengan performansi terbaik dapat digunakan untuk membantu dosen wali serta mahasiswa dalam membuat rencana studi yang baik dan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Dengan adanya usulan menerapkan metode terbaik, diharapkan nilai indeks prestasi mahasiswa dapat diperbaiki, ditingkatkan, atau dipertahankan.

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut maka dapat dirumuskan masalah yang ada sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil klasifikasi predikat kelulusan mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan berdasarkan keenam metode klasifikasi *data mining*?
2. Bagaimana perbandingan performansi setiap metode pada masing-masing kelompok dalam mengklasifikasikan predikat kelulusan mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan?
3. Bagaimana usulan penerapan metode klasifikasi dengan performansi terbaik di Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan?

I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi maka selanjutnya dibuat batasan masalah. Batasan masalah digunakan untuk membatasi ruang

lingkup penelitian sehingga penelitian yang dilakukan menjadi lebih terfokus. Pembatasan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian akan dilakukan menggunakan data transkrip nilai mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan angkatan 2008-2013 dari semester 1 sampai semester 4.
2. Data indeks prestasi serta data transkrip nilai mahasiswa yang digunakan berasal dari mata kuliah wajib Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan.

Selain batasan masalah, dalam penelitian ini terdapat asumsi yang digunakan. Asumsi yang digunakan adalah data transkrip nilai mahasiswa untuk sebuah mata kuliah berasal dari satu kali pengambilan mata kuliah tersebut bukan berasal dari hasil pengulangan.

I.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan sesuatu yang ingin dicapai dari penelitian yang sesuai dengan identifikasi masalah dan rumusan masalah yang telah dirumuskan. Berikut ini adalah tujuan yang ingin dicapai dari penelitian yang dilakukan:

1. Mengetahui hasil klasifikasi predikat kelulusan mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan berdasarkan keenam metode klasifikasi *data mining*.
2. Melakukan perbandingan performansi setiap metode pada masing-masing kelompok yang digunakan untuk mengklasifikasikan predikat kelulusan mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan.
3. Menentukan usulan penerapan metode klasifikasi dengan performansi terbaik pada Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan.

I.5 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan dapat memberikan beberapa manfaat bagi pihak-pihak terkait. Berikut ini adalah manfaat dari penelitian yang dilakukan.

1. Dapat mengetahui kemungkinan predikat kelulusan mahasiswa pada semester awal sehingga dapat dilakukan tindakan perbaikan untuk meningkatkan nilai indeks prestasi
2. Mengetahui berbagai metode yang dapat digunakan untuk pengklasifikasian serta peramalan predikat kelulusan mahasiswa.
3. Mengetahui kelebihan serta kekurangan setiap metode dalam mengklasifikasikan predikat kelulusan mahasiswa.
4. Memberikan usulan penerapan metode klasifikasi dengan performansi terbaik pada Program Studi Teknik Industri Unpar.

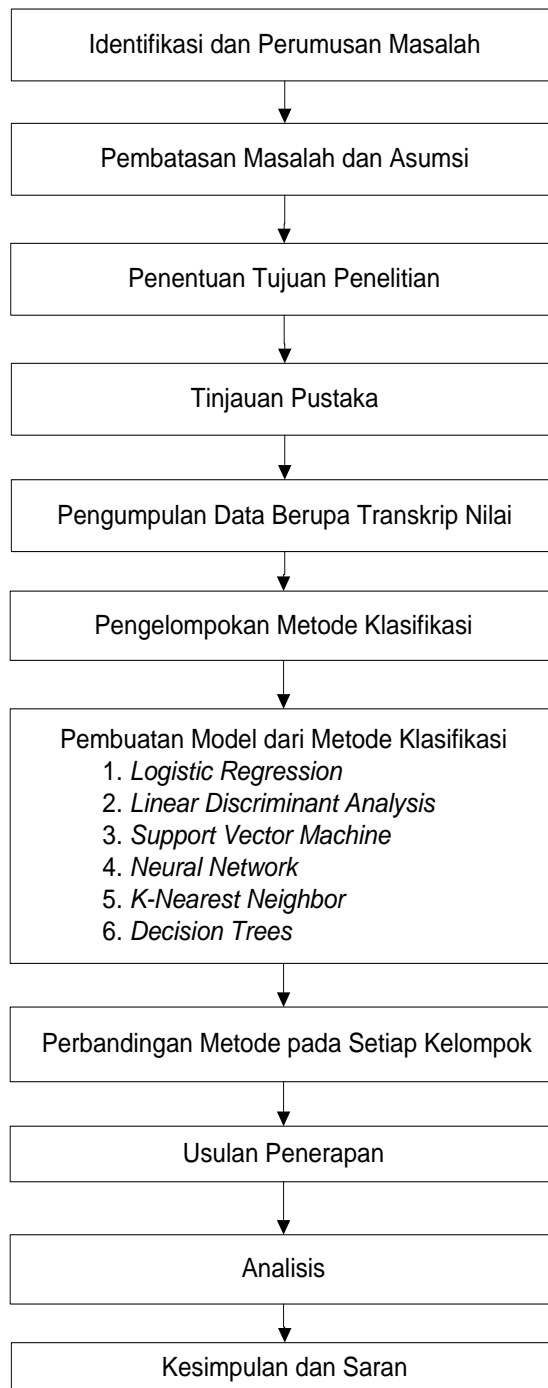
I.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian untuk menyelesaikan masalah yang terjadi. Selain itu, metodologi penelitian memperlihatkan alur yang dilakukan dari awal hingga akhir dalam melaksanakan penelitian. Metodologi penelitian yang digunakan dapat dilihat dari Gambar 1.6.

