

## **ANALISIS FINANCIAL DISTRESS DENGAN REGRESI LOGISTIK DAN BINARY MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINE (B-MARS)**

**Moch Bisry Effendi & Titis Puspitaningrum Dewi Kartika\***

STIE Perbanas Surabaya

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variabel - variabel yang mempengaruhi financial distress perusahaan manufaktur. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis regresi logistik dan binary multivariate adaptive regression spline (B-MARS). Pengambilan sample dalam penelitian ini bersifat purposive sample. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah laporan keuangan perusahaan manufaktur yang terdaftar di BEI periode 2012 - 2014. Variabel dependent pada penelitian ini adalah kondisi perusahaan (financial distress) yang bersifat dikotomus dan variabel independent pada penelitian ini adalah 15 variabel yang terdiri dari rasio rasio keuangan. Alat analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah SPSS 23 dan MARS 2.0. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode MARS lebih baik daripada metode analisis regresi logistik. Variabel yang berpengaruh terhadap financial distress perusahaan manufaktur adalah ROA, FATO, IT, PM dan RTO sedangkan variabel yang paling berpengaruh financial distress perusahaan manufaktur adalah ROA.

Kata Kunci : Financial Distress, Regresi Logistik, Multivariate Adpative Regresi Spline

### **Pendahuluan**

Perkembangan ekonomi dan dunia bisnis yang sangat pesat dewasa ini ditandai oleh tingkat persaingan yang semakin keras, menuntut para manajer atau eksekutif untuk dapat memahami dan meramalkan keadaan di masa depan yang didasarkan pada kerangka berpikir yang sistematis. Oleh karena itu, peramalan mengenai kondisi perusahaan di masa yang akan datang memiliki posisi yang sangat penting dalam kelangsungan perusahaan, terutama dalam membantu para manajer dalam proses pengambilan keputusan (Mas'ud, 2012). Krisis finansial yang sempat melanda Indonesia dan melemahkan iklim ekonomi telah menjadi momentum bagi perusahaan - perusahaan untuk lebih mengantisipasi resiko yang dapat membawa kerugian terhadap perusahaan. Apabila kerugian tersebut diderita oleh perusahaan secara terus menerus, maka kondisi tersebut dapat membawa dampak kebangkrutan terhadap perusahaan yang bersangkutan. Financial distress tidak hanya menyebabkan kerugian substansial kepada satu jenis industri, tetapi juga terhadap industri secara keseluruhan (nindita, 2014). Oleh karena itu, model prediksi kebangkrutan yang akurat menjadi arti yang penting dan kritis bagi stakeholders (yaitu manajemen, investor, karyawan, pemegang saham dan pihak-pihak lain yang berkepentingan) sebagai peringatan atau warning. Kondisi financial distress adalah tahap penurunan kondisi keuangan perusahaan yang terjadi sebelum terjadinya kebangkrutan atau likuidasi (Widarjo & Setiawan, 2009). Kondisi financial distress dapat diartikan dimana perusahaan mengalami kondisi kesulitan keuangan dalam memenuhi kewajibannya (Radiansyah, 2013).

Menurut Afriyeni (2013) apabila ditinjau dari kondisi keuangan ada tiga keadaan yang menyebabkan financial distress yaitu faktor ketidakcukupan modal atau kekurangan modal, besarnya beban utang dan bunga serta menderita kerugian. Ketiga aspek tersebut saling berkaitan. Penelitian ini menggunakan obyek penelitian dalam perusahaan manufaktur yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia karena perusahaan manufaktur sering kali merasakan dampak dari pergerakan perekonomian Indonesia yang semakin menurun. Dampak dari menurunnya nilai tukar rupiah terhadap dollar AS terus dirasakan. Menurut Wakil Ketua Bidang Hukum dan Pembelaan Asosiasi Pengusaha Indonesia (Apindo), tekanan paling berat akibat pelemahan nilai tukar rupiah dirasakan oleh sektor manufaktur.

Berdasarkan catatan Apindo, sedikitnya lima ratus tenaga kerja di sektor ini sudah dirumahkan. Sektor manufaktur seperti tekstil yang selama ini sebagian besar bahan bakunya impor sangat terimbas. Proses perumahan karyawan ini bahkan semenjak harga dollar AS menginjak Rp 13.000 (kompas.com). Konsekuensi menguatnya dollar AS adalah harga bahan baku melonjak tajam, sementara harga jual produk tidak dapat dinaikkan. Sektor manufaktur seperti tekstil harus impor kapas dari enam puluh negara seperti Amerika Serikat dan Brasil. Ini karena produk kapas dalam negeri tidak memenuhi kualitas dan kebutuhan industri lokal. Proporsi pembagian biaya pada perusahaan tekstil sebesar enam puluh persen dialokasikan ke pembelian, bahan baku kebutuhan energi membutuhkan delapan belas persen dan kebutuhan tenaga sebesar tiga belas persen.

Berikut ini diperoleh data di setiap sektor manufaktur yang mengalami kerugian dan keuntungan dari 142 perusahaan berdasarkan laba rugi sebelum pajak pada tahun 2013 – 2014:

Tabel Jumlah perusahaan berdasarkan laba yang di peroleh

Sektor	Tahun	Jumlah Perusahaan yang mengalami rugi	Jumlah Perusahaan yang memperoleh laba
Sektor industri Dasar dan kimia	2013	17 perusahaan	48 perusahaan
	2014	12 perusahaan	53 perusahaan
Sektor aneka industry	2013	11 perusahaan	30 perusahaan
	2014	12 perusahaan	29 perusahaan
Sektor industri barang konsumsi	2013	5 perusahaan	31 perusahaan
	2014	4 perusahaan	32 perusahaan

Dengan melihat deskripsi tersebut, pembentukan model prediksi kebangkrutan perusahaan sangat diperlukan untuk mengetahui variabel variabel mana saja yang sangat berpengaruh menentukan suatu perusahaan sehat atau tidak. Alat prediksi ini diharapkan dapat membantu para manajer untuk mengetahui kinerja perusahaan, sehingga manajer dapat merumuskan strategi pencapaian sasaran keuangan dan kemudian mengimplementasikan strategi mereka untuk mencapai sasaran yang hendak dicapai, Sehingga strategi tersebut dapat meningkatkan kinerja perusahaan dan pada akhirnya dapat meningkatkan nilai perusahaan.

## Signaling Theory

Teori sinyal (signaling theory) Scot 2012, menyatakan bahwa pihak eksekutif perusahaan yang memiliki informasi lebih baik mengenai perusahaannya akan terdorong untuk menyampaikan informasi tersebut kepada calon investor dimana perusahaan dapat meingkatkan nilai perusahaan melalui pelaporannya dengan mengirimkan sinyal melalui laporan tahunannya. Oleh karena itu informasi laporan keuangan mempunyai arti yang sangat penting bagi suatu perusahaan. Semakin berkembangnya perekonomian menyebabkan persaingan antar perusahaan menjadi semakin ketat. Persaingan yang semakin ketat ini menuntut perusahaan untuk selalu memperkuat kinerja perusahaan sehingga akan mampu bersaing dengan perusahaan lain. Ketidakmampuan perusahaan dalam mengantisipasi perkembangan global akan dapat mempengaruhi volume usaha yang pada akhirnya mengakibatkan kebangkrutan perusahaan. Sehingga para investor dan kreditor memerlukan suatu model yang dapat memprediksi atau yang dapat menganalisis kebangkrutan sesuatu perusahaan atau sebagai early warning system bagi manajemen.

