

Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Algoritma

Random Forest

TUGAS AKHIR

Disusun oleh:

Jaya Santosa Saleh

15013023



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE

MANADO

2020

Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Algoritma

Random Forest

LAPORAN TUGAS AKHIR

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Informatika

Disusun oleh:

Jaya Santosa Saleh

15013023



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE

MANADO

2020

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jaya Saleh
NIM : 15013023
Tempat /Tanggal Lahir : Manado, 29 Agustus 1997
Fakultas/ Program Studi : Teknik/Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Tugas Akhir dan atau Aplikasi/Program berjudul "**Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa Menggunakan *Algoritma Random Forest***" yang saya buat adalah benar hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh Fakultas, berupa pembatalan Karya Ilmiah/Tugas Akhir dan hasilnya.

Manado, 3 Juli 2020

Yang Menyatakan,



Jaya Santosa Saleh

Menyetujui,

Pembimbing I,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Angelia Melani Adrian".

Angelia Melani Adrian, Ph.D.

Pembimbing II,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Junaidy B. Sanger".

Junaidy B. Sanger, S.Kom., M.Kom.

Mengetahui,

Ketua Program Studi,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Vivie D. Kumenap".

Vivie D. Kumenap, S.T., M.Cs .



Dekan Fakultas Teknik,

Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T.



**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO – INDONESIA**

Nama : Jaya Santosa Saleh
NIM : 15013023
Fakultas : Teknik
:
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa Menggunakan
Algoritma *Random forest*
Pembimbing I : Angelia Melani Adrian, Ph.D.
Pembimbing II : Junaidy B. Sanger, S.Kom., M.Kom.

Menyetujui,
Manado, 3 Juli 2020

Pembimbing I,

Angelia Melani Adrian, Ph.D.

Pembimbing II,

Junaidy B. Sanger, S.Kom., M.Kom.

Mengetahui,

Ketua Program Studi,

Vivie D. Kumenap, S.T., M.Cs.

Dekan Fakultas Teknik,

Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T.

ABSTRACT

Nowadays, there are still some students who do not graduate on time can be obtained decreasing the value of the study program. The cause of students not graduating on time is the Grade Point Average which is based on standards, the contracted courses do not graduate and also the amount of leave earned. For this reason, applications are needed that can classify students who are not on time from the start, so that the supervisor and lecturer can give special attention through additional lessons, provide motivation, and others that can provide assistance for students who can be accepted on time to become this student can pass the right time.

Student graduation classification application using web-based *Random Forest* algorithm. The attributes used to classify student graduation are Cumulative Achievement Index, Semester Achievement Index 1 to 4, Number of courses not graduated, age and gender with 2 class outputs from the classification results on time and late. The development of this application uses Waterfall and Unified Modeling Language (UML) as modeling tools.

Testing the application of student graduation classification using the *Random Forest* algorithm is done using 60% of training data and 40% of test data. The test was carried out 5 times and the highest accuracy obtained is 90.00% using 50 trees.

Keywords: Classification, Student Graduation, *Random Forest*

ABSTRAK

Pada saat ini masih terdapat beberapa mahasiswa yang tidak lulus tepat waktu sehingga dapat mengakibatkan menurunnya nilai akreditasi Program Studi. Penyebab mahasiswa tidak lulus tepat waktu yaitu Indeks Prestasi Kumulatif yang di bawah standar, mata kuliah yang dikontrak tidak lulus dan juga jumlah pengambil cuti. Untuk itu diperlukan aplikasi yang dapat mengklasifikasikan mahasiswa yang tidak lulus tepat waktu sejak dini, sehingga dosen pembimbing dan dosen pengajar dapat memberikan perhatian khusus melalui pelajaran ekstra, memberikan motivasi, dan lain sebagainya yang dapat memberikan dorongan bagi mahasiswa yang diklasifikasikan tidak lulus tepat waktu sehingga mahasiswa tersebut dapat lulus tepat waktu.

Pada penelitian ini akan dibangun Aplikasi klasifikasi kelulusan mahasiswa menggunakan algoritma *Random Forest*. Atribut yang digunakan untuk mengklasifikasi kelulusan mahasiswa yaitu Indeks Prestasi Kumulatif, Indeks Prestasi Semester 1 sampai 4, Jumlah mata kuliah tidak lulus, umur dan jenis kelamin dengan 2 *output* kelas hasil klasifikasi yaitu tepat waktu dan terlambat. Pengembangan aplikasi ini menggunakan *Waterfall* dan *Unified Modelling Language* (UML) sebagai kaskas pemodelan.

