

# Penerapan Multivariate Adaptive Regression Splines Untuk Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Kelayakan Nasabah Yang Mengajukan Pembiayaan

*by Alif Yuanita Alif Yuanita Kartini*

---

**Submission date:** 13-Oct-2023 03:41PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2194442648

**File name:** ng\_Mempengaruhi\_Kelayakan\_Nasabah\_Yang\_Mengajukan\_Pembiayaan.pdf (319.48K)

**Word count:** 4682

**Character count:** 28283

## PENERAPAN *MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINES* UNTUK ANALISIS FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KELAYAKAN NASABAH YANG MENGAJUKAN PEMBIAYAAN

Alif Yuanita Kartini<sup>1</sup>, Devy Wulandari<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Statistika, FST, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri

Email: [alifyuanita@unugiri.ac.id](mailto:alifyuanita@unugiri.ac.id)<sup>1</sup>, [mrsnullan@gmail.com](mailto:mrsnullan@gmail.com)<sup>2</sup>

### Abstract

*Not all customers who apply for financing will be accepted by the bank. This is to avoid risks that often occur in the financing process, namely bad financing. One way to avoid this risk is to find out the factors that affect the eligibility of customers who apply for financing using the MARS method. This research was conducted at BSI Bojonegoro branch office using data on customers who applied for financing from January to March 2023, namely 75 customers. The response variables used are binary with categories of customers who do not get financing and customers who get financing. While the predictor variables used are BI checking ( $X_1$ ), job background ( $X_2$ ), type of financing ( $X_3$ ), number of dependents ( $X_4$ ), working period ( $X_5$ ), income ( $X_6$ ), plafond ( $X_7$ ), margin ( $X_8$ ) and DSR ( $X_9$ ). Based on the analysis, it was found that the factors had a significant influence on the eligibility of customers applying for financing were DSR which contributed 100%, income 48%, employment background 45%, margin 42%, plafond 26% and BI checking 17%. Furthermore, the MARS model obtained is used to classify eligible and unfit customers with an accuracy rate of 92%. From this research, it is expected to minimize customers who are stuck in making payments and minimize financing risks at BSI Bojonegoro branch office.*

**Keywords:** Customer Eligibility, MARS, Financing

### Abstrak

Tidak semua nasabah yang mengajukan pembiayaan akan diterima oleh pihak bank. Hal ini untuk menghindari resiko yang sering terjadi dalam proses pembiayaan yaitu pembiayaan macet. Salah satu cara untuk menghindari resiko tersebut yaitu dengan mengetahui faktor yang mempengaruhi kelayakan nasabah yang mengajukan pembiayaan menggunakan metode MARS. Penelitian ini dilakukan di BSI kantor cabang Bojonegoro dengan menggunakan data nasabah yang mengajukan pembiayaan pada bulan Januari hingga Maret 2023 yaitu sebanyak 75 nasabah. Variabel respon yang digunakan bersifat biner dengan kategori nasabah yang tidak mendapatkan pembiayaan dan nasabah yang mendapatkan pembiayaan. Sedangkan variabel prediktor yang digunakan adalah BI checking ( $X_1$ ), background pekerjaan ( $X_2$ ), jenis pembiayaan ( $X_3$ ), jumlah tanggungan ( $X_4$ ), masa bekerja ( $X_5$ ), pendapatan ( $X_6$ ), plafond ( $X_7$ ), margin ( $X_8$ ) dan DSR ( $X_9$ ). Berdasarkan analisis didapatkan hasil bahwa faktor yang berpengaruh signifikan terhadap kelayakan nasabah yang mengajukan pembiayaan adalah DSR yang berkontribusi sebesar 100%, pendapatan 48%, background pekerjaan 45%, margin 42%, plafond 26% dan BI checking 17%. Selanjutnya dari model MARS yang didapatkan digunakan untuk melakukan klasifikasi terhadap nasabah yang layak dan tidak layak mendapatkan pembiayaan dengan tingkat akurasi sebesar 92%. Dari penelitian ini diharapkan dapat meminimalisir nasabah yang macet dalam melaksanakan pembayaran dan meminimalisir resiko pembiayaan di BSI kantor cabang Bojonegoro.

**Kata kunci:** Kelayakan Nasabah, MARS, Pembiayaan

Received: September 13, 2023 / Accepted: September 19, 2023 / Published Online: December 30, 2023

## **PENDAHULUAN**

Bank merupakan lembaga keuangan yang mempunyai kegiatan sebagai penghimpun dana dari masyarakat dalam bentuk simpanan dan menyalurkan dana kepada masyarakat dalam bentuk kredit dengan tujuan mensejahterakan masyarakat (Marlina & Bimo, 2018). Dalam menjalankan bisnisnya, banyak fasilitas yang ditawarkan oleh sebuah bank kepada para nasabah, salah satunya adalah pembiayaan. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 7 tahun 1992 tentang perbankan, pembiayaan merupakan salah satu bentuk penyediaan uang dengan menambahkan bunga, imbalan maupun bagi hasil berdasarkan kesepakatan pinjam meminjam dalam jangka waktu yang telah ditentukan antara lembaga keuangan dengan pihak yang melakukan pinjaman (Ilyas, 2019).