## Regresi Logistik Biner

Analisis regresi logistik telah dimanfaatkan secara luas dalam berbagai bidang keilmuan khususnya dalam model pengambilan keputusan. Metode analisis regresi logistik merupakan metode analisis yang menggambarkan hubungan antara sebuah variabel respon dan satu atau beberapa variabel prediktor. Tujuan penggunaan metode ini adalah sama seperti pembuatan model yang lain, yaitu mencari model terbaik dan sederhana sehingga dapat menggambarkan hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor (Hosmer dan Lameshow, 2000).

Model regresi logistik digunakan untuk mengestimasi seberapa peluang suatu peristiwa tertentu akan terjadi. Selain itu model regresi logistik juga digunakan menghitung perubahan yang terjadi pada nilai Log *odds ratio* variabel respon, bukan perubahan pada variabel respon secara langsung. Jika terdapat  $k$  variabel prediktor, maka peluang untuk memperoleh hasil ‘sukses’ ( $y = 1$ ) dinyatakan dengan  $P(Y = 1|x) = \pi(x)$ ,

sedangkan probabilitas untuk memperoleh hasil ‘gagal’ ( $y = 0$ ) dinyatakan dengan  $P(Y = 0|x) = 1 - \pi(x)$ , dimana  $x$  merupakan variabel prediktor dan bisa bersifat kualitatif misalnya  $x=0$  dan  $x=1$ .

$$\pi(x) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k)}$$

Model regresi logistik merupakan model non linier yang dapat diubah ke dalam bentuk model linier dengan menggunakan transformasi logit yang merupakan bentuk log dari *odds* sebagai berikut.

$$odds = \frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)}$$

Sebuah transformasi dari  $\pi(x)$  yang akan dipusatkan pada regresi logistik adalah transformasi logit didefinisikan dalam bentuk  $g(x)$  yang disebut logit. Logit  $g(x)$  merupakan fungsi yang linier dalam parameter, kontinu dan tergantung pada  $x$  yang di tunjukkan pada persamaan berikut :

$$g(x) = \ln \left\{ \frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)} \right\} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k$$

Dengan

$$\beta = (\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k)^T$$

$$x = (1, x_1, x_2, \dots, x_k)^T$$

### **Multivariate Adaptive Regression Spline (MARS)**

Model MARS berguna untuk mengatasi permasalahan data berdimensi tinggi. Selain itu, model MARS juga menghasilkan prediksi variabel respon yang akurat, serta menghasilkan model yang kontinu dalam knot berdasarkan nilai GCV terkecil (Friedman, 1991). GCV (*Generalized Cross Validation*) merupakan metode untuk mendapatkan knot yang optimum. MARS dikembangkan oleh Friedman (1991) untuk pendekatan model regresi nonparametrik antara variabel respon dan beberapa variabel prediktor pada *piecewise* regresi. *Piecewise* regresi merupakan regresi yang memiliki sifat tersegmen. Nash dan Bradford (2001) menyatakan bahwa dua hal yang perlu diperhatikan dalam pemodelan MARS adalah knot dan basis fungsi. Apabila suatu garis regresi tidak bisa menjelaskan keseluruhan data maka beberapa garis regresi digunakan untuk menjelaskan seluruh data yang ada dari variabel yang independen. Tempat perubahan pola atau garis regresi itulah yang dinamakan knot. Knot ini merupakan akhir dari sebuah garis regresi (region) dan awal dari sebuah garis regresi yang lain. Pada setiap knot diharapkan adanya kontinuitas dari basis fungsi antar satu region dengan region yang lain. Sedangkan basis fungsi merupakan suatu fungsi yang digunakan untuk menjelaskan hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor. Friedman (1991) menyarankan jumlah maksimum basis fungsi (BF) dua sampai empat kali jumlah variabel prediktor. Jumlah interaksi maksimum (MI) adalah satu, dua, atau tiga dengan pertimbangan jika lebih dari tiga akan menghasilkan model yang sangat kompleks. Jarak minimum antar knot atau observasi minimum (MO) antar knot sebanyak nol, satu, dua dan tiga.

MARS merupakan pengembangan dari pendekatan *Recursive Partitioning Regression* (RPR). Pendekatan *Recursive Partitioning Regression* (RPR) masih memiliki kelemahan dimana model yang dihasilkan tidak kontinu pada knot. Sehingga model MARS digunakan untuk mengatasi kelemahan *Recursive Partitioning Regression* (RPR) yaitu menghasilkan model yang kontinu pada knot dan dapat mengidentifikasi adanya fungsi linear dan aditif. Perbaikan yang dilakukan untuk mengatasi keterbatasan RPR, antara lain menghasilkan basis fungsi menjadi :

$$B_m(\mathbf{x}) = \prod_{k=1}^{K_m} [s_{km} \cdot (x_{v(k,m)} - t_{km})]_+$$

$K_m$  adalah banyaknya interaksi pada fungsi basis  $m$ ,  $t_{km}$  merupakan knot dari variabel prediktor  $x_{v(k,m)}$ , dan  $s_{km}$  nilainya  $+1$  jika knotnya terletak di kanan atau  $-1$  jika knotnya terletak di kiri

subregion.  $v$  merupakan banyaknya variabel prediktor,  $m$  merupakan banyaknya basis fungsi dan  $k$  merupakan banyaknya interaksi.

Modifikasi Friedman dalam mengatasi kelemahan RPR menghasilkan persamaan untuk model MARS sebagai berikut (Friedman, 1991).

$$\hat{f}(\mathbf{x}) = a_0 + \sum_{m=1}^M a_m \prod_{k=1}^{K_m} [s_{km} \cdot (x_{v(k,m)} - t_{km})]_+$$

dengan fungsi,

$$(x_{v(k,m)} - t_{km})_+ = \begin{cases} (x_{v(k,m)} - t_{km}), & x_{v(k,m)} - t_{km} > 0 \\ 0 & , x_{v(k,m)} - t_{km} \leq 0 \end{cases}$$

dimana  $a_0$  adalah koefisien konstanta dari basis fungsi  $B_0$ . Estimasi untuk  $\{\alpha_m\}_{m=0}^M$  ditentukan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil (*ordinary least square* atau OLS).