Pengujian aplikasi klasifikasi kelulusan mahasiswa menggunakan algoritma *Random Forest* dilakukan menggunakan 60% data latih dan 40% data uji. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali percobaan dan hasil akurasi tertinggi yang didapatkan yaitu 90.00% dengan menggunakan 50 pohon.

Kata Kunci: Klasifikasi, Kelulusan Mahasiswa, *Random Forest*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat penyertaan dan tuntunanNya, sehingga laporan tugas akhir yang dibuat dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Pembuatan laporan tugas akhir dengan judul Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Algoritma *Random Forest* bertujuan untuk memenuhi persyaratan yang terdapat pada mata kuliah tugas akhir.

Laporan tugas akhir dengan judul Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Algoritma *Random Forest* yang telah dibuat diharapkan dapat membantu baik dosen sebagai bahan evaluasi dalam proses mengajar dan membimbing mahasiswa maupun mahasiswa dalam proses pembelajarannya sehingga dapat menyelesaikan masa studi tepat waktu.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir, terdapat berbagai pihak yang telah membantu penulis dalam berbagai hal sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir beserta dengan aplikasinya. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir diantaranya yaitu:

1. Prof Dr. Johanis Ohoitumur selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
2. Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado.
3. Vivie D. Kumendap, S.T., M.Cs selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Katolik De La Salle Manado.
4. Angelia Melani Adrian, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing, memberikan saran dan motivasi kepada penulis dalam mengerjakan aplikasi dan laporan tugas akhir.
5. Junaidy B. Sanger S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing II dan Pembimbing Akademik yang telah membimbing, memberikan saran dan motivasi kepada penulis dalam mengerjakan laporan tugas akhir.
6. Ronald L. Boyoh, S.Kom., selaku Kepala Bagian Administrasi Akademik Santy Y. Mentang S.Fils., selaku Staf Bagian Administrasi Akademik, Bagian Pusat Teknologi Informasi, Agnes Kadow S.Fils selaku Staf Prodi Teknik yang telah membantu penulis dalam mengumpulkan data untuk pembuatan aplikasi dan laporan tugas akhir.
7. Keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis agar dapat menyelesaikan tugas akhir.
8. Teman-teman, yakni Gilbert Mokarisa, Lifeindo Kountur, Risky Tulandi, yang telah memberikan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.

Diharapkan laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Penulis meminta maaf apabila penulisan tugas akhir ini terdapat kesalahan penulisan kata dan kalimat.

Manado, 17 Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL LAPORAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERNGESAHAN	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir	2
1.4 Manfaat Tugas Akhir	2
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II STUDI PUSTAKA	6
2.1 <i>Data Mining</i>	6
2.2 Klasifikasi	7
2.3 <i>Decision Tree</i>	8
2.4 <i>Random Forest</i>	9
2.5 Akurasi	16
2.6 <i>Hyper Text Markup Language</i>	16
2.7 <i>PHP: Hypertext Preprocessor</i>	17
2.8 <i>Cascading Style Sheet</i>	17
2.9 <i>Javascript</i>	17
2.10 <i>Database</i>	18
2.11 Perbandingan Penelitian	18
2.11.1 Pengaruh Umur dan Jenis Kelamin Dalam Belajar	19
2.12 Metodologi Pengembangan	20
2.13 Kakas Pemodelan	21
2.13.1 <i>Use Case Diagram</i>	21
2.13.2 <i>Class Diagram</i>	23
2.13.3 <i>Activity Diagram</i>	24
2.14 Prosedur Pengumpulan Data	25
BAB III ANALISIS	26
3.1 Diskusi	26
3.2 Analisis Perbandingan Penelitian Terkait	27
3.3 Pemahaman Data	28
3.4 Persiapan Data	29
3.4.1 <i>Data Selection</i>	29
3.4.2 <i>Preprocessing</i>	36