Berdasarkan alur metodologi penelitian yang terdapat pada Gambar I.6, berikut ini merupakan penjelasan untuk masing-masing langkah yang dilakukan.

1. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Tahap identifikasi masalah merupakan tahapan awal yang digunakan untuk mengumpulkan informasi mengenai permasalahan yang terjadi yang akan menghasilkan perumusan masalah yang akan dibahas serta diselesaikan dalam penelitian yang dilakukan. Pengidentifikasian masalah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melalui penelitian sebelumnya dan studi literatur. Setelah identifikasi masalah telah dilakukan, selanjutnya ditetapkan rumusan masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian yang dilakukan.



Gambar I.6 Metodologi Penelitian

Rumusan masalah yang telah ditetapkan untuk diselesaikan dalam penelitian ini adalah mengenai hasil klasifikasi predikat kelulusan mahasiswa berdasarkan keenam metode klasifikasi *data mining*, hasil perbandingan performansi setiap metode pada masing-masing kelompok dalam

mengklasifikasikan predikat kelulusan mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan, serta usulan penerapan metode klasifikasi dengan performansi terbaik pada Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan. Metode *data mining* yang digunakan untuk mengklasifikasikan predikat kelulusan mahasiswa adalah *logistic regression*, *linear discriminant analysis*, *support vector machine*, *neural network*, *k-nearest neighbor*, dan *decision tree*.

2. Penentuan Batasan Masalah dan Asumsi

Pembatasan masalah dilakukan untuk membatasi ruang lingkup pembahasan permasalahan yang terlalu luas agar penelitian lebih terfokus. Asumsi merupakan dugaan yang ditetapkan untuk mempermudah penelitian yang dilakukan. Asumsi penelitian dapat menghilangkan faktor-faktor tertentu dan hanya menggunakan faktor penting untuk mengurangi kompleksitas dalam melakukan penelitian. Dengan adanya batasan masalah serta asumsi maka penelitian yang dilakukan menjadi lebih terfokus untuk menyelesaikan rumusan masalah penelitian.

3. Penentuan Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan sesuatu yang ingin dicapai dalam penelitian yang dilakukan. Tujuan penelitian sangat berhubungan dengan identifikasi masalah serta harus dapat menjawab rumusan masalah yang telah dirumuskan.

Pada penelitian ini terdapat tiga tujuan yang ingin dicapai berdasarkan rumusan masalah yang telah dirumuskan, yaitu mengetahui hasil klasifikasi predikat kelulusan mahasiswa berdasarkan keenam metode klasifikasi *data mining*, melakukan perbandingan performansi setiap metode pada masing-masing kelompok yang digunakan untuk mengklasifikasikan predikat kelulusan mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan, dan menentukan usulan penerapan metode klasifikasi dengan performansi terbaik pada Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan.

4. Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka merupakan tahap mencari dan mengumpulkan informasi berupa teori-teori maupun informasi lain yang digunakan sebagai dasar dalam melakukan penelitian. Pencarian serta pengumpulan informasi serta teori-

teori tersebut dapat dilakukan melalui berbagai sumber seperti buku, jurnal, maupun internet.

5. Pengumpulan Data Berupa Transkrip Nilai

Pada penelitian ini, data yang dibutuhkan adalah data indeks prestasi serta transkrip nilai mahasiswa. Untuk mendapatkan data tersebut maka dilakukan proses pengumpulan data transkrip nilai mahasiswa Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan dari angkatan 2008 sampai 2013 pada semester 1 sampai semester 4. Selain itu, data transkrip nilai yang digunakan adalah data nilai mata kuliah wajib Program Studi Teknik Industri yang ditemput untuk semester tersebut.