Dalam proses pembiayaan setiap bank mempunyai analisis yang berbeda, sehingga tidak semua nasabah yang mengajukan pembiayaan akan diterima oleh pihak bank. Hal ini untuk menghindari resiko yang sering terjadi dalam sebuah proses pembiayaan yaitu pembiayaan macet. Pembiayaan macet bisa disebabkan dari pihak eksternal yaitu nasabah, bisa pula disebabkan karena kesalahan dari pihak internal yaitu pihak bank. Nasabah yang mengalami pembiayaan macet kemungkinan disebabkan karena nasabah tersebut juga mempunyai kewajiban membayar pembiayaan di bank lain (Mujaddadiyah & Mujib, 2020). Selain itu bisa juga disebabkan karena nasabah meninggal dunia atau nasabah mengalami kerugian usaha sehingga menyebabkan nasabah tidak dapat membayar kewajiban pembiayaan tepat waktu (Ibrahim & Rahmati, 2017). Pembiayaan macet juga bisa disebabkan karena analisis yang kurang akurat dari pihak bank itu sendiri. Hal ini berakibat pada kekeliruan dalam memberikan informasi terhadap data nasabah (Khairunisa & Musrifah, 2020). Apabila pembiayaan macet ini tidak dikelola dengan baik, maka pihak bank akan mengalami kerugian (Arifah, 2017). Olehkarena itu pihak bank memerlukan manajemen resiko yang baik untuk mengelola seluruh kegiatan bisnisnya khususnya dalam hal pembiayaan. Hal ini juga telah diatur dalam Peraturan Bank Indonesia nomor 13/23/PBI/2011 tentang penerapan manajemen resiko. Dalam peraturan tersebut menegaskan bahwa sebuah bank wajib untuk melakukan manajemen resiko dengan cara mengidentifikasi, mengukur, memantau, dan mengendalikan resiko yang timbul dari segala aktivitas pihak bank (Agustin & Hasan, 2022).

Pada penelitian ini dilakukan studi kasus di Bank Syariah Indonesia (BSI) kantor cabang Bojonegoro. Berdasarkan data yang didapatkan, jumlah seluruh pembiayaan di BSI kantor cabang Bojonegoro pada tahun 2021 sebesar 60,5 M, sedangkan pada tahun 2022 sebesar 96 M (PT Bank Syariah Indonesia, 2022). Dari data tersebut terlihat bahwa terjadi kenaikan jumlah pembiayaan yang cukup signifikan. Olehkarena itu diperlukan sebuah penelitian untuk menganalisis faktor yang mempengaruhi keputusan bank BSI kantor cabang Bojonegoro pada proses pembiayaan. Dari penelitian ini akan didapatkan faktor yang secara signifikan mempengaruhi keputusan pada proses

**PENERAPAN MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINES UNTUK ANALISIS FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KELAYAKAN NASABAH YANG MENGAJUKAN PEMBIAYAAN**

Alif Yuanita Kartini, Devy Wulandari  
Vol. 4, No. 3, December 2023 hal. 1439-1451  
DOI Artikel: 10.46306/lb.v4i3.410

9  
pembiayaan sehingga didapatkan karakteristik-karakteristik dari nasabah yang layak dan tidak layak mendapatkan pembiayaan. Sehingga dari penelitian ini diharapkan dapat meminimalisir nasabah yang macet dalam melaksanakan pembayaran dan meminimalisir resiko pembiayaan.

Banyak penelitian terdahulu yang membahas tentang analisis pembiayaan pada perbankan. Akan tetapi sebagian besar hanya menggunakan variabel yang diduga mempengaruhi pembiayaan dari salah satu pihak saja yaitu dari pihak eksternal atau nasabah saja maupun dari pihak internal atau pihak bank saja tanpa memperhatikan faktor penyebab dari pihak yang lain. Olehkarena itu usaha untuk meminimalisir resiko pembiayaan kurang maksimal (Jannah & Primitasari, 2023), (Nursafitri et al., 2023), (Haryanti et al., 2022). Selain itu pada penelitian terdahulu hanya mendapatkan faktor yang secara signifikan mempengaruhi pembiayaan saja tanpa mengetahui lebih lanjut karakteristik dari nasabahnya (Ningsih, 2017), (Nafis & Sudarsono, 2021), (Kholipah & Kurniasih, 2017). Sehingga pada penelitian ini akan menggunakan metode *Multivariate Adaptive Regression Splines* (MARS) untuk mendapatkan karakteristik nasabah yang layak dan tidak layak mendapatkan pembiayaan di BSI kantor cabang Bojonegoro. MARS merupakan salah satu metode nonparametrik modern untuk pemodelan yang memiliki kemampuan estimasi yang tinggi (A. Y. K. Kartini & Ummah, 2022). MARS dapat digunakan untuk variabel respon yang bersifat biner dan kontinu (A. Y. Kartini & Ishlahuddin, 2022). Selain itu metode MARS juga menghasilkan akurasi yang tinggi dalam hal klasifikasi (Risambessy et al., 2022), (Septian & Martha, n.d.), (Zurimi, 2019).