### Metodologi Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diambil dari laporan keuangan perusahaan manufaktur yang terdaftar di BEI pada periode 2012 – 2014. Sampel yang diambil adalah Perusahaan manufaktur mempublikasikan laporan keuangan tahunan secara berturut-turut, laporan keuangan dalam kurs rupiah, mempublikasikan laba bersih dan membagi dividen. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi logistik dan Binary MARS. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 variabel yaitu, variabel dependent dan variabel independent. Variabel dependent di ambil dari sampel periode 2013-2014 sesuai dengan kriteria yang sudah di tentukan, sedangkan variabel independennya di ambil dari sampel periode 2012. Adapun kriteria, variabel dependent dan variabel independent sebagai berikut :

Variabel dependent (Y)

- 1 : 2 tahun berturut turut laba atau membagi dividen
- 0 : 2 tahun berturut turut rugi atau tidak membagi dividen

Variabel Independent (X)

- X1 : *Current Ratio*
- X2 : *Quick Ratio*
- X3 : *Net working Capital to Total Assets*
- X4 : *Total Debt Ratio*
- X5 : *Debt – Equity Ratio*
- X6 : *Long-Term Debt Ratio*
- X7 : *Inventory Turnover*
- X8 : *Receivables Turnover*      X9 : *Fixed Asset Turnover*
- X10 : *Total Asset Turnover*
- X11 : *Profit Margin*
- X12 : *Return on Assets (ROA)*
- X13 : *Return on Equity (ROE)*
- X14 : *Market to Book Value*
- X15 : *Cashflow Ratio*

### Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini adalah membandingkan 2 metode untuk membentuk model financial distress perusahaan dan mengetahui variabel mana yang mempengaruhi financial distress perusahaan manufaktur di indonesia berdasarkan rasio - rasio rasio keuangan yaitu, rasio liquidity, rasio leverage, rasio turnover, rasio profitability, rasio market dan rasio cashflow. Metode yang digunakan adalah model regresi logistik dan *binary multivariate adaptive regression spline* (B-MARS).

### Pembentukan Model Regresi Logistik

Pembentukan model dengan regresi logistik tidak dapat dilakukan analisis selanjutnya karena nilai signifikan Hosmer and Lemeshow sig= 0,00 < 0.05. Hal ini menunjukkan bahwa model tidak fit/ tidak layak artinya bahwa untuk data ini pemodelan financial distress menggunakan regresi logistik tidak dapat dipertanggung jawabkan kevalidan interpretasinya. berikut tabel yang menunjukkan uji kelayakan model menggunakan Hosmer and Lemeshow Test :

Tabel Uji Kelayakan model regresi logistik

#### Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
1	41,181	8	,000

### Pembentukan Model MARS

Tahap pembentukan model MARS dilakukan dengan kombinasi antara jumlah maksimum Basis Fungsi (BF), Maksimum Interaksi (MI) dan Minimum Observasi (MO) diantara knot hingga diperoleh model optimal dengan GCV minimum. Basis Fungsi (BF) merupakan fungsi yang didefinisikan pada setiap *region*. Maksimum jumlah Interaksi (MI) merupakan banyak interaksi yang dapat terjadi dalam model. Jika MI yang digunakan adalah 1, berarti tidak ada interaksi antar variabel dalam model. Jika MI yang digunakan 2, maka ada interaksi antar 2 variabel dalam model. Begitu pula jika MI yang digunakan adalah 3, maka interaksi yang dapat terjadi paling banyak antar 3 variabel. Minimum Observasi (MO) merupakan minimum jumlah pengamatan diantara knot.

Variabel prediktor yang digunakan dalam penelitian ini ada sebanyak 15 variabel sehingga banyaknya basis fungsi (BF) yang digunakan adalah sebanyak 30, 45, dan 60 sesuai dengan Friedman (1991), yang menganjurkan pemilihan maksimal jumlah fungsi basis sebesar dua sampai empat kali banyaknya jumlah variabel prediktor. Maksimum interaksi (MI) yang digunakan pada penelitian ini adalah 1, 2 dan 3. Karena apabila terdapat lebih dari 3 interaksi, maka akan menimbulkan interpretasi model yang sangat kompleks. Untuk minimum observasi (MO) yang digunakan adalah 5, 10, 20 sehingga pada titik-titik tersebut diperoleh nilai GCV minimum (sutikno, 2008). Menentukan model terbaik dari kombinasi nilai BF, MI, dan MO yang mungkin dengan kriteria nilai GCV minimum. Kriteria pemilihan model terbaik adalah dengan membandingkan GCV minimum, jika memiliki nilai yang sama dapat dilihat dengan pertimbangan nilai MSE terkecil. Adapun kombinasi BF, Mi dan Mo sebagai berikut :

Secara umum bentuk persamaan fungsi regresi logistik dengan k variabel prediktor adalah sebagai berikut.

Tabel Kombinasi BF,MI, dan MO

BF	MI	MO	mse	gcv	BF	MI	MO	mse	gcv	BF	MI	MO	mse	gcv
30	1	5	0,151	0,167	45	1	5	0,16	0,169	60	1	5	0,16	0,169
		10	0,152	0,17			10	0,156	0,174			10	0,151	0,169
		20	0,15	0,168			20	0,15	0,168			20	0,147	0,165
	2	5	0,16	0,169		2	5	0,16	0,17		2	5	0,16	0,17
		10	0,163	0,185			10	0,151	0,171			10	0,151	0,171
		20	0,149	0,171			20	0,149	0,171			20	0,149	0,171
	3	5	0,16	0,17		3	5	0,16	0,169		3	5	0,16	0,169
		10	0,151	0,171			10	0,151	0,171			10	0,151	0,171

	20	0,125	0,163		20	0,125	0,164		20	0,125	0,164
--	----	-------	-------	--	----	-------	-------	--	----	-------	-------

Hasil kombinasi BF, MI dan MO didapatkan nilai GCV terkecil pada kombinasi BF=30 (2 kali variabel prediktor), MI= 3 dan MO=20 dengan nilai GCV=0,163 dan MSE = 0,125 . Model MARS dari hasil kombinasi BF, MI dan MO dengan nilai GCV terkecil sebagai berikut :

$$\begin{aligned} BF1 &= \max(0, ROA - 0.096); \\ BF3 &= \max(0, ROA - 0.041); \\ BF5 &= \max(0, FATO - 0.063); \\ BF7 &= \max(0, 5.236 - RTO) * BF5; \\ BF8 &= \max(0, PM + 1.265); \\ BF9 &= \max(0, IT - 0.030) * BF8; \\ BF11 &= \max(0, 5.622 - RTO) * BF9; \end{aligned}$$

$$Y = 0.830 + 13.176 * BF1 - 13.268 * BF3 + 0.077 * BF7 - 0.037 * BF11;$$

$$\text{model } Y = BF1 \text{ } BF3 \text{ } BF7 \text{ } BF11;$$

### Uji Signifikansi Model MARS

Uji Signifikansi yang dilakukan secara bersama / simultan terhadap parameter - parameter yang terdapat dalam model MARS ini bertujuan untuk mengetahui apakah secara umum model MARS terpilih merupakan model yang sesuai dan menunjukkan hubungan yang tepat antara variabel prediktor dengan variabel respon. Hipotesis yang digunakan adalah :

- H0 : model tidak layak digunakan
- H1 : model layak digunakan

Kriteria pengujian uji signifikansi model MARS dengan toleransi kesalahan ( $\alpha=0,05$ ) dan didapatkan  $F_{\text{tabel}} = F_{(0,05;4;93)} = 2,469$ . Daerah kritis / penolakan H0 untuk uji signifikansi model B-MARS yaitu, jika  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$  maka keputusannya tolak H0 dan dapat disimpulkan bahwa model layak digunakan yang berarti model MARS mampu menjelaskan hubungan antara variabel independent terhadap variabel dependent dan sebaliknya. Hasil uji signifikansi model MARS pada perusahaan manufaktur yang terdaftar di BEI pada periode 2013 - 2014, menunjukkan bahwa nilai  $F_{\text{hitung}} = 25,289 > F_{\text{tabel}}$ , maka tolak H0 dan dapat disimpulkan bahwa model layak digunakan yang berarti model MARS mampu menjelaskan hubungan antara variabel independent (rasio - rasio keuangan) terhadap variabel dependent (financial distress perusahaan manufaktur).

