

Multivariate Adaptive Regression Spline Method for Study Timeliness of the 2017 FMIPA UNP Student

Rahmadani Iswat, Fadhilah Fitri*, Atus Amadi Putra, Zilrahmi

¹Departemen Statistika, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

*Corresponding author: fadhilahfitri@fmipa.unp.ac.id

Submitted : 31 Oktober 2022

Revised : 26 Desember 2022

Accepted : 13 Februari 2023

ABSTRACT

The punctuality of study is the period required to complete an education, which for undergraduate students is 4 years. The ability of a student to complete their education on time is one of the qualities of success in higher education. The purpose of this study is to determine the best modeling results and the accuracy of the punctuality of study of class 2017 FMIPA UNP undergraduate students using MARS. MARS is a method of multivariate nonparametric regression between response variables and predictor variables. The type of research used is applied research. The predictor variables used in this study are grade point average (GPA), gender, university entrance, major, school origin status and place of origin. While the response variable is learning time punctuality. The results of trial and error showed that the best model was obtained from a combination ($BF = 18$, $MI = 3$, and $MO = 2$), with a minimum GCV value of 0.23 and R^2 value of 0.10. According to the model, the factors that significantly affect the punctuality of learning time for FMIPA UNP students in class 2017 are the X_4 (majors) with a 100% importance level, the X_1 (GPA) with a 96.61% importance level, the X_3 (university entrance), and the X_5 (school origin status) with a 16.78% importance level. The classification accuracy on the 2017 student study timeline is 64% based on graduating on time or not, with a classification error rate of 36%.

Keywords: Mars, Punctuality of Learning Time



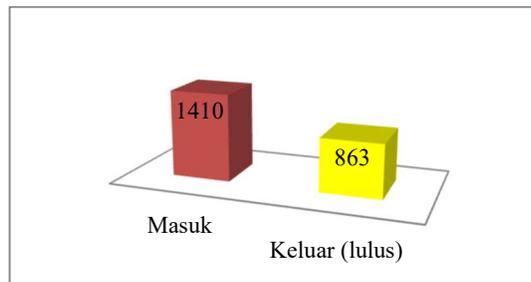
This is an open access article under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2022 by author and Universitas Negeri Padang.

I. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mengembangkan potensi manusia melalui proses pengajaran (Hidayat & Abdillah, 2019). Keberhasilan dalam bidang pendidikan merupakan penentu pencapaian tujuan nasional di bidang pendidikan yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa. Pendidikan adalah suatu dasar atau pondasi dalam memperoleh kehidupan yang baik (Purwananti, 2016). Peningkatan sumber daya manusia berkualitas dapat dilakukan dengan perbaikan mutu pendidikan, serta menerapkan kedisiplinan terhadap ketepatan waktu studi secara efektif mulai dari pendidikan rendah hingga pendidikan tinggi. Perguruan tinggi adalah suatu lembaga pendidikan yang lebih tinggi, yaitu jenjang pendidikan setelah pendidikan menengah (Kusdiby, 2021). Sebagai pusat pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, perguruan tinggi berkewajiban mencerdaskan kehidupan masyarakat sesuai dengan tugasnya. Ada dua jenis perguruan tinggi yaitu perguruan tinggi negeri dikelola oleh pemerintah dan perguruan tinggi swasta yang dikelola oleh lembaga swasta (Riski & Turay, 2018).

Menurut Darwin & Zurimi, (2019) salah satu ukuran keberhasilan belajar dalam mengajar adalah ketepatan waktu studi. Mahasiswa program sarjana harus menyelesaikan pendidikan dalam waktu kurang dari atau sama dengan empat tahun agar terhitung lulus tepat waktu. Kenyataannya, masih banyak mahasiswa yang kesulitan menyelesaikan studinya dalam waktu yang ditentukan. Hal ini juga terjadi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Padang (UNP), yang artinya masih banyak mahasiswa yang menyelesaikan studi lebih dari empat tahun. Perbandingan jumlah mahasiswa yang masuk dan keluar (lulus) di FMIPA UNP pada program S1 angkatan 2017 tidak seimbang, hal ini dapat dilihat pada Gambar 1. Dapat diketahui bahwa dari 1410 orang mahasiswa yang masuk pada tahun 2017, tetapi hanya sebanyak 863 orang mahasiswa yang baru dapat menyelesaikan studi. Berdasarkan data dilapangan ada sebagian mahasiswa yang menyelesaikan studi tepat waktu dan ada juga mahasiswa yang tidak menyelesaikan studi tidak tepat waktu. Hal ini

terjadi karena berbagai faktor diantaranya proses belajar yang berpengaruh pada nilai IPK, jenis kelamin, jurusan, dan lainnya.