4  
**METODE PENELITIAN**

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang didapatkan dari BSI kantor cabang Bojonegoro. Data yang digunakan berupa data nasabah yang mengajukan pembiayaan pada bulan Januari hingga Maret 2023 yaitu sebanyak 75 nasabah. Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan	Definisi	Skala Pengukuran
Y	Pembiayaan	Penyaluran dana kepada nasabah dengan tujuan untuk pembelian barang yang bersifat konsumtif atau bisa digunakan sendiri.	Kategorik 1. Nasabah yang tidak mendapatkan pembiayaan. 2. Nasabah yang mendapatkan pembiayaan.
X <sub>1</sub>	BI <i>Checking</i>	Suatu fasilitas yang digunakan pihak bank untuk	Kategorik 1. Calon nasabah tidak terdaftar



**PENERAPAN MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINES UNTUK ANALISIS FAKTOR YANG  
MEMPENGARUHI KELAYAKAN NASABAH YANG MENGAJUKAN PEMBIAYAAN**

Alif Yuanita Kartini, Devy Wulandari

Vol. 4, No. 3, December 2023 hal. 1439-1451

DOI Artikel: 10.46306/lb.v4i3.410

Variabel	Keterangan	Definisi	Skala Pengukuran
		melihat apakah calon nasabah tidak terdaftar dalam <i>black list</i> pada bank lain.	dalam BI <i>checking</i> 2. Calon nasabah terdaftar dalam BI <i>checking</i>
X <sub>2</sub>	Background Pekerjaan	Latar belakang pekerjaan calon nasabah yang akan di jadikan pertimbangan oleh pihak Bank.	Kategorik 1. PNS 2. Pensiunan Janda 3. Pensiunan 4. Pegawai Swasta 5. Pegawai BUMN 6. Wiraswasta 7. Dokter 8. Ibu Rumah Tangga
X <sub>3</sub>	Jenis Pembiayaan	Fasilitas pembiayaan atau produk dan layanan yang disediakan oleh bank untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dengan tujuan untuk kesejahteraan masyarakat.	Kategorik 1. Mitraguna 2. Pensiun 3. Pra Pensiun 4. Cicil Emas 5. Mikro 6. Griya 7. OTO
X <sub>4</sub>	Tanggungan	Jumlah anggota rumah tangga yang masih menempati satu rumah.	Numerik = Rasio
X <sub>5</sub>	Masa Bekerja	jangka waktu atau lamanya seseorang pegawai dalam mengabdikan diri pada sebuah perusahaan atau industri.	Numerik = Rasio
X <sub>6</sub>	Pendapatan	tingkat penghasilan yang diperoleh seseorang dari bekerja.	Numerik = Rasio
X <sub>7</sub>	Plafond	Sejumlah uang yang diajukan calon nasabah untuk pembiayaan dan disetujui	Numerik = Rasio



**PENERAPAN MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINES UNTUK ANALISIS FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KELAYAKAN NASABAH YANG MENGAJUKAN PEMBIAYAAN**

Alif Yuanita Kartini, Devy Wulandari  
 Vol. 4, No. 3, December 2023 hal. 1439-1451  
 DOI Artikel: 10.46306/lb.v4i3.410

Variabel	Keterangan	Definisi	Skala Pengukuran
		oleh pihak bank namun dengan syarat-syarat tertentu.	
X <sub>8</sub>	Margin	pembagian keuntungan yang didapatkan dan yang sudah dibuat oleh seseorang yang melakukan akad yaitu oleh pihak bank dengan nasabah.	Numerik = Rasio
X <sub>9</sub>	DSR	Perbandingan jumlah hutang dan penghasilan yang diterima bank setiap bulan.	Numerik = Rasio

Pada penelitian ini menggunakan bantuan software *Salford Predictive Modeler*. Adapun langkah-langkah analisis pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendapatkan statistik deskriptif dari nasabah yang mengajukan pembiayaan di BSI Kantor Cabang Bojonegoro
2. Melakukan pemodelan MARS untuk mendapatkan faktor-faktor yang mempengaruhi pembiayaan di BSI kantor cabang Bojonegoro pada nasabah yang layak dan tidak layak dengan langkah-langkah sebagai berikut.
  - a) Menentukan jumlah Basis Fungsi (BF), Minimal Observasi (MO) dan Maksimum Interaksi (MI) dengan ketentuan sebagai berikut (Naser et al., 2022), (Zhang & Goh, 2016).
    - Jumlah basis fungsi adalah 2 sampai 4 kali jumlah variabel prediktor, sehingga dalam penelitian ini menggunakan basis fungsi sebesar 18, 27 dan 36 (Chen et al., 2022).
    - Minimal observasi yang digunakan adalah 0, 1, 2 dan 3 (Naser et al., 2022).
    - Maksimum interaksi yang digunakan adalah 1, 2, dan 3, karena apabila menggunakan maksimum interaksi yang lebih besar maka akan menghasilkan model yang kompleks sehingga sulit diinterpretasikan (Lai et al., 2022).
  - b) Membentuk model MARS berdasarkan kombinasi BF, MI dan MO yang telah ditentukan di langkah sebelumnya, dengan model umum MARS adalah sebagai berikut (Panggabean & Mansyur, 2023).

$$\hat{Y} = a_0 + \sum_{m=1}^M a_m \prod_{k=1}^{K_m} [S_{km} (X_{V(k,m)} - t_{km})]$$

Dimana,  $a_0$  adalah koefisien konstan basis fungsi,  $a_m$  adalah koefisien dari basis fungsi ke- $m$ ,  $M$  adalah maksimum fungsi basis,  $K_m$  adalah derajat interaksi,  $S_{km}$  nilainya +1 atau -1,  $X_{V(k,m)}$  adalah variabel prediktor, dan  $t_{km}$  adalah nilai knot dari variabel prediktor  $X_{V(k,m)}$

- c) Memilih model MARS terbaik berdasarkan nilai GCV minimum, dengan rumus GCV adalah



**PENERAPAN MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINES UNTUK ANALISIS FAKTOR YANG  
MEMPENGARUHI KELAYAKAN NASABAH YANG MENGAJUKAN PEMBIAYAAN**

Alif Yuanita Kartini, Devy Wulandari

Vol. 4, No. 3, December 2023 hal. 1439-1451

DOI Artikel: 10.46306/lb.v4i3.410

sebagai berikut (Pertwi et al., 2023).

$$GVC(M) = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [y_i - \hat{f}_M(x_i)]^2}{\left[1 - \frac{C(M)}{n}\right]}, \text{ dengan } y_i \text{ adalah variabel respon ke- } i, M \text{ adalah jumlah fungsi}$$

basis,  $x_i$  adalah variabel prediktor ke-  $i$ ,  $n$  adalah banyaknya pengamatan, dan  $C(M)$  adalah banyaknya parameter yang diduga.