### Besar Variability Variabel Independent Terhadap Variabel Dependent

Pada pengolahan MARS 2.0, menunjukkan bahwa nilai  $\text{adj-Rsquare} = 50,0\%$  berarti bahwa 15 variabel dependent tersebut secara bersama dapat menjelaskan kondisi financial distress perusahaan manufaktur yang terdaftar di BEI pada periode 2013-2014 sebesar 50,00% dan ada faktor lain sebesar 50%,00 yang tidak masuk dalam model dan dijelaskan oleh error.

### Variabel yang paling berpengaruh

kombinasi dari BF, MO dan MI diatas yang menghasilkan model B-MARS terbaik dengan nilai GCV terkecil, didapatkan variabel independent yang berpengaruh secara signifikan terhadap financial perusahaan di BEI manufaktur yang terdaftar di BEI periode 2013-2014 adalah ROA, FATO, IT, PM dan RTO berdasarkan variabel yang masuk dalam relative variabel importance pada output hasil olahan MARS 2.0 sedangkan variabel yang paling berpengaruh terhadap kondisi perusahaan adalah ROA berdasarkan nilai -GCV yang terbesar pada tabel relative variabel importance pada output hasil olahan MARS 2.0.

### Hasil Klasifikasi Kondisi Perusahaan

Hasil Dari hasil klasifikasi kondisi perusahaan manufaktur di BEI periode 2013 - 2014 terlihat bahwa ketepatan klasifikasi yang dihasilkan sebesar 78,6 % dimana kondisi perusahaan tidak

mengalami financial distress di prediksi benar sebesar 67,92 % dan kondisi perusahaan mengalami financial distress di prediksi benar sebesar 91,11 % .

## V. Kesimpulan, Saran dan Keterbatasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode MARS lebih baik daripada metode regresi logistik. Metode regresi logistik dalam penelitian ini tidak mampu menjelaskan fenomena financial distress perusahaan manufaktur, dikarenakan uji signifikansi model regresi logistiknya tidak terpenuhi. Metode *binary multivariate adaptive regression spline* (B-MARS) lebih mampu menjelaskan fenomena financial distress perusahaan manufaktur, disamping uji signifikansi kelayakan model terpenuhi, nilai ketepatan klasifikasi pada model B-MARS juga tergolong tinggi yaitu 78,6%. Hasil MARS menunjukkan bahwa variabel yang berpengaruh terhadap financial distress perusahaan manufaktur yaitu ROA, FATO, IT, PM dan RTO dan variable yang paling berpengaruh adalah ROA. Dalam penelitian ini dibatasi menggunakan sampel pada periode 2013-2014. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan periode sampel yang lebih panjang sehingga diharapkan dapat memberikan analisis yang lebih representatif.

## Daftar Pustaka

- Afriyeni, Endang. "Model Prediksi *Financial Distress* Perusahaan." *Poli Bisnis* 4.2 (2013): 01-10.
- Fiedman, J.H. (1991). *Multivariate Adaptive Regression Splines (with discussion)*. Annual Statistics. 19:1-141.
- Hosmer, D. W., dan Lemeshow, S. (2000), *Applied Logistic Regression*, John Wiley dan Sons, New York.
- Mas'ud, I., & Srengga, R. M. (2012). Analisis Rasio Keuangan untuk Memprediksi Kondisi *Financial distress* Perusahaan Manufaktur yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia. *Jurnal Akuntansi Universitas Jember*, 11(2).
- Nash, M.S. dan Bradford, D.F. (2001), *Parametric and Non Parametric Logistic Regression for Prediction of Precense/ Absence of an Amphibian*. Las Vegas: Nevada.
- Nindita, Kanya, et al. (2014) "Prediction on *Financial distress* of Mining Companies Listed in BEI using Financial Variables and Non-Financial Variables". *European Journal of Business and Management Vol.6, No.34,2014*.
- Radiansyah, Bagus. Pengaruh Efisiensi Operasi, Arus Kas Operasi dan Pertumbuhan Perusahaan dalam Memprediksi *Financial Distress*. *Jurnal Akuntansi* 1.3 (2013).
- Scott, R.W. 2012. *Financial accounting theory*. Sixth Edition. Pearson Education Canada.
- Widarjo, W., & Setiawan, D. (2009). Pengaruh Rasio Keuangan Terhadap Kondisi *Financial distress* Perusahaan Otomotif. *Jurnal Bisnis dan Akuntansi*, 11(2), 107-119.

## Appendix

Relative Variable Importance

=====

	Variable	Importance	-gcv
12	ROA	100.000	0.276
9	FATO	43.644	0.185
8	IT	28.917	0.173
11	PM	28.917	0.173
7	RTO	26.837	0.171
1	CR	0.000	0.163
2	QR	0.000	0.163
3	NTWCA	0.000	0.163
4	TDR	0.000	0.163
5	LTD	0.000	0.163
6	DER	0.000	0.163
10	TATO	0.000	0.163
13	ROE	0.000	0.163
14	CF	0.000	0.163

15 MTB 0.000 0.163

ORDINARY LEAST SQUARES RESULTS

=====

N: 98.000 R-SQUARED: 0.521  
 MEAN DEP VAR: 0.459 ADJ R-SQUARED: 0.500  
 UNCENTERED R-SQUARED = R-0 SQUARED: 0.741

PARAMETER	ESTIMATE	S.E.	T-RATIO	P-VALUE
Constant	0.830	0.057	14.576	.999201E-15
Basis Function 1	13.177	2.086	6.318	.902739E-08
Basis Function 3	-13.268	1.668	-7.955	.421663E-11
Basis Function 7	0.077	0.017	4.560	.155723E-04
Basis Function 11	-0.037	0.010	-3.656	.423922E-03

-----

F-STATISTIC = 25.289 S.E. OF REGRESSION = 0.354  
 P-VALUE = .344169E-13 RESIDUAL SUM OF SQUARES = 11.657  
 [MDF,NDF] = [ 4, 93 ] REGRESSION SUM OF SQUARES = 12.680

-----

The Following Graphics Are Piecewise Linear

Basis Functions

=====

BF1 = max(0, ROA - 0.096);  
 BF3 = max(0, ROA - 0.041);  
 BF5 = max(0, FATO - 0.063);  
 BF7 = max(0, 5.236 - RTO ) \* BF5;  
 BF8 = max(0, PM + 1.265);  
 BF9 = max(0, IT - 0.030) \* BF8;  
 BF11 = max(0, 5.622 - RTO ) \* BF9;

Y = 0.830 + 13.176 \* BF1 - 13.268 \* BF3 + 0.077 \* BF7  
 - 0.037 \* BF11;

model Y = BF1 BF3 BF7 BF11;