Gambar 1. Diagram Perbandingan Jumlah Mahasiswa FMIPA UNP Angkatan 2017

Kajian mengenai ketepatan waktu studi telah banyak dilakukan dengan berbagai metode statistika. Agwil *et al.*, (2020) dalam penelitian mengenai Analisis Ketepatan Waktu Lulus Mahasiswa dengan Menggunakan *Bagging* Cart, hasil informasi bahwa ketepatan waktu Regresi Partisi Rekursif (RPR), yaitu menghasilkan model kontinu pada knot berdasarkan nilai minimum *Generalized Cross Validation* (GCV) (Muslikah & Darsyah, 2015). Keuntungan lain dari MARS adalah penentuan knot dilakukan secara otomatis menggunakan algoritma *trial and error* berdasarkan nilai GCV minimum.

Beberapa penelitian terdahulu yang menyebutkan kelebihan MARS dibandingkan metode-metode yang lain yaitu Kocyigit, (2015) dalam penelitian ini menyimpulkan bahwa metode tersebut bisa menangani data berdimensi tinggi dan sanggup menangani data dengan variabel respon berupa kategori sesuai klasifikasi masalah. Rodliyah *et al.*, (2014) hasil penelitian menunjukkan bahwa metode MARS sangat cocok untuk pemodelan kemiskinan untuk mendapatkan faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan. Selanjutnya Muslikah & Darsyah, (2015) studi ini menyimpulkan bahwa pendekatan MARS dapat digunakan untuk mengklasifikasikan dan memecahkan masalah data berdimensi tinggi dengan menghasilkan Regresi Partisi Rekursif (RPR) berdasarkan nilai GCV minimum. Metode MARS digunakan pada penelitian ini karena merupakan salah satu analisis regresi nonparametrik yang mampu menangani data berdimensi tinggi dilihat dari jumlah variabel prediktor ≥ 3 dan ukuran sampel ≥ 50 serta tidak ada informasi bentuk kurva regresinya.

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan model terbaik serta ketepatan model dalam mengklasifikasikan ketepatan waktu studi mahasiswa FMIPA UNP angkatan 2017. Dari hasil penelitian nantinya akan diketahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap ketepatan waktu studi mahasiswa FMIPA UNP yang dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan kebijakan serta evaluasi untuk meningkatkan jumlah lulusan tepat waktu pada program S1 FMIPA UNP pada masa yang akan datang.

II. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian terapan. Penelitian yang akan dilakukan adalah “pemodelan ketepatan waktu studi mahasiswa di FMIPA UNP 2017 menggunakan metode *Multivariate Adaptive Regression Spline* (MARS)”. Kemudian jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Adapun data ini bersumber dari devisi akademik FMIPA UNP. Sedangkan populasi dan sampel dalam penelitian ini yaitu mahasiswa lulusan S1 FMIPA UNP angkatan 2017 sebanyak 863 sampel. Tahapan analisis penelitian bagian analisis deskriptif ini menggunakan visualisasi data. Sebelum menganalisis data dengan metode MARS, ada pun tahapan analisis penelitian yang pertama yaitu melakukan analisis deskriptif terhadap data lulusan mahasiswa FMIPA UNP angkatan 2017. Kemudian yang kedua yaitu melakukan pemodelan terhadap data dengan menggunakan metode MARS dengan langkah sebagai berikut:

Kemudian, melakukan pemodelan terhadap data lulusan mahasiswa angkatan 2017 dengan menggunakan analisis metode *MARS*. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