- d) Melakukan estimasi parameter model MARS terbaik menggunakan metode *maximum likelihood* (Mahfudhotin, 2022).
- e) Melakukan pengujian signifikansi parameter model MARS terbaik dengan cara sebagai berikut (Ahmed et al., 2022).
  - Pengujian secara simultan untuk mendapatkan variabel prediktor ( $x_i$ ) yang signifikan mempengaruhi variabel respon ( $y$ ) secara serentak
  - Pengujian secara parsial untuk mendapatkan Basis Fungsi yang signifikan berpengaruh terhadap model
- f) Melakukan interpretasi model MARS terbaik berdasarkan nilai *odds ratio* (Saadi et al., 2022).
- g) Mendapatkan nilai akurasi dari model MARS terbaik yang telah didapatkan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini variabel respon yang digunakan adalah status nasabah yang mengajukan pembiayaan di BSI kantor cabang Bojonegoro. Pada variabel respon ini terdapat dua kategori yakni nasabah yang tidak mendapatkan pembiayaan dan nasabah yang mendapatkan pembiayaan. Adapun statistika deskriptif untuk faktor yang mempengaruhi kelayakan nasabah pembiayaan di BSI kantor cabang Bojonegoro sebagaimana dijelaskan sebagai berikut.

### Statistika Deskriptif

Berdasarkan data yang didapatkan, selama bulan Januari hingga Maret 2023 terdapat 75 nasabah yang mengajukan pembiayaan di BSI kantor cabang Bojonegoro. Dimana dari 75 nasabah, sebanyak 68% mendapatkan pembiayaan dan 32% tidak mendapatkan pembiayaan. Selanjutnya dari 75 nasabah yang mengajukan pembiayaan, 39 diantaranya adalah nasabah yang berjenis kelamin laki-laki dan 36 berjenis kelamin perempuan, dengan usia paling tinggi adalah 68 tahun dan usia paling rendah adalah 25 tahun. Nasabah yang tidak terdaftar dalam BI *Checking* sebesar 78,67% dan yang terdaftar dalam BI *Checking* sebesar 21,33%. Nasabah yang mengajukan pembiayaan rata-rata adalah seorang PNS yang mencapai 33% dan jenis pembiayaan yang paling banyak diambil adalah pembiayaan pensiun yakni sebesar 25,33%. Sedangkan untuk tanggungan keluarga nasabah, rata-rata nasabah pembiayaan mempunyai tanggungan hanya 1 orang. Nasabah pembiayaan paling tinggi memiliki masa bekerja selama 42 tahun, dengan pendapatan paling tinggi sebesar Rp 27.000.000,00 dan pendapatan paling



**PENERAPAN MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINES UNTUK ANALISIS FAKTOR YANG  
MEMPENGARUHI KELAYAKAN NASABAH YANG MENGAJUKAN PEMBIAYAAN**

Alif Yuanita Kartini, Devy Wulandari

Vol. 4, No. 3, December 2023 hal. 1439-1451

DOI Artikel: 10.46306/lb.v4i3.410

rendah sebesar Rp 2.600.000,00. Sementara itu untuk plafond tertinggi, nasabah mengajukan pembiayaan sebesar Rp 550.000.000,00 yaitu pembiayaan mitraguna dan terkecil mengajukan pembiayaan sebesar Rp 3.567.200,00 yaitu pembiayaan cicil emas. Sedangkan untuk margin terendah mendapatkan 5% dan tertinggi mendapatkan 15%, serta untuk DSR (*Debt Service Ratio*) tertinggi mencapai 80% dan terendah 30%.

### Pembentukan Model MARS

Metode MARS digunakan untuk mendapatkan faktor yang signifikan mempengaruhi kelayakan nasabah yang mengajukan pembiayaan di BSI kantor cabang Bojonegoro. Selain itu, dari model MARS yang telah didapatkan dapat digunakan untuk menghitung tingkat akurasi dari hasil klasifikasi nasabah yang layak dan tidak layak mendapatkan pembiayaan. Untuk mendapatkan model MARS beberapa komponen yang harus diperhatikan adalah jumlah Basis Fungsi (BF), Maksimum Interaksi (MI) dan Minimum Observasi (MO). Model MARS terbaik dipilih berdasarkan nilai GCV minimum. Adapun hasil dari pemodelan MARS berdasarkan kombinasi BF, MI dan MO sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Nilai GCV Berdasarkan Kombinasi BF, MI dan MO

No	BF	MI	MO	GCV	No	BF	MI	MO	GCV
1	18	1	0	0,11511	19	27	2	2	0,12361
2	18	1	1	0,11213	20	27	2	3	0,11509
3	18	1	2	0,11511	21	27	3	0	0,12197
4	18	1	3	0,11511	22	27	3	1	0,11152
5	18	2	0	0,12411	23	27	3	2	0,10994
6	18	2	1	0,11426	24	27	3	3	0,10475
7	18	2	2	0,12552	25	36	1	0	0,11662
8	18	2	3	0,11573	26	36	1	1	0,12397
9	18	3	0	0,11711	27	36	1	2	0,11148
10	18	3	1	0,09651	28	36	1	3	0,11672
11	18	3	2	0,10956	29	36	2	0	0,10334
12	18	3	3	0,10646	30	36	2	1	0,10617
13	27	1	0	0,11598	31	36	2	2	0,12198
14	27	1	1	0,12349	32	36	2	3	0,11372
15	27	1	2	0,11427	33	36	3	0	0,12120
16	27	1	3	0,11598	34	36	3	1	0,09837