3.4.3	<i>Transformation</i>	36
3.4.4	<i>Data Mining</i>	37
3.4.5	<i>Interpretion/Evaluation</i>	37
3.5	Ruang Lingkup.....	37
3.6	Batasan	38
3.7	Kebutuhan dan Persyaratan System	38
BAB IV PERANCANGAN		39
4.1	Memodelkan Sistem Baru	39
4.1.1	<i>Use Case Diagram</i> Sistem Baru	39
4.1.2	<i>Class Diagram</i> Sistem Baru.....	42
4.1.3	<i>Activity Diagram</i> Sistem Baru	43
4.2	<i>Storyboard</i>	44
4.3	Membuat Basis Data	50
BAB V IMPLEMENTASI.....		52
5.1	Implementasi <i>Storyboard</i>	52
5.2	Melakukan Pemrograman	54
5.2.1	Kode program Memasukkan Data Latih.....	55
5.2.2	Kode program Memasukkan Data Uji	55
5.2.3	Kode program Memproses Data Uji	56
5.2.4	Kode program Mengklasifikasi Data Tunggal	58
BAB VI PENGUJIAN		60
6.1	Tujuan Pengujian	60
6.2	Kriteria Pengujian	61
6.3	Spesifikasi Perangkat Keras	62
6.4	Pelaksanaan Pengujian	62
6.5	Analisis Hasil Pengujian	77
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN		79
7.1	Kesimpulan	79
7.2	Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA		81
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	<i>Dataset</i> contoh perhitungan <i>Random Forest</i>	12
Tabel 2.2	Data latih pohon keputusan 1	12
Tabel 2.3	Mengkategorikan data latih untuk pohon keputusan 1.....	12
Tabel 2.4	Data latih pohon keputusan 2	14
Tabel 2.5	Data latih pohon keputusan 3	14
Tabel 2.6	Notasi <i>Use Case Diagram</i>	21
Tabel 2.7	Notasi <i>Class Diagram</i>	23
Tabel 2.8	Notasi <i>Activity Diagram</i>	24
Tabel 3.1	Perbandingan penelitian terkait	27
Tabel 3.2	Detail Data Mahasiswa.....	28
Tabel 3.3	Pemilihan Atribut IPK.....	29
Tabel 3.4	Pemilihan Atribut IPS 1	30
Tabel 3.5	Pemilihan Atribut IPS 2	31
Tabel 3.6	Pemilihan Atribut IPS 3	32
Tabel 3.7	Pemilihan Atribut IPS 4	33
Tabel 3.8	Pemilihan Atribut Jumlah Cuti.....	34
Tabel 3.9	Pemilihan Atribut Mata Kuliah yang Tidak Lulus.....	35
Tabel 3.10	Pemilihan Atribut Umur.....	35
Tabel 3.11	Pemilihan Atribut Jenis Kelamin	36
Tabel 3.12	Proses transformasi data.....	36
Tabel 4.1	<i>Use Case</i> memasukkan data latih 60%	40
Tabel 4.2	<i>Use Case</i> memasukkan data uji 40%	40
Tabel 4.3	<i>Use Case</i> memasukkan jumlah pohon	41
Tabel 4.4	<i>Use Case</i> mengklasifikasi data uji 40%	41
Tabel 4.5	<i>Use Case</i> mengklasifikasi data tunggal.....	42
Tabel 5.1	Kode program untuk memasukkan data latih.....	55
Tabel 5.2	Kode program untuk memasukkan data uji.....	56
Tabel 5.3	Kode program untuk memproses data uji	56
Tabel 5.4	Kode program untuk mengklasifikasi data tunggal.....	58
Tabel 6.1	Perbandingan klasifikasi kelulusan mahasiswa	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tahapan proses KDD	6
Gambar 2.2	<i>Dataset</i>	10
Gambar 2.3	<i>Random Dataset</i>	10
Gambar 2.4	Contoh kasus perhitungan <i>Random Forest</i> pohon keputusan 1	13
Gambar 2.5	Contoh kasus perhitungan <i>Random Forest</i> pohon keputusan 2	14
Gambar 2.6	Contoh kasus perhitungan <i>Random Forest</i> pohon keputusan 3	15
Gambar 2.7	Pohon keputusan dari contoh perhitungan <i>Random Forest</i>	15
Gambar 4.1	<i>Use case diagram</i> sistem baru	39
Gambar 4.2	<i>Class diagram</i> sistem baru	43
Gambar 4.3	<i>Activity diagram</i> sistem baru.....	44
Gambar 4.4	Tampilan data latih.....	45
Gambar 4.5	Tampilan data uji.....	46
Gambar 4.6	Tampilan data tunggal.....	48
Gambar 4.7	Database aplikasi klasifikasi kelulusan mahasiswa menggunakan algoritma <i>Random Forest</i>	50
Gambar 4.6	Struktur tabel pohon.....	50
Gambar 4.6	Struktur tabel t_latih.....	50
Gambar 4.6	Struktur tabel t_uji	51
Gambar 5.1	Implementasi tampilan data latih	53
Gambar 5.2	Implementasi tampilan data uji	53
Gambar 5.3	Implementasi tampilan data tunggal	54
Gambar 6.1	Pengujian sebelum memasukkan data latih.....	63
Gambar 6.2	Pengujian berhasil memasukkan data latih	63
Gambar 6.3	Pengujian sesudah memasukkan data latih	63
Gambar 6.4	Pengujian bukti semua data latih berhasil dimasukkan.....	64
Gambar 6.5	Pengujian mereset data latih.....	64
Gambar 6.6	Pengujian setelah mereset data latih	64
Gambar 6.7	Pengujian sebelum memasukkan data uji	65
Gambar 6.8	Pengujian berhasil memasukkan data uji	65
Gambar 6.9	Pengujian sesudah memasukkan data uji	65
Gambar 6.10	Pengujian berhasil memasukkan semua data uji	66
Gambar 6.11	Pengujian sebelum memasukkan jumlah pohon	66
Gambar 6.12	Pengujian setelah memasukkan jumlah pohon	66
Gambar 6.13	Pengujian mengklasifikasi data uji 40% menggunakan 10 pohon	67
Gambar 6.14	Pengujian mengklasifikasi data uji 40% menggunakan 20 pohon	68
Gambar 6.15	Pengujian mengklasifikasi data uji 40% menggunakan 30 pohon	68
Gambar 6.16	Pengujian mengklasifikasi data uji 40% menggunakan 40 pohon	69
Gambar 6.17	Pengujian mengklasifikasi data uji 40% menggunakan 50 pohon	69
Gambar 6.18	Pengujian mereset data uji	70
Gambar 6.19	Pengujian setelah mereset data uji	70
Gambar 6.20	Pengujian klasifikasi <i>dataset</i> tunggal	70
Gambar 6.21	Pengujian hasil klasifikasi <i>dataset</i> tunggal	71
Gambar 6.22	Pengujian pada browser <i>Mozilla Firefox</i> memasukkan data latih	71
Gambar 6.23	Berhasil memasukkan data latih pada browser <i>Mozilla Firefox</i>	72
Gambar 6.24	Bukti memasukkan data latih pada browser <i>Mozilla Firefox</i>	72
Gambar 6.25	Memasukkan data uji pada browser <i>Mozilla Firefox</i>	72