- Mengkombinasikan besarnya *Fungsi Basis* (BF), *Maksimum Interaksi* (MI) dan *Minimum Observasi* (MO) dengan cara *trial and error*. Penentuan BF yaitu sebanyak 2 sampai 4 kali jumlah prediktor yang akan digunakan. Pada penelitian ini terdapat 6 variabel prediktor, sehingga nilai BF yang digunakan yaitu 12 (2 kali variabel prediktor), 18 (3 kali variabel prediktor), dan 24 (3 kali variabel prediktor). Untuk penentuan nilai *Maksimum Interaksi* (MI) yaitu 1, 2, dan 3 dengan asumsi bahwa jika maksimum interaksi lebih besar dari 3,

maka akan menghasilkan model yang semakin kompleks sehingga akan sulit untuk di interpretasikan. Menentukan *Minimum Observasi* (MO) atau minimal jumlah pengamatan setiap knot yaitu 0, 1, 2, dan 3 (Friedman, 1991). Untuk BF=(12,18,24), MI=(1,2,3), dan MO=(0,1,2,3) maka didapatkan 36 kombinasi model yang akan dilakukan dengan cara *trial and error*.

- b. Melakukan pendugaan koefisien model (a_1, a_2, \dots, a_k) . Sehingga model MARS yang diperoleh adalah sebagai berikut:

$$\hat{f}(x) = a_0 + a_1BF_1 + a_2BF_2 + \dots + a_kBF_k$$

Dengan:

$\hat{f}(x)$: variabel respon

a_0 : konstanta

a_k : koefisien basis fungsi ke-k

BF_k : basis fungsi ke-k

Menentukan model terbaik didasarkan pada nilai GCV minimum dari hasil pengkombinasian langkah sebelumnya. Setelah diperoleh model terbaik maka dilakukan uji signifikansi model.

- c. Menginterpretasikan tingkat kepentingan dan pengurangan GCV variabel yang memiliki nilai kepentingan dalam pengelompokkan yang berpengaruh terhadap variabel respon.

Langkah terakhir, menentukan ketepatan klasifikasi lulusan mahasiswa FMIPA UNP angkatan 2017 berdasarkan lulus tepat waktu dan lulus tidak tepat waktu dilakukan dengan menggunakan *Apparent Error Rate* (APER).

Tabel 1. Klasifikasi APER

Kelas Aktual	Kelas Prediksi	
	Kelas 0	Kelas 1
Kelas 0	n_{00}	n_{01}
Kelas 1	n_{10}	n_{11}

Keterangan:

n_{00} : Jumlah kelas aktual 0 yang tepat diklasifikasikan sebagai kelompok 0

n_{01} : Jumlah kelas aktual 0 yang tepat diklasifikasikan sebagai kelompok 1

n_{10} : Jumlah kelas aktual 1 yang tepat diklasifikasikan sebagai kelompok 0

n_{11} : Jumlah kelas aktual 1 yang tepat diklasifikasikan sebagai kelompok 1

Nilai APER di hitung pada persamaan berikut.

$$APER(\%) = \frac{n_{10} + n_{01}}{n_{00} + n_{01} + n_{10} + n_{11}}$$

$$\text{Ketepatan Klasifikasi} = 100\% - APER$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Deskriptif

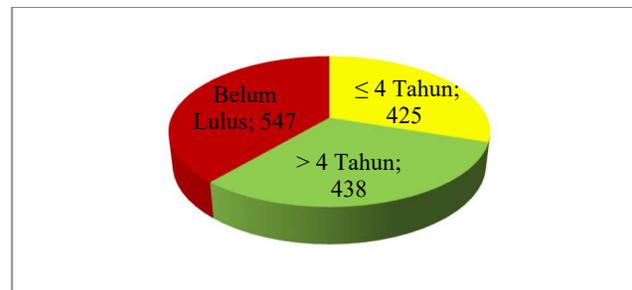
Tabel 2. Variabel Penelitian Data Lulusan Mahasiswa FMIPA UNP Angkatan 2017

No	Variabel Penelitian	Keterangan	
1	IPK (X1)	Nilai IPK tertinggi	3.90
		Nilai IPK terendah	2.83
		Rata-rata lulusan IPK	3.37
2	Jenis kelamin (X2)	Laki-laki	109 orang mahasiswa
		Perempuan	754 orang mahasiswa
		SNMPTN	261 orang mahasiswa
3	Jalur masuk universitas (X3)	SBMPTN	370 orang mahasiswa
		Mandiri	232 orang mahasiswa
		Nonpendidikan	359 orang mahasiswa
4	Jurusan (X4)	Pendidikan	504 orang mahasiswa
		Negeri	743 orang mahasiswa
5	Asal sekolah (X5)	Swasta	120 orang mahasiswa

