

**KLASIFIKASI KELULUSAN MAHASISWA FAKULTAS SAINS DAN
MATEMATIKA UNIVERSITAS DIPONEGORO MENGGUNAKAN
*MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINE (MARS)***



SKRIPSI

Disusun oleh :

RIZAL YUNianto GHOFAR

240102101410029

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2014

**KLASIFIKASI KELULUSAN MAHASISWA FAKULTAS SAINS DAN
MATEMATIKA UNIVERSITAS DIPONEGORO MENGGUNAKAN
*MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINE (MARS)***

Disusun oleh :

RIZAL YUNianto GHOFAR

240102101410029

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains pada Jurusan Statistika**

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2014

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul Skripsi : Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa Fakultas Sains dan
Matematika Universitas Diponegoro Menggunakan
Multivariate Adaptive Regression Spline (MARS)

Nama Mahasiswa : Rizal Yuniarto Ghofar

NIM : 24010210141029

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 15 September 2014 dan
dinyatakan lulus pada tanggal 26 September 2014.

Semarang, September 2014

Mengetahui,

Ketua Jurusan Statistika
FSM Universitas Diponegoro



[Signature]
Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si
NIP. 195709141986032001

Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir
Ketua

Dra. Suparti, M.Si
NIP. 196509131990032001

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul Skripsi : Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa Fakultas Sains dan
Matematika Universitas Diponegoro Menggunakan
Multivariate Adaptive Regression Spline (MARS)

Nama Mahasiswa : Rizal Yuniarto Ghofar

NIM : 24010210141029

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 15 September 2014.

Semarang, September 2014

Pembimbing I



Diah Safitri, S.Si, M.Si
NIP. 197510082003122001

Pembimbing II



Drs. Agus Rusgiyono, M.Si
NIP. 196408131990011001

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul **“Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Menggunakan *Multivariate Adaptive Regression Spline* (MARS)”**.

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis mengalami banyak hambatan. Namun atas bantuan dari berbagai pihak, tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si sebagai Ketua Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Ibu Diah Safitri, S.Si, M.Si dan Bapak Drs. Agus Rusgiyono, M.Si selaku dosen pembimbing I dan pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan dan motivasi hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
3. Bapak/Ibu dosen Jurusan Statistika yang telah memberikan masukan demi perbaikan penulisan tugas akhir ini.
4. Pihak–pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu penulisan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan penulisan selanjutnya.

Semarang, September 2014

Penulis

ABSTRAK

Pendidikan merupakan prioritas utama bagi masyarakat sekarang ini. Mutu pendidikan dapat dilihat dari prestasi belajar. Banyak sekali faktor yang mempengaruhi prestasi belajar dalam hal ini kelulusan mahasiswa, oleh karena itu perlu dilakukan identifikasi faktor yang paling berpengaruh agar nantinya dapat digunakan untuk peningkatan mutu pendidikan. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan suatu model yang mampu mengklasifikasi data kelulusan mahasiswa Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang dengan menggunakan metode *Multivariate Adaptive Regression Spline* (MARS). MARS merupakan salah satu metode regresi nonparametrik yang dapat digunakan untuk data berdimensi tinggi. Untuk mendapatkan model MARS terbaik, dilakukan kombinasi nilai *Basis Function* (BF), *Maksimum Interaction* (MI), dan *Minimum Observation* (MO) dengan cara *trial and error*. Model terbaik yang digunakan adalah model dengan kombinasi BF=28, MI=2, MO=1 karena memiliki nilai GCV terkecil yaitu sebesar 0,17781. Terdapat tiga variabel yang berkontribusi ke dalam model MARS yaitu variabel IPK, jurusan dan jenis kelamin. Sedangkan untuk variabel organisasi, *part time*, jalur masuk, dan beasiswa tidak memberikan kontribusi terhadap model. Didapatkan kesalahan klasifikasi sebesar 20,50%. Nilai uji *Press's Q* menunjukkan bahwa secara statistik metode MARS sudah konsisten dalam mengklasifikasi data kelulusan mahasiswa FSM Undip Semarang.