LEARNING SAMPLE CLASSIFICATION TABLE

=====

Actual Class	Predicted Class		Actual Total
	0	1	
0	36.000	17.000	53.000
1	4.000	41.000	45.000
Pred. Tot.	40.000	58.000	98.000
Correct	0.679	0.911	
Success Ind.	0.138	0.452	
Tot. Correct	0.786		

Sensitivity: 0.679 Specificity: 0.911  
 False Reference: 0.100 False Response: 0.293  
 Reference = Class 0, Response = Class 1

-----

>



LEMBAR  
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW  
KARYA ILMIAH: JURNAL ILMIAH

Judul Jurnal Ilmiah (Artikel) : Analisis Financial Distress Dengan Regresi Logistic Dan Binary Multivariate Adaptive Regression Spline (B-MARS)  
Penulis Jurnal Ilmiah : Moch Bisyr Effendi, Titis Puspitaningrum D.K  
Status Penulis : Penulis Utama  
Identitas Jurnal Ilmiah : a. Nama Jurnal : Spirit Pro Patria  
b. Nomor/Volume : Nomor 1/Volume IV  
c. Edisi (bulan/tahun) : Maret 2017  
d. Penerbit : Universitas Narotama  
e. Jumlah halaman : 9 Halaman

Hasil Penilaian Peer Review :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah					Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional Bereputasi <input type="checkbox"/>	Internasional <input type="checkbox"/>	Nasional Terakreditasi <input type="checkbox"/>	Nasional Tidak Terakreditasi <input checked="" type="checkbox"/>	Nasional Terindeks DOAJ,dll <input type="checkbox"/>	
a) Kelengkapan dan kesesuaian unsur isi jurnal (10%)				1		1
b) Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)				3		2
c) Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)				3		2
d) Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)				3		1
<b>Total = (100%)</b>				<b>10</b>		<b>6</b>

Kontribusi pengusul (penulis pertama/anggota utama)

<b>Komentar Peer Review</b>	<p>1. Tentang Kelengkapan dan kesesuaian unsur:</p> <p>Penyajian nst dilakuklan kelas dijelaskan dan baik. Gap penelitian terhdas dan aulyan nst sebelumnya yg cukup. metode penelitian sesuai dan dilakukan pengujian.</p> <p>2. Tentang ruang lingkup dan kedalaman pembahasan:</p> <p>Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan konsisten dan tujuan penelitian. meskipun argumen terkait hasil penelitian kurang dipercaya dan argumen yang memadai.</p>
-----------------------------	---

3. Kecukupan dan kemutakhiran data serta metodologi:

Metodologi telah ditulis ser baik dan lengkap. Alat multivariat logistik telah ditulis / alat baru di kajian saat akuntansi karena pengelompokan > 2 klasifikasi.

4. Kelengkapan unsur kualitas penerbit:

Jurnal dapat diakses online sejak Vol.1 No1 tahun 2015. Ser konsisten terbit s/d Vol.4 No2 tahun 2018. Belum terakreditasi di Sinta.

5. Indikasi plagiasi:


Similarity publikasi 88% masih di bawah ambang 20%. Similarity pd skd. paper diupload belum mendelete record similarity usulan / proposal penelitian pd provider turnitin yang sama.

6. Kesesuaian bidang ilmu:

Sesuai dgn bidang ilmu (akuntansi) dengan fokus topik kesulitan finansial (distress).

Surabaya, 13 November 2018

Reviewer 1



Dr. Nurmala Ahmar, SE., M.Si., Ak., CA

NIP : 36960165

Unit kerja : Jurusan Akuntansi

Jabatan Akademik Terakhir: Lektor Kepala

Bidang Ilmu : Akuntansi

⑦

**LEMBAR**  
**HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW**  
**KARYA ILMIAH: JURNAL ILMIAH**

Judul Jurnal Ilmiah (Artikel) : Analisis Financial Distress Dengan Regresi Logistic Dan Binary Multivariate Adaptive Regression Spline (B-MARS)  
 Penulis Jurnal Ilmiah : Moch Bisyr Effendi, Titis Puspitaningrum D.K  
 Status Penulis : Penulis Utama  
 Identitas Jurnal Ilmiah :  
 a. Nama Jurnal : Spirit Pro Patria  
 b. Nomor/Volume : Nomor 1/Volume IV  
 c. Edisi (bulan/tahun) : Maret 2017  
 d. Penerbit : Universitas Narotama  
 e. Jumlah halaman : 9 Halaman

Hasil Penilaian Peer Review :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah					Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional Bereputasi <input type="checkbox"/>	Internasional <input type="checkbox"/>	Nasional Terakreditasi <input type="checkbox"/>	Nasional Tidak Terakreditasi <input checked="" type="checkbox"/>	Nasional Terindeks DOAJ,dll <input type="checkbox"/>	
a) Kelengkapan dan kesesuaian unsur isi jurnal (10%)				1		1
b) Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)				3		2,1
c) Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)				3		2,1
d) Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)				3		1
<b>Total = (100%)</b>				10		6,2
<b>Kontribusi pengusul (penulis pertama/anggota utama)</b>						3,72
<b>Komentar Peer Review</b>	<p>1. Tentang Kelengkapan dan kesesuaian unsur:                      Urgensi penelitian dan tujuan penelitian dijelaskan dipendahulukan. Landasan teori yang relevan dengan topik, pemilihan metode penelitian yg baik, pembahasan dan daftar pustaka juga sudah baik.</p> <p>2. Tentang ruang lingkup dan kedalaman pembahasan:                      Argumentasi dan penjelasan tentang terjadinya financial distress disebabkan oleh krisis finansial belum dijelaskan dengan baik &amp; mendalam. Sehingga ruang lingkup dan kedalaman pembahasan belum mendalam.</p>					

3. Kecukupan dan kemutakhiran data serta metodologi:

Metode penelitian tidak dijelaskan secara terstruktur dan jelas. Sehingga membingungkan pembaca. Parta yang digunakan tidak cukup mewakili Sample

4. Kelengkapan unsur kualitas penerbit:

Jurnal dapat diakses secara online dan publikasi setiap periodenya. Konsisten, Sampai dengan tahun 2019. Vol 2. no. 2. Namun demikian belum terakreditasi di Sinta.

5. Indikasi plagiasi:

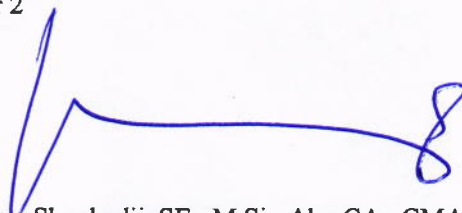
Similarity Index 88%, dengan menggunakan turnitin.com sehingga dapat disimpulkan tidak terindikasi plagiasi karena nilai index similarity yang tinggi disebabkan artikel tsbt ter publish ulang dengan judul dan nama penulis yang sama dan masuk dalam data base turnitin.com.

6. Kesesuaian bidang ilmu:

Sesuai dengan bidang ilmu peneliti di bidang Akuntansi dan perus pada kecapan Statistik sebagai alat.