Gambar 6.26	Data uji berhasil dimasukkan pada browser <i>Mozilla Firefox</i>	73
Gambar 6.27	Memasukkan jumlah pohon pada browser <i>Mozilla Firefox</i>	73
Gambar 6.28	Proses data uji pada browser <i>Mozilla Firefox</i>	74
Gambar 6.29	Data tunggal pada browser <i>Mozilla Firefox</i>	74
Gambar 6.30	Hasil klasifikasi data tunggal pada browser <i>Mozilla Firefox</i>	74
Gambar 6.31	Memasukkan data latih pada browser <i>Safari</i>	75
Gambar 6.32	Data latih berhasil dimasukkan pada browser <i>Safari</i>	75
Gambar 6.33	Memasukkan data uji pada browser <i>Safari</i>	75
Gambar 6.34	Berhasil memasukkan data uji pada browser <i>Safari</i>	76
Gambar 6.35	Memasukkan jumlah pohon pada browser <i>Safari</i>	76
Gambar 6.36	Proses data uji pada browser <i>Safari</i>	76
Gambar 6.36	Data tunggal pada browser <i>Safari</i>	77
Gambar 6.37	Klasifikasi data tunggal pada browser <i>Safari</i>	77

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Transkrip Diskusi	A-1
LAMPIRAN A Transkrip Diskusi	A-2
LAMPIRAN B <i>User Acceptance Test</i>	B-1
LAMPIRAN B <i>User Acceptance Test</i>	