6	Daerah asal (X6)	Kota Padang	156 orang mahasiswa
		Luar Kota Padang	797 orang mahasiswa

Pada Tabel.2 diketahui bahwa IPK mahasiswa FMIPA UNP angkatan 2017 banyak didominasi pada rentangan IPK antara 3.21 sampai 3.60 dengan rata-rata IPK lulusan sebesar 3.37. Kemudian, untuk lulusan mahasiswa yang berjenis kelamin perempuan jauh lebih banyak dibandingkan mahasiswa berjenis kelamin laki-laki dengan selisih sebesar 645 orang mahasiswa. Selanjutnya, jumlah mahasiswa dengan lulusan paling banyak yaitu pada jalur SBMPTN sedangkan yang paling sedikit yaitu pada jalur mandiri, dimana mahasiswa untuk jalur masuk SBMPTN memiliki jumlah angka kelulusan yang lebih besar dibandingkan jalur masuk lainnya yaitu sebesar 370 orang mahasiswa. Untuk mahasiswa dengan kategori jurusan pendidikan lebih cepat menyelesaikan pendidikan dibandingkan dengan mahasiswa pada kategori jurusan nonpendidikan, dengan jumlah mahasiswa yang lulus pada jurusan pendidikan jauh lebih banyak dibandingkan mahasiswa pada jurusan nonpendidikan terdapat selisih sebesar 145 orang. Kelima, mahasiswa yang berasal dari sekolah negeri memiliki jumlah lulusan lebih banyak dibandingkan mahasiswa pada sekolah swasta dengan jumlah mahasiswa yang lulus pada asal sekolah negeri sebesar 743 orang mahasiswa sedangkan mahasiswa yang lulus pada asal sekolah swasta sebesar 120 orang mahasiswa, sehingga terdapat selisih sebesar 72% antara mahasiswa dengan asal sekolah negeri dan sekolah swasta. Kemudian, untuk mahasiswa yang berasal dari luar kota padang jumlah lulusannya lebih banyak di bandingkan mahasiswa yang berasal dari kota padang dengan selisih sebesar 551 orang antara mahasiswa yang berasal dari kota padang dan luar kota padang.

Analisis deskriptif berdasarkan variabel ketepatan waktu studi yang terdapat pada penelitian ini yaitu sebagai berikut ini.



Gambar 2. Diagram Kelulusan Mahasiswa FMIPA UNP Angkatan 2017

Berdasarkan Gambar 2. dapat diperoleh beberapa informasi. *Pertama*, dilihat dari ketepatan waktu studi mahasiswa FMIPA UNP angkatan 2017 jumlah mahasiswa yang lulus tepat waktu lebih sedikit dibandingkan mahasiswa yang lulus tidak tepat waktu. *Kedua*, terlihat adanya selisih sebesar 13 orang antara jumlah siswa yang lulus tepat waktu dengan jumlah mahasiswa yang lulus tidak tepat waktu. *Ketiga*, dari keseluruhan mahasiswa yang masuk pada tahun 2017 masih ada 547 orang yang belum menyelesaikan masa studinya sampai Maret 2022.

B. Pemodelan MARS

Pemodelan MARS dapat dibentuk berdasarkan kombinasi antara Fungsi Basis (BF), Maksimum Interaksi (MI) dan Minimum Observasi (MO). Menentukan model terbaik dari kombinasi nilai BF, MI dan MO yang mungkin dengan kriteria nilai GCV minimum. Model MARS pada ketepatan waktu studi menggunakan BF 2 sampai 4 kali jumlah variabel prediktornya yaitu 12, 18 dan 24, sedangkan nilai MI sebesar 1, 2, dan 3 serta nilai MO yang digunakan yaitu 0, 1, 2, dan 3.