Kata Kunci : kelulusan mahasiswa, MARS, klasifikasi

ABSTRACT

Education is a top priority for today's society. The quality of education can be seen from the learning achievement. There are so many factors that influence learning achievement in this regard graduation, therefore, necessary to identify the most influential factors that will be used to improve the quality of education. This study was conducted to obtain a model that is capable of classifying the data Faculty of Science and Mathematics Diponegoro University Semarang graduation using Multivariate Adaptive Regression Spline (MARS) method. MARS is a nonparametric regression method that can be used for data of high dimension. To get the best MARS models, made possible combinations Basis Function (BF), Maximum Interaction (MI), and Minimum Observation (MO) by trial and error. The best model is the model that is used in combination with $BF = 28$, $MI = 2$, $MO = 1$ because it has the smallest GCV value that is equal to 0,17781. There are three variables that contribute to the MARS model of the variable GPA, majors and gender. As for the variable organization, part time, entry point, and scholarships do not contribute to the model. Obtained misclassification of 20,50%. Press's Q test value indicates that statistically MARS method has been consistent in classifying the data FSM Diponegoro University Semarang graduation.

Keywords : graduation, MARS, classification

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Prestasi Belajar	5
2.2 Statistik Deskriptif	9
2.3 <i>Multivariate Adaptive Regression Spline (MARS)</i>	9
2.4 Klasifikasi pada MARS	14
2.5 <i>Apparent Error Rate (APER)</i> dan <i>Press's Q</i>	15

BAB III	METODE PENELITIAN	
3.1	Jenis dan Sumber Data	17
3.2	Variabel Penelitian	17
3.3	Langkah-Langkah Analisis	18
3.4	<i>Flowchart</i>	19
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Karakteristik Mahasiswa FSM Undip Semarang	21
4.1.1	Karakteristik Mahasiswa Berdasarkan Jenis Kelamin	22
4.1.2	Karakteristik Mahasiswa Berdasarkan IPK	23
4.1.3	Karakteristik Mahasiswa Berdasarkan Jurusan	24
4.1.4	Karakteristik Mahasiswa Berdasarkan Jalur Masuk	26
4.1.5	Karakteristik Mahasiswa Berdasarkan Beasiswa	27
4.1.6	Karakteristik Mahasiswa Berdasarkan Organisasi	29
4.1.6	Karakteristik Mahasiswa Berdasarkan Kerja Part Time ..	30
4.2	Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa FSM Undip Semarang dengan Menggunakan Metode MARS	32
4.2.1	Pemodelan MARS	32
4.2.2	Pendugaan Klasifikasi dengan Model MARS	37
4.2.3	Kesalahan Klasifikasi Model MARS	39
4.2.4	<i>Press's Q</i>	40
BAB V	KESIMPULAN	42
	DAFTAR PUSTAKA	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Faktor-Faktor Prestasi Mahasiswa	6
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian	20
Gambar 3. Proporsi Kelompok Lulusan Mahasiswa	22
Gambar 4. Proporsi Kelompok Berdasarkan Jenis Kelamin	23
Gambar 5. Proporsi Kelompok Berdasarkan Jurusan	26
Gambar 6. Proporsi Kelompok Berdasarkan Jalur Masuk	27
Gambar 7. Proporsi Kelompok Berdasarkan Beasiswa	28
Gambar 8. Proporsi Kelompok Berdasarkan Organisasi	30
Gambar 9. Proporsi Kelompok Berdasarkan Kerja Part Time	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Matriks Konfusi Untuk Klasifikasi Dua Kelas	15
Tabel 2. Variabel Penelitian	17
Tabel 3. Jumlah Sampel dan Proporsi Kelompok Mahasiswa	21
Tabel 4. Jumlah Sampel dan Proporsi Berdasarkan Jenis Kelamin	22
Tabel 5. Statistik Deskriptif Variabel IPK pada Lulusan Mahasiswa	23
Tabel 6. Statistik Deskriptif Kelompok Berdasarkan IPK	24
Tabel 7. Jumlah Sampel dan Proporsi Berdasarkan Jurusan	25
Tabel 8. Jumlah Sampel dan Proporsi Berdasarkan Jalur Masuk	27
Tabel 9. Jumlah Sampel dan Proporsi Berdasarkan Beasiswa	28
Tabel 10. Jumlah Sampel dan Proporsi Berdasarkan Organisasi	29
Tabel 11. Jumlah Sampel dan Proporsi Berdasarkan Kerja Part Time	30
Tabel 12. Penentuan Model MARS Terbaik	32
Tabel 13. Tingkat Kepentingan Variabel	36
Tabel 14. Matriks Konfusi untuk Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa	39