**PENERAPAN MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINES UNTUK ANALISIS FAKTOR YANG  
MEMPENGARUHI KELAYAKAN NASABAH YANG MENGAJUKAN PEMBIAYAAN**

Alif Yuanita Kartini, Devy Wulandari  
Vol. 4, No. 3, December 2023 hal. 1439-1451  
DOI Artikel: 10.46306/lb.v4i3.410

17	27	2	0	0,10299	35	36	3	2	0,10844
18	27	2	1	0,09923	36	36	3	3	0,10475

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa model MARS terbaik adalah model dengan kombinasi BF sebesar 18, MI sebesar 3 dan MO sebesar 1. Adapun model MARS terbaik sebagaimana ditunjukkan pada persamaan berikut.

$$Y = -0,121 + 0,054BF1 + 0,483BF5 + 0,043BF7 + 0,561BF9 - 0,012BF11 - 0,803BF12 + 0,036BF17 \dots\dots\dots (1)$$

Dimana,

$$BF1 = \max(0, (X_9 - 70))$$

$$BF3 = (X_2 = 5, X_2 = 6)$$

$$BF4 = (X_2 = 1, X_2 = 2, X_2 = 3, X_2 = 4, X_2 = 7, X_2 = 8)$$

$$BF5 = \max(0, (X_7 - 3,567)) BF4$$

$$BF7 = (X_1 = 1)BF1$$

$$BF9 = \max(0, (X_6 - 25.000.000)) BF3$$

$$BF10 = \max(0, (25.000.000 - X_6)) BF3$$

$$BF11 = \max(0, (X_8 - 10,5)) BF10$$

$$BF12 = \max(0, (10,5 - X_8)) BF10$$

$$BF15 = (X_2 = 2)BF1$$

$$BF17 = \max(0, (X_7 - 3.567.200)) BF15$$

**Pengujian Signifikansi Parameter Model MARS**

Setelah didapatkan model, maka langkah berikutnya yaitu melakukan **pengujian signifikansi parameter model**. Pengujian signifikansi parameter pada **model MARS** digunakan **untuk** melakukan evaluasi **kecocokan model** yang didapatkan serta mengecek signifikansi parameter model secara simultan dan secara parsial. Pengujian secara simultan digunakan untuk evaluasi model MARS dengan perumusan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_M = 0 \text{ (model tidak signifikan)}$$

$$H_1 : \text{minimal terdapat satu } \alpha_M \neq 0 ; m = 1, 2, \dots, M \text{ (model signifikan)}$$

Berdasarkan rumusan hipotesis tersebut,  $H_0$  akan ditolak apabila nilai p-value kurang dari  $\alpha$  (0,05). Dari hasil analisis didapatkan nilai p-value sebesar 0,000. Hal ini berarti bahwa  $H_0$  ditolak yang artinya model signifikan atau **minimal terdapat satu basis fungsi yang memuat variabel prediktor berpengaruh secara signifikan terhadap variabel respon**.

Selanjutnya **untuk mengetahui basis fungsi mana yang mempunyai pengaruh secara signifikan**



**PENERAPAN MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINES UNTUK ANALISIS FAKTOR YANG  
MEMPENGARUHI KELAYAKAN NASABAH YANG MENGAJUKAN PEMBIAYAAN**

Alif Yuanita Kartini, Devy Wulandari

Vol. 4, No. 3, December 2023 hal. 1439-1451

DOI Artikel: 10.46306/lb.v4i3.410

maka dilanjutkan dengan pengujian signifikansi parameter model secara parsial. Adapun perumusan hipotesis untuk uji parsial adalah sebagai berikut.

$H_0 : \alpha_j = 0$  (koefisien  $\alpha_j$  tidak berpengaruh terhadap model)

$H_0 : \alpha_j \neq 0$ , untuk setiap  $j, j = 1, 2, \dots, M$  (koefisien  $\alpha_j$  berpengaruh terhadap model).

Berdasarkan perumusan hipotesis tersebut,  $H_0$  akan ditolak apabila p-value kurang dari  $\alpha$  (0,05). Hasil dari pengujian parsial sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Pengujian Signifikansi Model MARS Secara Parsial

Parameter	Estimate	P-Value	Keterangan
Constant	-0,121	0,00998	Signifikan
BF1	0,054	0,00007	Signifikan
BF5	0,483	0,00038	Signifikan
BF7	0,043	0,00064	Signifikan
BF9	0,561	0,00000	Signifikan
BF11	-0,012	0,00011	Signifikan
BF12	-0,803	0,00000	Signifikan
BF17	0,036	0,00028	Signifikan

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa semua basis fungsi yang memuat variabel prediktor yang masuk dalam model MARS signifikan mempengaruhi variabel respon. Sehingga variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap kelayakan nasabah yang mengajukan pembiayaan di BSI kantor cabang Bojonegoro beserta besarnya kontribusi sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 4.** Variabel yang Berpengaruh Terhadap Kelayakan Nasabah Yang Mengajukan Pembiayaan di BSI kantor cabang Bojonegoro