Hasil pemodelan MARS untuk BF=12, 18, dan 24, MI dan MO melalui *trial* dan *error* maka hasil yang diperoleh untuk variabel prediktor sebagai berikut:

Tabel 3. Perbandingan Model Terbaik antara BF= 12, 18 dan 24

No	BF	MI	MO	GCV	Jumlah Variabel	Nama Variabel	R ²	adjusted R ²
1	12	1	3	0.23	2	X1,X4	0.08	0.08
2**	18	3	2	0.23	4	X1, X3, X4, X5	0.10	0.10
3	24	3	0	0.23	4	X1, X3, X4, X5	0.10	0.10

(Sumber: Hasil Pengolahan Data Penulis)

Keseluruhan model yang diperoleh pada Tabel 3. secara *trial and error* dan kombinasi nilai BF, MI dan MO didapatkan model terbaik yaitu pada No. 2 (BF = 18, MI = 3 dan MO = 2). Nilai GCV yang dihasilkan adalah 0.23, R² = 0.10 dan *adjusted* R²= 0.10. Oleh karena itu, model MARS terbaik untuk ketepatan waktu studi mahasiswa FMIPA UNP tahun 2017 adalah sebagai berikut:

$$Y = 0.72 + 0.20 * BF_6 - 0.67 * BF_{14} - 1.06 * BF_{17}$$

Hasil dari kombinasi BF, MI dan MO akan disajikan sebagai berikut:

Tabel 4. Kombinasi BF, MI dan MO untuk Model Terbaik

Basis Fungsi
BF1 = max(0, X1 - 2.83)
BF2 = (X4 =0)
BF3 = (X4 =1)
BF4 = (X3=0) * BF1
BF6 = (X5=0) * BF4
BF14 = max(0, X1 - 2.83) * BF2
BF17 = max(0, X1 - 3.24) * BF3

(Sumber: Hasil Pengolahan Data Penulis)

Pada Tabel 4. variabel prediktor yang berpengaruh terhadap model MARS terbaik yang terbentuk adalah variabel IPK (X1), jalur masuk (X3), jurusan (X4), dan status asal sekolah (X5), dapat dilihat dengan rincian sebagai berikut:

- a. Koefisien BF₆ = 0.20
 $BF_6 = (X5=0) * BF4$
 $BF_6 = (X5=0) * (X3=0) * \max(0, X1 - 2.83)$ dengan koefisien 0.20 dapat diartikan untuk kenaikan BF₆ setiap satuan, angka ketepatan waktu studi mahasiswa akan meningkat sebesar 0.20. BF₆ akan bernilai (BF₆≠0) jika variabel status asal sekolah (X5) dengan kategori sekolah negeri (0), variabel jalur masuk (X3) dengan kategori SNMPTN (0), dan variabel IPK (X1) lebih besar dari 2.83.
- b. Koefisien BF₁₄ = - 0.67
 $BF_{14} = \max(0, X1 - 2.83) * BF2$
 $BF_{14} = \max(0, X1 - 2.83) * (X4=0)$ dengan koefisien -(0.67) dapat diartikan untuk kenaikan BF₁₄ setiap satuan, angka ketepatan waktu studi mahasiswa akan menurun sebesar 0.67. BF₁₄ akan bernilai (BF₁₄≠0) jika variabel IPK (X1) lebih besar dari 2.83 dan variabel status jurusan di fakultas (X4) dengan kategori nonpendidikan (0).
- c. Koefisien BF₁₇ = - 1.06
 $BF_{17} = \max(0, X1 - 3.24) * BF3$
 $BF_{17} = \max(0, X1 - 3.24) * (X4 =1)$ dengan koefisien -(1.06) dapat diartikan untuk kenaikan BF₁₇ setiap satuan, angka ketepatan waktu studi mahasiswa akan menurun sebesar 1.06. BF₁₇ akan bernilai (BF₁₇≠0) jika variabel IPK (X1) lebih besar dari 3.24 dan variabel status jurusan di fakultas (X4) dengan kategori pendidikan (1).