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Penelitian	44
Lampiran 2. Pengolahan Data Pemodelan MARS	46
Lampiran 3. Matriks Konfusi	49
Lampiran 4. Tabel Chi-square	50

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengertian pendidikan menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 adalah 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, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara. Jalur pendidikan dibagi menjadi 3 (tiga), yaitu pendidikan formal, pendidikan nonformal dan pendidikan informal. Pendidikan formal merupakan salah satu jalur pendidikan yang terstruktur dan berjenjang yang terdiri atas 3 (tiga) tahapan yaitu pendidikan dasar, pendidikan menengah, dan pendidikan tinggi (<http://books.google.com/books?isbn=9791043639>).

Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 232/U/2000 BAB III Pasal 5 menjelaskan bahwa beban studi program sarjana sekurang-kurangnya 144 SKS dan sebanyak-banyaknya 160 SKS yang dijadwalkan untuk 8 semester dan dapat ditempuh dalam waktu kurang dari 8 semester dan selama-lamanya 14 semester setelah pendidikan menengah (<http://www.dikti.go.id/files/Lemkerma/kepmen232-2000.txt>).

Pada penelitian ini, peneliti ingin mengklasifikasi data kelulusan mahasiswa ke dalam dua kategori yaitu ≤ 48 bulan untuk mahasiswa yang menempuh pendidikan S1 dengan lama studi kurang dari sama dengan 48 bulan

dan lulus > 48 bulan untuk mahasiswa yang menempuh pendidikan S1 dengan lama studi lebih dari 48 bulan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar terbagi menjadi dua, yaitu faktor dari dalam (*internal*) dan faktor dari luar (*eksternal*). Faktor *internal* mencakup aspek fisik, bakat, minat, kecerdasan, dan yang lainnya yang berasal dari dalam siswa. Sedangkan faktor *eksternal* mencakup lingkungan, guru, sarana, fasilitas, dan yang lainnya yang berasal dari luar siswa (Purwanto, 2002). Pada penelitian ini, yang termasuk ke dalam faktor *internal*-nya antara lain jenis kelamin, indeks prestasi mahasiswa (IPK) dan beasiswa. Sedangkan yang termasuk ke dalam faktor *eksternal*-nya adalah jurusan, jalur masuk universitas, organisasi, dan kerja part time.

Metode klasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Multivariate Adaptive Regression Spline* (MARS). Menurut Friedman (1991), metode MARS merupakan pendekatan untuk regresi nonparametrik. Menurut Montgomery dan Peck (2005) pendekatan regresi nonparametrik digunakan jika tidak terdapat informasi apapun tentang bentuk model (linier, kuadratik, eksponensial, dll) dan tidak tergantung pada asumsi bentuk model tertentu. Menurut Friedman (1991), model MARS berguna untuk mengatasi data berdimensi tinggi dan menghasilkan prediksi variabel respon yang akurat dengan menghasilkan model yang kontinu pada *knot* berdasarkan nilai *Generalized Cross Validation* (GCV) terkecil.

Penelitian mengenai klasifikasi dengan menggunakan metode MARS sudah pernah dilakukan sebelumnya, Azzikra Febriyanti (2013) meneliti penerapan metode MARS untuk mengidentifikasi komponen yang berpengaruh terhadap peringkat akreditasi sekolah. Dari uraian di atas, peneliti tertarik mengangkat topik yang berjudul “Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Menggunakan *Multivariate Adaptive Regression Spline* (MARS)”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah mengklasifikasi dan menghitung kesalahan klasifikasi lulusan mahasiswa Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang berdasarkan faktor-faktor yang diduga mempengaruhi kelulusan mahasiswa dengan menggunakan metode MARS.

1.3 Pembatasan Masalah

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data wisuda mahasiswa Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro periode 130, 131, 132, dan 133 dimana terdapat enam jurusan S1 yaitu Matematika, Statistika, Teknik Informatika, Biologi, Kimia, dan Fisika.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui karakteristik mahasiswa berdasarkan faktor-faktor penyebab kelulusan mahasiswa FSM Undip Semarang.

2. Mengklasifikasi dan menghitung besar kesalahan klasifikasi data kelulusan mahasiswa FSM Undip Semarang dengan menggunakan metode MARS.