Surabaya,

Reviewer 2



Dr. Nanang Shonhadji, SE., M.Si., Ak., CA., CMA

NIP : 36040222

Unit kerja : Ketua Program Studi Akuntansi

Jabatan Akademik Terakhir : Lektor Kepala

Bidang Ilmu : Akuntansi

## Document Viewer

# Turnitin Originality Report

Processed on: 23-Oct-2018 12:33 WIB

ID: 1025114805

Word Count: 3619

Submitted: 1

Narotama By Moch Bisyrri

Similarity Index <h2 style="margin: 0;">88%</h2>	<b>Similarity by Source</b> Internet Sources: 84% Publications: 12% Student Papers: 55%
---	--

[exclude quoted](#)
[exclude bibliography](#)
[exclude small matches](#)
[download](#)  
[refresh](#)
[print](#)
 mode:

75% match (Internet from 09-Sep-2018) ✕  
<https://docplayer.info/80875946-Analysis-financial-distress-dengan-regresi-logistik-dan-binary-multivariate-adaptive-regression-spline-b-mars.html>

5% match (student papers from 28-Jan-2016) ✕  
[Submitted to STIE Perbanas Surabaya on 2016-01-28](#)

2% match (student papers from 05-Oct-2016) ✕  
[Submitted to STIE Perbanas Surabaya on 2016-10-05](#)

2% match (student papers from 22-Apr-2016) ✕  
[Submitted to STIE Perbanas Surabaya on 2016-04-22](#)

2% match (student papers from 29-Aug-2017) ✕  
[Submitted to Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2017-08-29](#)

1% match (Internet from 05-Apr-2018) ✕  
<http://journal.unipdu.ac.id>

1% match (Internet from 28-Aug-2017) ✕  
<http://repository.unair.ac.id>

E-jurnal: Spirit Pro Patria Volume IV Nomor 1, Maret 2017 E-ISSN 2443-1532 Halaman 08-16 ANALISIS FINANCIAL DISTRESS DENGAN REGRESI LOGISTIK DAN BINARY MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINE (B-MARS) Moch Bisyrri Effendi & Titis Puspitaningrum Dewi Kartika\* STIE Perbanas Surabaya Abstrak Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variabel - variabel yang mempengaruhi financial distress perusahaan manufaktur. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis regresi logistik dan binary multivariate adaptive regression spline (B-MARS).

Pengambilan sample dalam penelitian ini bersifat purposive sample. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah laporan keuangan perusahaan manufaktur yang terdaftar di BEI periode 2012 - 2014. Variabel dependent pada penelitian ini adalah kondisi perusahaan (financial distress) yang bersifat dikotomis dan variabel independent pada penelitian ini adalah 15 variabel yang terdiri dari rasio rasio keuangan. Alat analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah SPSS 23 dan MARS 2.0. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode MARS lebih baik daripada metode analisis regresi logistik. Variabel yang berpengaruh terhadap financial distress perusahaan manufaktur adalah ROA, FATO, IT, PM dan RTO sedangkan variabel yang paling berpengaruh financial distress perusahaan manufaktur adalah ROA. Kata Kunci : Financial Distress, Regresi Logistik, Multivariate Adaptive Regresi Spline Pendahuluan Perkembangan ekonomi dan dunia bisnis yang sangat pesat dewasa ini ditandai oleh tingkat persaingan yang semakin keras, menuntut para manajer atau eksekutif untuk dapat memahami dan meramalkan keadaan di masa depan yang didasarkan pada kerangka berpikir yang sistematis. Oleh karena itu, peramalan mengenai kondisi perusahaan di masa yang akan datang memiliki posisi yang sangat penting dalam kelangsungan perusahaan, terutama dalam membantu para manajer dalam proses pengambilan keputusan (Mas'ud, 2012). Krisis finansial yang sempat melanda Indonesia dan melemahkan iklim ekonomi telah menjadi momentum bagi perusahaan - perusahaan untuk lebih mengantisipasi resiko yang dapat membawa kerugian terhadap perusahaan. Apabila kerugian tersebut diderita oleh perusahaan secara terus menerus, maka kondisi tersebut dapat membawa dampak kebangkrutan terhadap perusahaan yang bersangkutan. Financial distress tidak hanya menyebabkan kerugian substansial kepada satu jenis industri, tetapi juga terhadap industri secara keseluruhan (Nindita, 2014). Oleh karena itu, model prediksi kebangkrutan yang akurat menjadi arti yang penting dan kritis bagi stakeholders (yaitu manajemen, investor, karyawan, pemegang saham dan pihak-pihak lain yang berkepentingan) sebagai peringatan atau warning. Kondisi financial distress adalah tahap penurunan kondisi keuangan perusahaan yang terjadi sebelum terjadinya kebangkrutan atau likuidasi (Widarjo & Setiawan, 2009). Kondisi financial distress dapat diartikan dimana perusahaan mengalami kondisi kesulitan keuangan dalam memenuhi kewajibannya (Radiansyah, 2013). Menurut Afriyeni (2013) apabila ditinjau dari kondisi keuangan ada tiga keadaan yang menyebabkan financial distress yaitu faktor ketidakcukupan modal atau kekurangan modal, besarnya beban utang dan bunga serta menderita kerugian. Ketiga aspek tersebut saling berkaitan. Penelitian ini menggunakan obyek penelitian dalam perusahaan manufaktur yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia karena perusahaan manufaktur sering kali merasakan dampak dari pergerakan perekonomian Indonesia yang semakin menurun. Dampak dari menurunnya nilai tukar rupiah terhadap dollar AS terus dirasakan. Menurut Wakil Ketua Bidang Hukum dan Pembelaan Asosiasi Pengusaha Indonesia (Apindo), tekanan paling berat akibat pelemahan nilai tukar rupiah dirasakan oleh sektor manufaktur. 9 10 Berdasarkan catatan Apindo, sedikitnya lima ratus tenaga kerja di sektor ini sudah dirumahkan. Sektor manufaktur seperti tekstil yang selama ini sebagian besar bahan bakunya impor sangat terimbas. Proses perumahan karyawan ini bahkan semenjak harga dollar AS menginjak Rp 13.000 (kompas.com). Konsekuensi menguatnya dollar AS adalah harga bahan baku melonjak tajam, sementara harga jual produk tidak dapat dinaikkan. Sektor manufaktur seperti tekstil harus impor kapas dari enam puluh negara seperti Amerika Serikat dan Brasil. Ini karena produk kapas dalam negeri tidak memenuhi kualitas dan kebutuhan industri lokal. Proporsi pembagian biaya pada perusahaan tekstil sebesar enam puluh persen dialokasikan ke pembelian, bahan baku kebutuhan energi membutuhkan