C. Uji Signifikansi Model

Untuk melakukan evaluasi terhadap kecocokan model dan melihat signifikansi pada model, maka dilakukan pengujian signifikansi pada model. Berdasarkan hasil uji serentak parameter model MARS terbaik diperoleh $p - value = 0.00$, $F - Statistic = 31.97$ dan nilai $F_{0,05(3,859)} = 0,12$ dalam tabel F. Hipotesis nol (H_0) ditolak atau dapat diartikan bahwa model signifikan dan dapat digunakan untuk memprediksi tingkat ketepatan waktu studi mahasiswa FMIPA UNP.

Tabel 5. Uji Parsial Parameter Model MARS

Parameter	Estimasi	S.E.	T-Ratio	P-Value
Constanta	0.72	0.03	23.18	0.00
Basis Funtion 6	0.20	0.06	3.20	0.00
Basis Funtion 14	-0.67	0.07	-8.91	0.00
Basis Funtion 17	-1.06	0.13	-8.01	0.00

(Sumber: Hasil Pengolahan Data Penulis)

Berdasarkan Tabel 5. Hasil pengujian parsial pada parameter model terlihat untuk masing-masing BF yang masuk kedalam model memiliki nilai $p - Value < \alpha = 0.05$. Hal ini menunjukkan terjadinya H_0 ditolak dan dapat disimpulkan bahwa koefisien a_m untuk $m = 6, 14$ dan 17 berpengaruh terhadap model. Dari nilai $p - Value$ yang diperoleh pada hasil output penelitian diperoleh informasi bahwa model yang dihasilkan sangat signifikansi terhadap model.

D. Ketepatan Klasifikasi MARS

Pada penelitian ini pengelompokan variabel respon termasuk dalam respon biner, variabel ketepatan waktu studi dibagi menjadi dua kategori, tepat waktu (0) dan tidak tepat waktu (1). Hasil pengolahan ketepatan klasifikasi MARS diperoleh berdasarkan hasil pengolahan data pemodelan terbaik dengan metode MARS. Hasil Keakuratan dan kesalahan data ketepatan waktu studi mahasiswa FMIPA UNP ditunjukkan pada Tabel 6. berikut ini:

Tabel 6. Ketepatan Waktu Studi Mahasiswa FMIPA UNP Angkatan 2017.

Kelas Aktual	Kelas Prediksi		Total Aktual
	Kelas 0 (tepat waktu)	Kelas 1 (tidak tepat waktu)	
Kelas 0 (tepat waktu)	287	145	432
Kelas 1 (tidak tepat waktu)	167	264	431
Total Prediksi	454	409	863

(Sumber: Hasil Pengolahan Data Penulis)

Frekuensi sampel yang diklasifikasikan dengan benar dan salah dengan metode MARS dapat dilihat pada Tabel 9., dari total 423 mahasiswa, 287 masuk kategori tepat waktu tepat, sedangkan 145 salah masuk kategori tepat waktu. Kategori lulusan tidak lulus dari 431 siswa, 264 dinyatakan lulus tepat waktu dan 167 dinyatakan lulus tepat waktu.

Untuk menghitung nilai APER (kesalahan klasifikasi) adalah sebagai berikut:

$APER = \left(\frac{167+145}{863} \right) \times 100\% = 36\%$. Nilai APER sebesar 36% menunjukkan klasifikasi ketepatan waktu studi mahasiswa FMIPA UNP angkatan 2017 berdasarkan lulus tepat waktu dan lulus tidak tepat waktu. Karena nilai APER masih dibawah 50% maka ketepatan hasil klasifikasi ketepatan waktu studi mahasiswa masih dapat diterima dan digunakan untuk mengklasifikasi ketepatan waktu studi mahasiswa FMIPA UNP angkatan 2017 termasuk dalam kelompok tertentu.

Ketepatan klasifikasi yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Ketepatan Klasifikasi=100%-APER. Ketepatan Klasifikasi=100%-36%=64%. Hal ini menunjukkan bahwa ketepatan klasifikasi pada ketepatan waktu lulus mahasiswa FMIPA UNP angkatan 2017 berdasarkan kategori lulus tepat waktu dan lulus tidak tepat waktu adalah sebesar 64%.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan analisis penelitian ketepatan waktu wisuda mahasiswa FMIPA UNP 2017 kesimpulannya ialah :