Variabel	Besar Kontribusi
DSR ( $X_5$ )	100 %
Pendapatan ( $X_6$ )	48 %
Background Pekerjaan ( $X_2$ )	45 %
Margin ( $X_8$ )	42 %
Plafond ( $X_7$ )	26 %
BI Checking ( $X_1$ )	17 %

Berdasarkan Tabel 4, variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap kelayakan nasabah



**PENERAPAN MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINES UNTUK ANALISIS FAKTOR YANG  
MEMPENGARUHI KELAYAKAN NASABAH YANG MENGAJUKAN PEMBIAYAAN**

Alif Yuanita Kartini, Devy Wulandari

Vol. 4, No. 3, December 2023 hal. 1439-1451

DOI Artikel: 10.46306/lb.v4i3.410

yang mengajukan pembiayaan di BSI kantor cabang Bojonegoro adalah DSR (*Debt Service Ratio*) dengan presentase besar kontribusi sebesar 100%, pendapatan yang besar kontribusinya mencapai 48%, serta *background* pekerjaan dengan kontribusi sebesar 45%. Selain itu *margin* atau bagi hasil juga mempengaruhi kelayakan nasabah yang mengajukan pembiayaan dengan besar kontribusinya sebesar 42%, plafond dengan kontribusinya sebesar 26%, serta BI *Checking* dengan kontribusi sebesar 17%.

### Interpretasi Model MARS Terbaik

Berdasarkan model MARS terbaik sebagaimana ditunjukkan pada persamaan (1) didapatkan nilai *odds ratio* dari masing-masing basis fungsi sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 5 berikut.

**Tabel 5.** Nilai *Odds Ratio* dari Masing-Masing Basis Fungsi

Basis Fungsi	Nilai Odds Ratio
BF1	$e^{0,054} = 1,055$
BF5	$e^{0,483} = 1,621$
BF7	$e^{0,043} = 1,044$
BF9	$e^{0,561} = 1,752$
BF11	$e^{0,012} = 1,012$
BF12	$e^{0,803} = 2,232$
BF17	$e^{-0,036} = 0,965$

Berdasarkan model MARS terbaik sebagaimana ditunjukkan pada persamaan (1) dan berdasarkan Tabel 5, dapat diinterpretasikan bahwa setiap kenaikan satu satuan basis fungsi 1, akan meningkatkan kecenderungan untuk mendapatkan pembiayaan sebesar 1,055 pada nasabah yang mempunyai hasil penilaian DSR diatas 70%. Setiap kenaikan satu satuan basis fungsi 5, akan meningkatkan kecenderungan untuk mendapatkan pembiayaan sebesar 1,621 pada nasabah yang mempunyai plafond diatas Rp 380.000.000,00 dan nasabah yang mempunyai *background* pekerjaan sebagai PNS, pensiunan janda, pensiunan, pegawai swasta, dokter dan ibu rumah tangga. Pada setiap kenaikan satu satuan basis fungsi 7, akan meningkatkan kecenderungan untuk mendapatkan pembiayaan sebesar 1,044 pada nasabah yang tidak terdaftar di BI *Checking* atau tidak mempunyai pinjaman di bank lain dan nasabah yang mempunyai hasil penilaian DSR diatas 70%.

Selanjutnya setiap kenaikan satu satuan basis fungsi 9, akan meningkatkan kecenderungan untuk mendapatkan pembiayaan di BSI kantor cabang Bojonegoro sebesar 1,752 jika nasabah mempunyai pendapatan diatas Rp 25.000.000,00 dan mempunyai *background* pekerjaan sebagai pegawai BUMN



**PENERAPAN MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINES UNTUK ANALISIS FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KELAYAKAN NASABAH YANG MENGAJUKAN PEMBIAYAAN**

Alif Yuanita Kartini, Devy Wulandari

Vol. 4, No. 3, December 2023 hal. 1439-1451

DOI Artikel: 10.46306/lb.v4i3.410

dan wiraswasta. Pada setiap kenaikan satu satuan basis fungsi 11, akan menurunkan kecenderungan nasabah untuk mendapatkan pembiayaan sebesar 1,012 jika nasabah mempunyai margin diatas 10,5%, pendapatan kurang dari Rp 25.000.000,00 dan mempunyai *background* pekerjaan sebagai pegawai BUMN dan wiraswasta. Selanjutnya pada setiap kenaikan satu satuan basis fungsi 12, akan menurunkan kecenderungan untuk mendapatkan pembiayaan sebesar 2,232 jika nasabah mempunyai margin kurang dari 10,5%, pendapatan kurang dari Rp 25.000.000,00 dan mempunyai *background* pekerjaan sebagai pegawai BUMN dan wiraswasta. Serta untuk setiap kenaikan satu satuan basis fungsi 17, akan meningkatkan kecenderungan nasabah dalam mendapatkan pembiayaan sebesar 0,965 jika nasabah memiliki plafond diatas Rp 3.567.200,00, mempunyai *background* pekerjaan pensiunan janda, serta mempunyai hasil penilaian DSR diatas 70%.

### Hasil Klasifikasi

Untuk melihat sejauh mana tingkat akurasi dari model MARS yang didapatkan maka dilakukan klasifikasi terhadap nasabah yang layak dan tidak layak mendapatkan pembiayaan. Adapun hasil dari klasifikasi sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 6 berikut.