delapan belas persen dan kebutuhan tenaga sebesar tiga belas persen. Berikut ini diperoleh data di setiap sektor manufaktur yang mengalami kerugian dan keuntungan dari 142 perusahaan berdasarkan laba rugi sebelum pajak pada tahun 2013 - 2014: Tabel Jumlah perusahaan berdasarkan laba yang di peroleh Sektor Tahun Jumlah Perusahaan yang mengalami rugi Jumlah Perusahaan yang memperoleh laba Sektor industri 2013 17 perusahaan 48 perusahaan Dasar dan kimia 2014 12 perusahaan 53 perusahaan Sektor aneka 2013 11 perusahaan 30 perusahaan industry 2014 12 perusahaan 29 perusahaan Sektor industri 2013 5 perusahaan 31 perusahaan barang konsumsi 2014 4 perusahaan 32 perusahaan Dengan melihat deskripsi tersebut, pembentukan model prediksi kebangkrutan perusahaan sangat diperlukan untuk mengetahui variabel variabel mana saja yang sangat berpengaruh menentukan suatu perusahaan sehat atau tidak. Alat prediksi ini diharapkan dapat membantu para manajer untuk mengetahui kinerja perusahaan, sehingga manajer dapat merumuskan strategi pencapaian sasaran keuangan dan kemudian mengimplementasikan strategi mereka untuk mencapai sasaran yang hendak dicapai, Sehingga strategi tersebut dapat meningkatkan kinerja perusahaan dan pada akhirnya dapat meningkatkan nilai perusahaan. Signaling Theory Teori sinyal (signaling theory) Scot 2012, menyatakan bahwa pihak eksekutif perusahaan yang memiliki informasi lebih baik mengenai perusahaannya akan terdorong untuk menyampaikan informasi tersebut kepada calon investor dimana perusahaan dapat meningkatkan nilai perusahaan melalui pelaporannya dengan mengirimkan sinyal melalui laporan tahunannya. Oleh karena itu informasi laporan keuangan mempunyai arti yang sangat penting bagi suatu perusahaan. Semakin berkembangnya perekonomian menyebabkan persaingan antar perusahaan menjadi semakin ketat. Persaingan yang semakin ketat ini menuntut perusahaan untuk selalu memperkuat kinerja perusahaan sehingga akan mampu bersaing dengan perusahaan lain. Ketidakmampuan perusahaan dalam mengantisipasi perkembangan global akan dapat mempengaruhi volume usaha yang pada akhirnya mengakibatkan kebangkrutan perusahaan. Sehingga para investor dan kreditor memerlukan suatu model yang dapat memprediksi atau yang dapat menganalisis kebangkrutan suatu perusahaan atau sebagai early warning system bagi manajemen. Regresi Logistik Biner Analisis regresi logistik telah dimanfaatkan secara luas dalam berbagai bidang keilmuan khususnya dalam model pengambilan keputusan. Metode analisis regresi logistik merupakan metode analisis yang menggambarkan hubungan antara sebuah variabel respon dan satu atau beberapa variabel prediktor. Tujuan penggunaan metode ini adalah sama seperti pembuatan model yang lain, yaitu mencari model terbaik dan sederhana sehingga dapat menggambarkan hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor (Hosmer dan Lameshow, 2000).

11 Model regresi logistik digunakan untuk mengestimasi seberapa peluang suatu peristiwa tertentu akan terjadi. Selain itu model regresi logistik juga digunakan menghitung perubahan yang terjadi pada nilai Log odds ratio variabel respon, bukan perubahan pada variabel respon secara langsung. Jika terdapat k variabel prediktor, maka peluang untuk memperoleh hasil 'sukses' ( $y = 1$ ) dinyatakan dengan  $P(Y = 1|x) = \pi(x)$ , sedangkan probabilitas untuk memperoleh hasil 'gagal' ( $y = 0$ ) dinyatakan dengan  $P(Y = 0|x) = 1 - \pi(x)$ , dimana x merupakan variabel prediktor dan bisa bersifat kualitatif misalnya  $x=0$  dan  $x=1$ .  $\pi(x) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k)}$  Model regresi logistik merupakan model non linier yang dapat diubah ke dalam bentuk model linier dengan menggunakan transformasi logit yang merupakan bentuk log dari odds sebagai berikut.  $dds = \frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)}$  Sebuah transformasi dari  $\pi(x)$  yang akan dipusatkan pada regresi logistik adalah transformasi logit didefinisikan dalam bentuk  $g(x)$  yang disebut logit. Logit  $g(x)$  merupakan fungsi yang linier dalam parameter, kontinyu dan tergantung

pada  $x$  yang di tunjukkan pada persamaan berikut :  $g(x) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k$  Dengan  $\beta = (\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k)^T$   $x = (1, x_1, x_2, \dots, x_k)^T$

**Multivariate Adaptive Regression Spline (MARS) Model**

MARS berguna untuk mengatasi permasalahan data berdimensi tinggi. Selain itu, model MARS juga menghasilkan prediksi variabel respon yang akurat, serta menghasilkan model yang kontinu dalam knot berdasarkan nilai GCV terkecil (Friedman, 1991). GCV (Generalized Cross Validation) merupakan metode untuk mendapatkan knot yang optimum. MARS dikembangkan oleh Friedman (1991) untuk pendekatan model regresi nonparametrik antara variabel respon dan beberapa variabel prediktor pada piecewise regresi. Piecewise regresi merupakan regresi yang memiliki sifat tersegmen. Nash dan Bradford (2001) menyatakan bahwa dua hal yang perlu diperhatikan dalam pemodelan MARS adalah knot dan basis fungsi. Apabila suatu garis regresi tidak bisa menjelaskan keseluruhan data maka beberapa garis regresi digunakan untuk menjelaskan seluruh data yang ada dari variabel yang independen. Tempat perubahan pola atau garis regresi itulah yang dinamakan knot. Knot ini merupakan akhir dari sebuah garis regresi (region) dan awal dari sebuah garis regresi yang lain. Pada setiap knot diharapkan adanya kontinuitas dari basis fungsi antar satu region dengan region yang lain. Sedangkan basis fungsi merupakan suatu fungsi yang digunakan untuk menjelaskan hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor. Friedman (1991) menyarankan jumlah maksimum basis fungsi (BF) dua sampai empat kali jumlah variabel prediktor. Jumlah interaksi maksimum (MI) adalah satu, dua, atau tiga dengan pertimbangan jika lebih dari tiga akan menghasilkan model yang sangat kompleks. Jarak minimum antar knot atau observasi minimum (MO) antar knot sebanyak nol, satu, dua dan tiga. MARS merupakan pengembangan dari pendekatan Recursive Partitioning Regression (RPR). Pendekatan Recursive Partitioning Regression (RPR) masih memiliki kelemahan dimana model yang dihasilkan tidak kontinu pada knot. Sehingga model MARS digunakan untuk mengatasi kelemahan Recursive Partitioning Regression (RPR) yaitu menghasilkan model yang kontinu pada knot dan dapat mengidentifikasi adanya fungsi linear dan aditif. Perbaikan yang dilakukan untuk mengatasi keterbatasan RPR, antara lain menghasilkan basis fungsi menjadi :  $B_m(x) = \sum_{k=1}^m v(k, m) t_{k,m}$   $K_m$  adalah banyaknya interaksi pada fungsi basis  $m$ ,  $skm$  merupakan knot dari variabel prediktor  $xv(k, m)$ , dan  $skm$  nilainya +1 jika knotnya terletak di kanan atau -1 jika knotnya terletak di kiri subregion.  $v$  merupakan banyaknya variabel prediktor,  $k$  merupakan banyaknya basis fungsi dan  $k$  merupakan banyaknya interaksi. Modifikasi Friedman dalam mengatasi kelemahan RPR menghasilkan persamaan untuk model MARS sebagai berikut (Friedman, 1991).  $f^*(x) = \beta_0 + \sum_{k=1}^m v(k, m) t_{k,m}$  dengan fungsi,  $xv(k, m) = t_{k,m} \cdot xv(k, m)$   $t_{k,m} = \begin{cases} 1 & \text{jika } xv(k, m) \geq xv(k, m) \\ 0 & \text{lainnya} \end{cases}$   $\beta_0$  adalah koefisien konstanta dari basis fungsi  $B_0$ . Estimasi untuk  $\beta_0$  ditentukan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil (ordinary least square atau OLS).