1. Model terbaik untuk ketepatan waktu studi mahasiswa FMIPA UNP 2017 menggunakan metode MARS diperoleh dari hasil gabungan (BF=24, MI=3, dan MO=0) karena nilai GCV minimumnya adalah 0.23 dan R^2 juga 0.10. Dari model tersebut dapat diketahui bahwa faktor-faktor yang secara signifikan mempengaruhi ketepatan waktu studi mahasiswa FMIPA UNP angkatan 2017 adalah variabel jurusan di fakultas (X4) dengan tingkat kepentingannya 100%, variabel IPK (X1) dengan tingkat kepentingan 96.61%, variabel asal sekolah (X5) dan variabel jalur masuk universitas (X3) dengan tingkat kepentingan 16.78%. Faktor yang tidak mempengaruhi ketepatan waktu kelulusan mahasiswa FMIPA UNP 2017 adalah variabel daerah asal (X6) dan variabel jenis kelamin (X2) dengan tingkat kepentingan 0%, artinya untuk variabel daerah asal dan jenis

- kelamin tidak berpengaruh sama sekali terhadap ketepatan waktu lulus mahasiswa di FMIPA UNP angkatan 2017.
2. Dilihat dari akurasi ketepatan klasifikasi menggunakan metode MARS, akurasi klasifikasi mahasiswa FMIPA UNP 2017 yang lulus tepat waktu atau tidak tepat waktu sebesar 64%, dan kesalahan klasifikasi sebesar 36%.

DAFTAR PUSTAKA

- Agwil, W., Fransiska, H., & Hidayati, N. (2020). Analisis Ketepatan Waktu Lulus Mahasiswa dengan Menggunakan Bagging Cart. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 6(2), 155-166.
- Bambang. (2008). *Analisis Regresi Terapan dengan SPSS*. In Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Darwin, & Zurimi, S. (2019). Analisis Model Aplikatif Multivariate Adaptive Regression Spline (MARS) Terhadap Klasifikasi Faktor yang Mempengaruhi Masa Studi Mahasiswa FKIP Universitas Darussalam Ambon. *Jurnal Simetrik*, 9(2), 250.
- Friedman, J.H. 1991. *Multivariate Adaptive Regression Spline*. *The Annals of Statistics*, Vol. 19, No. 1, 1-67.
- Ghofar, R.Y., Safitri, D., & Rusgiyono, A. (2014). Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Menggunakan *Multivariate Adaptive Regression Spline* (MARS). *Jurnal Statistika: Gaussian*, 3(4).
- Hidayat, R., & A. (2019). *Ilmu Pendidikan: Konsep, Teori dan Aplikasinya*. In I Medan: Lembaga Peduli Pengembangan Pendidikan Indonesia (LPPPI) (p.2019).
- Kocyigit, E. (2015). Penerapan Metode *Multivariate Adaptive Regression Spline* (MARS) untuk Menentukan Faktor yang Mempengaruhi Masa Studi Mahasiswa FPMIPA UPI. *Jurnal Matematika: EurekaMatika*, 3(1), 135-155.
- Kusdibyo. (2021). Kepemimpinan dan Kinerja Dosen dalam Peningkatan Mutu Pendidikan pada Perguruan Tinggi Maritim. *Jurnal Sains Teknologi Transportasi Maritim*, 3(2), 10-18.
- Muslikah, R., & Daryah, M. Y. (2015). *Multivariate Adaptive Regression Spline* (MARS) untuk Klasifikasi Kejadian Konstipasi Terhadap Pemberian Air Susu Ibu dan Pemberian Air Susu Formula. *Statistika*, 3(2), 15-21.
- Purwananti, Y. S. (2016). Peningkatan Kualitas Pendidikan Sebagai Pencetak Sumber Daya Manusia Handal. *Proceedings International Seminar FoE (Faculty of Education)*, 220-229.
- Riski, T. R., & Turay, T. (2018). Analisis Prefrensi Mahasiswa dalam Memilih Perguruan Tinggi Swasta X di Kota Padang. *Fakultas Ekonomi UMSB*, IV(1), 140-149.
- Rodliyah, M., Purnami, S. W., & Otok, B. W. (2014). Pemodelan Kemiskinan di Kabupaten Jombang dengan Pendekatan Multivariate Adaptive Regression Spline (MARS). *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*, 3(2), 302-307.