6. Pengelompokan Metode Klasifikasi

Metode-metode klasifikasi yang digunakan untuk melakukan prediksi predikat kelulusan mahasiswa dikelompokkan menjadi beberapa kelompok. Pengelompokan metode dilakukan untuk membedakan metode yang dapat berdasarkan algoritma yang digunakan untuk mengklasifikasikan predikat kelulusan mahasiswa. Pengelompokan ini dilakukan karena metode yang berbeda algoritma tidak dapat dibandingkan satu sama lain.

7. Pembuatan Model dari Metode Klasifikasi

Pada penelitian yang dilakukan untuk mengkasifikasikan dan memprediksi predikat kelulusan mahasiswa digunakan beberapa metode pengklasifikasian. Metode-metode tersebut adalah *logistic regression*, *linear discriminant analysis*, *support vector machine*, *neuronal network*, *k-nearest neighbor*, dan *decision trees*. Keenam metode ini akan dibuat dalam bentuk pemodelan untuk dapat mempermudah penelitian dalam mengklasifikasikan dan meramalkan predikat kelulusan dari mahasiswa Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan. Pembuatan model untuk keenam metode tersebut akan dibantu dengan menggunakan *software* statistik.

8. Perbandingan Metode pada Setiap Kelompok

Proses evaluasi selanjutnya adalah melakukan perbandingan performansi metode-metode yang berada dalam 1 kelompok. Hasil perbandingan ini menjadi alat analisis untuk mengetahui metode terbaik yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan serta meramalkan predikat kelulusan mahasiswa Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan pada setiap kelompok.

9. Usulan Penerapan

Berdasarkan hasil perbandingan yang telah dilakukan maka diketahui metode terbaik pada setiap kelompok. Selanjutnya, metode terbaik tersebut digunakan untuk membuat usulan penerapan yang dapat digunakan oleh dosen wali maupun mahasiswa untuk dapat memprediksi predikat kelulusan mahasiswa.

10. Analisis

Hasil dari pembuatan model keenam metode dan evaluasi untuk setiap metode tersebut, selanjutnya akan dilakukan analisis lebih lanjut untuk memberikan pemahaman lebih mengenai permasalahan yang telah dirumuskan. Selain itu, dilakukan analisis untuk usulan penerapan yang telah dibuat.

11. Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir adalah pengambilan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan. Kesimpulan akan menjawab rumusan serta tujuan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya. Selain itu, akan diberikan beberapa saran yang ditujukan untuk penelitian selanjutnya.

I.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini dibagi menjadi 5 bab yang terdiri dari pendahuluan, tinjauan pustaka, klasifikasi dan usulan penerapan, analisis, serta kesimpulan dan saran. Berikut ini akan dijelaskan bagian sistematika penulisan dengan lebih rinci.

BAB I PENDAHULUAN

Bab I merupakan bagian awal yang menjelaskan mengenai latar belakang permasalahan yang terjadi, dilanjutkan dengan indentifikasi permasalahan yang memunculkan rumusan masalah yang akan diselesaikan. Selanjutnya ditentukan batasan serta asumsi penelitian, tujuan dari penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian yang dilakukan, serta sistematika penulisan dari penelitian yang dilakukan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II menjelaskan mengenai teori yang digunakan dalam penelitian. Teori tersebut menjadi dasar dalam melakukan pengumpulan dan pengolahan data. Teori yang terdapat pada tinjauan pustaka didapatkan dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, dan internet. Teori-teori yang dibahas adalah teori

mengenai *data mining*, metode yang digunakan untuk klasifikasi, diagram pareto, dan mengenai perangkat lunak yang digunakan.

BAB III KLASIFIKASI DAN USULAN PENERAPAN

Bab III membahas mengenai proses pengumpulan, pengolahan data, dan pembuatan usulan penerapan. Pada proses pengumpulan data, dibahas mengenai data yang digunakan serta proses penentuan data *input* untuk masukan bagi setiap metode yang digunakan. Proses pengolahan data dimulai dengan melakukan pengelompokan metode yang digunakan, dilanjutkan dengan pembuatan model setiap metode yang akan dibandingkan untuk mengetahui metode terbaik. Proses terakhir adalah pembuatan usulan penerapan berdasarkan metode terbaik yang terpilih pada setiap kelompok.

BAB IV ANALISIS

Bab IV berisi tentang hasil analisis untuk setiap tahap yang telah dilakukan pada Bab III. Analisis dilakukan untuk memberi penjelasan dan pemahaman lebih mengenai proses serta alasan penentuan suatu keputusan yang didapatkan pada bab sebelumnya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V menunjukkan hasil yang didapat dari penelitian berupa kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah yang ada. Selain itu, pada Bab V diberikan beberapa saran yang dapat berguna bagi penerapan maupun penelitian selanjutnya.