**Tabel 6.** Hasil Klasifikasi Berdasarkan Model MARS Yang Didapatkan

Kelompok Observasi	Tidak Mendapatkan Pembiayaan	Mendapatkan Pembiayaan	Total
Tidak Mendapatkan Pembiayaan	22	2	24
Mendapatkan Pembiayaan	4	47	51

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa pada model MARS yang didapatkan masih terdapat kesalahan klasifikasi yaitu terdapat 6 dari 75 nasabah yang mengalami kesalahan klasifikasi dimana seharusnya 2 nasabah yang masuk kategori tidak mendapatkan pembiayaan tetapi masuk dalam kategori nasabah yang mendapatkan pembiayaan. Sedangkan 4 nasabah seharusnya masuk kategori nasabah yang mendapatkan pembiayaan tetapi masuk dalam kategori nasabah yang tidak mendapatkan pembiayaan. Sehingga didapatkan nilai akurasi untuk model MARS sebesar 92%.

### KESIMPULAN

Banyak faktor yang mempengaruhi kelayakan nasabah untuk mendapatkan pembiayaan di perbankan. Dengan menggunakan metode MARS didapatkan faktor yang mempengaruhi kelayakan



**PENERAPAN MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINES UNTUK ANALISIS FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KELAYAKAN NASABAH YANG MENGAJUKAN PEMBIAYAAN**

Alif Yuanita Kartini, Devy Wulandari

Vol. 4, No. 3, December 2023 hal. 1439-1451

DOI Artikel: 10.46306/lb.v4i3.410

nasabah untuk mendapatkan pembiayaan di BSI kantor cabang Bojonegoro yaitu *Debt Service Ratio* (DSR) yang memiliki kontribusi sebesar 100%, pendapatan dengan kontribusi 48%, *background* pekerjaan dengan kontribusi 45%, margin dengan kontribusi 42%, plafond dengan kontribusi 26% dan BI *checking* dengan kontribusi 17%. Selanjutnya dari model MARS yang didapatkan digunakan untuk melakukan klasifikasi terhadap nasabah yang layak dan tidak layak mendapatkan pembiayaan dengan tingkat akurasi sebesar 92%. Dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan bagi pihak BSI kantor cabang Bojonegoro sebelum menentukan apakah nasabah layak untuk mendapatkan pembiayaan atau tidak.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Agustin, H., & Hasan, H. (2022). TEORI MANAJEMEN RESIKO BANK SYARIAH. *Jurnal Tabarru': Islamic Banking and Finance*, 5(2), 551–564.
- Ahmed, A. A. M., Deo, R. C., Ghimire, S., Downs, N. J., Devi, A., Barua, P. D., & Yaseen, Z. M. (2022). Introductory engineering mathematics students' weighted score predictions utilising a novel multivariate adaptive regression spline model. *Sustainability*, 14(17), 11070.
- Arifah, O. N. (2017). Analisis pembiayaan mudharabah bermasalah pada BMT Mitra Hasanah Semarang. *Jurnal Jurisprudence*, 7(1), 40–46.
- Chen, W.-H., Lo, H.-J., Aniza, R., Lin, B.-J., Park, Y.-K., Kwon, E. E., Sheen, H.-K., & Grafilo, L. A. D. R. (2022). Forecast of glucose production from biomass wet torrefaction using statistical approach along with multivariate adaptive regression splines, neural network and decision tree. *Applied Energy*, 324, 119775.
- Haryanti, R. D., Nengsih, T. A., & Kurniawan, B. (2022). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pembiayaan Bagi Hasil Pada Bank Umum Syariah Indonesia. *AKUA: Jurnal Akuntansi Dan Keuangan*, 1(3), 370–382.
- Ibrahim, A., & Rahmati, A. (2017). Analisis solutif penyelesaian pembiayaan bermasalah di bank syariah: Kajian pada produk murabahah di Bank Muamalat Indonesia Banda Aceh. *Iqtishadia: Jurnal Kajian Ekonomi Dan Bisnis Islam STAIN Kudus*, 10(1), 71–96.
- Ilyas, R. (2019). Analisis Kelayakan Pembiayaan Bank Syariah. *Asy Syar'iyah: Jurnal Ilmu Syari'ah Dan Perbankan Islam*, 4(2), 124–146.
- Jannah, T. N., & Primitasari, N. (2023). ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PEMBIAYAAN MUSYARAKAH PADA BANK UMUM SYARIAH TAHUN 2017-2021. *Journal of Financial Economics & Investment*, 3(1), 46–56.
- Kartini, A. Y., & Ishlahuddin, M. (2022). Multivariate Adaptive Generalized Poisson Regression Splines untuk Pengembangan Model Prediksi Produksi Padi di Kabupaten Bojonegoro. *Journal of Mathematics Education and Science*, 5(2), 147–156.
- Kartini, A. Y. K., & Ummah, L. N. (2022). Pemodelan Kejadian Balita Stunting di Kabupaten Bojonegoro dengan Metode Geographically Weighted Regression dan Multivariate Adaptive Regression Splines. *J Statistika: Jurnal Ilmiah Teori Dan Aplikasi Statistika*, 15(1).
- Khairunisa, M., & Musrifah, M. (2020). Penyelesaian Pembiayaan Bermasalah pada Bank Syariah. *ISLAMIC BUSINESS and FINANCE*, 1(1).
- Kholipah, S. N., & Kumiasih, A. (2017). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pembiayaan Perbankan Syariah Sektor Industri Di Indonesia. *NISBAH: Jurnal Perbankan Syariah*, 3(1), 351–364.
- Kusunartutik, F., & Dwidayati, N. K. (2022). Pemilihan Titik Knot Optimal Menggunakan Metode GCV dalam Regresi Nonparametrik Spline Truncated. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, 45(2), 69–76.
- Lai, V. Q., Lai, F., Yang, D., Shiao, J., Yodsomjai, W., & Keawsawavong, S. (2022). Determining seismic bearing capacity of footings embedded in cohesive soil slopes using multivariate adaptive regression splines. *International Journal of Geosynthetics and Ground Engineering*,



**PENERAPAN MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINES UNTUK ANALISIS FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KELAYAKAN NASABAH YANG MENGAJUKAN PEMBIAYAAN**

Alif Yuanita Kartini, Devy Wulandari

Vol. 4, No. 3, December 2023 hal. 1439-1451

DOI Artikel: 10.46306/lb.v4i3.410

- 8(4), 46.
- Mahfudhotin, M. (2022). PEMODELAN PENYAKIT INFEKSI SALURAN PERNAFASAN AKUT DI DAERAH SEKITAR SEMBURAN LUMPUR LAPINDO SIDOARJO DENGAN PENDEKATAN MODEL MULTIVARIATE ADDITIVE REGRESSION SPLINE. *Jambura Journal of Probability and Statistics*, 3(2), 85–96.
- Marlina, A., & Bimo, W. A. (2018). Digitalisasasi Bank Terhadap Peningkatan Pelayanan Dan Kepuasan Nasabah Bank. *Inovator*, 7(1), 14–34.
- Mujaddadiyah, K., & Mujib, A. (2020). Penyelesaian Sengketa Pembiayaan Macet Pada BMT. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Raushan Fikr*, 9(2), 130–143.
- Nafis, R. K., & Sudarsono, H. (2021). Faktor–faktor yang mempengaruhi pembiayaan mudharabah pada bank umum syariah di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 7(1), 164–173.
- Naser, A. H., Badr, A. H., Henedy, S. N., Ostrowski, K. A., & Imran, H. (2022). Application of Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS) approach in prediction of compressive strength of eco-friendly concrete. *Case Studies in Construction Materials*, 17, e01262.
- Ningsih, D. F. (2017). Analisis faktor yang mempengaruhi pembiayaan mudharabah pada bank umum syariah di Indonesia periode 2013-2016. *E\_Jurnal Ilmiah Riset Akuntansi*, 6(04).
- Nursafitri, I. A., Lestari, S. S., & Arumsari, V. (2023). FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PEMBIAYAAN MUDHARABAH PADA BANK UMUM SYARIAH. *Jurnal Aktual Akuntansi Keuangan Bisnis Terapan (AKUNBISNIS)*, 6(1), 92–102.
- Panggabean, G. F., & Mansyur, A. (2023). Penerapan Multivariate Adaptive Regression Splines pada Laju Produk Domestik Regional Bruto Menurut Lapangan Usaha di Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(1), 159–171.
- Pertiwi, Y., Permana, D., Amalita, N., & Salma, A. (2023). Modeling Human Development Index in Papua and West Sumatera with Multivariate Adaptive Regression Spline. *UNP Journal of Statistics and Data Science*, 1(3), 188–195.
- PT Bank Syariah Indonesia. (2022). *Kolaborasi Untuk Akselerasi Pertumbuhan*. Laporan Tahunan 2022. www.bankbsi.co.id
- Risambessy, S., Aulele, S. N., & Lembang, F. K. (2022). Misclassification Analysis of Elementary School Accreditation Data in Ambon City Using Multivariate Adaptive Regression Spline. *Jurnal Matematika, Statistika Dan Komputasi*, 18(3), 394–406.
- Saadi, A. M., Msilini, A., Charron, C., St-Hilaire, A., & Ouarda, T. B. M. J. (2022). Estimation of the area of potential thermal refuges using generalized additive models and multivariate adaptive regression splines: A case study from the Ste-Marguerite River. *River Research and Applications*, 38(1), 23–35.
- Septian, M., & Martha, S. (n.d.). ANALISIS BOOTSTRAP AGGREGATING MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINES UNTUK AKREDITASI SEKOLAH SMA/MA DI KALIMANTAN BARAT. *Bimaster: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika Dan Terapannya*, 12(2).
- Zhang, W., & Goh, A. T. C. (2016). Multivariate adaptive regression splines and neural network models for prediction of pile drivability. *Geoscience Frontiers*, 7(1), 45–52.
- 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), 250–255.

# Penerapan Multivariate Adaptive Regression Splines Untuk Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Kelayakan Nasabah Yang Mengajukan Pembiayaan

## ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://ejournal.upi.edu">ejournal.upi.edu</a> Internet Source	1%
2	Darwin ., Safarin Zurimi. "Analisis Model Aplikatif Multivariate Adaptive Regression Spline (MARS) Terhadap Klasifikasi Faktor Yang Mempengaruhi Masa Studi Mahasiswa FKIP Universitas Darussalam Ambon", JURNAL SIMETRIK, 2019 Publication	1%
3	Submitted to Universitas PGRI Yogyakarta Student Paper	1%
4	<a href="http://ejurnal.ung.ac.id">ejurnal.ung.ac.id</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://journal.uc.ac.id">journal.uc.ac.id</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://www.repository.trisakti.ac.id">www.repository.trisakti.ac.id</a> Internet Source	1%

[eprints.uny.ac.id](http://eprints.uny.ac.id)

7

Internet Source

<1 %

---

8

journal.unnes.ac.id

Internet Source

<1 %

---

9

transit.ftik.usm.ac.id

Internet Source

<1 %

---

Exclude quotes  On

Exclude matches  < 17 words

Exclude bibliography  On