Metodologi Penelitian Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diambil dari laporan keuangan perusahaan manufaktur yang terdaftar di BEI pada periode 2012 – 2014. Sampel yang diambil adalah Perusahaan manufaktur mempublikasikan laporan keuangan tahunan secara berturut-turut, laporan keuangan dalam kurs rupiah, mempublikasikan laba bersih dan membagi dividen. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi logistik dan Binary MARS. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 variabel yaitu, variabel dependent dan variabel independent. Variabel dependent di ambil dari sampel periode 2013-2014 sesuai dengan kriteria yang sudah di tentukan, sedangkan variabel independentnya di ambil dari sampel periode 2012. Adapun kriteria, variabel dependent dan variabel independent sebagai



berikut : Variabel dependent (Y) 1 : 2 tahun berturut turut laba atau membagi dividen 0 : 2 tahun berturut turut rugi atau tidak membagi dividen Variabel Independent (X) X1 : Current Ratio X2 : Quick Ratio X3 : Net working Capital to Total Assets X4 : Total Debt Ratio X5 : Debt – Equity Ratio X6 : Long-Term Debt Ratio X7 : Inventory Turnover X8 : Receivables Turnover X9 : Fixed Asset Turnover X10 : Total Asset Turnover X11 : Profit Margin X12 : Return on Assets (ROA) X13 : Return on Equity (ROE) X14 : Market to Book Value X15 : Cashflow Ratio Hasil dan Pembahasan Penelitian ini adalah membandingkan 2 metode untuk membentuk model financial distress perusahaan dan mengetahui variabel mana yang mempengaruhi financial distress perusahaan manufaktur di Indonesia berdasarkan rasio-rasio keuangan yaitu, rasio liquidity, rasio leverage, rasio turnover, rasio profitability, rasio market dan rasio cashflow. Metode yang digunakan adalah model regresi logistik dan binary multivariate adaptive regression spline (B-MARS). Pembentukan Model Regresi Logistik Pembentukan model dengan regresi logistik tidak dapat dilakukan analisis selanjutnya karena nilai signifikan Hosmer and Lemeshow sig= 0,00 < 0.05. Hal ini menunjukkan bahwa model tidak fit/ tidak layak artinya bahwa untuk data ini pemodelan financial distress menggunakan regresi logistik tidak dapat dipertanggungjawabkan kevalidan interpretasinya. berikut tabel yang menunjukkan uji kelayakan model menggunakan Hosmer and Lemeshow Test : Tabel Uji Kelayakan model regresi logistik Hosmer and Lemeshow Test Step Chi-square df Sig. 1 41,181 8 ,000 Pembentukan Model MARS Tahap pembentukan model MARS dilakukan dengan kombinasi antara jumlah maksimum Basis Fungsi (BF), Maksimum Interaksi (MI) dan Minimum Observasi (MO) diantara knot hingga diperoleh model optimal dengan GCV minimum. Basis Fungsi (BF) merupakan fungsi yang didefinisikan pada setiap region. Maksimum jumlah Interaksi (MI) merupakan banyak interaksi yang dapat terjadi dalam model. Jika MI yang digunakan adalah 1, berarti tidak ada interaksi antar variabel dalam model. Jika MI yang digunakan 2, maka ada interaksi antar 2 variabel dalam model. Begitu pula jika MI yang digunakan adalah 3, maka interaksi yang dapat terjadi paling banyak antar 3 variabel. Minimum Observasi (MO) merupakan minimum jumlah pengamatan diantara knot. Variabel prediktor yang digunakan dalam penelitian ini ada sebanyak 15 variabel sehingga banyaknya basis fungsi (BF) yang digunakan adalah sebanyak 30, 45, dan 60 sesuai dengan Friedman (1991), yang menganjurkan pemilihan maksimal jumlah fungsi basis sebesar dua sampai empat kali banyaknya jumlah variabel prediktor. Maksimum interaksi (MI) yang digunakan pada penelitian ini adalah 1, 2 dan 3. Karena apabila terdapat lebih dari 3 interaksi, maka akan menimbulkan interpretasi model yang sangat kompleks. Untuk minimum observasi (MO) yang digunakan adalah 5, 10, 20 sehingga pada titik-titik tersebut diperoleh nilai GCV minimum (sutikno, 2008). Menentukan model terbaik dari kombinasi nilai BF, MI, dan MO yang mungkin dengan kriteria nilai GCV minimum. Kriteria pemilihan model terbaik adalah dengan membandingkan GCV minimum, jika memiliki nilai yang sama dapat dilihat dengan pertimbangan nilai MSE terkecil. Adapun kombinasi BF, Mi dan Mo sebagai berikut : Secara umum bentuk persamaan fungsi regresi logistik dengan k variabel prediktor adalah sebagai berikut. Tabel Kombinasi BF,MI, dan MO

BF	MI	MO	mse	gcv
30	1	2	3	5
10	20	5	10	20
5	10	20	5	10
0,151	0,152	0,15	0,16	0,163
0,149	0,16	0,151	0,167	0,17
0,168	0,169	0,185	0,171	0,17
0,171	0,17	0,171	0,16	0,156
0,15	0,16	0,151	0,149	0,16
0,151	0,169	0,174	0,168	0,17
0,171	0,171	0,169	0,171	60
1	2	3	5	10
20	5	10	20	5
10	0,16	0,151	0,149	0,16
0,151	0,169	0,169	0,165	0,17
0,171	0,171	0,169	0,171	20
0,125	0,163	20	0,125	0,164
20	0,125	0,164	20	0,125
0,164				

Hasil kombinasi BF, MI dan MO didapatkan nilai GCV terkecil pada kombinasi BF=30 (2 kali variabel prediktor), MI= 3 dan MO=20 dengan nilai GCV=0,163

dan MSE = 0,125 . Model MARS dari hasil kombinasi BF, MI dan MO dengan nilai GCV terkecil sebagai berikut :  $BF1 = \max(0, ROA - 0.096)$ ;  $BF3 = \max(0, ROA - 0.041)$ ;  $BF5 = \max(0, FATO - 0.063)$ ;  $BF7 = \max(0, 5.236 - RTO) * BF5$ ;  $BF8 = \max(0, PM + 1.265)$ ;  $BF9 = \max(0, IT - 0.030) * BF8$ ;  $BF11 = \max(0, 5.622 - RTO) * BF9$ ;  $Y = 0.830 + 13.176 * BF1 - 13.268 * BF3 + 0.077 * BF7 - 0.037 * BF11$ ; model  $Y = BF1 BF3 BF7 BF11$ ; Uji Signifikansi Model MARS Uji Signifikansi yang dilakukan secara bersama / simultan terhadap parameter - parameter yang terdapat dalam model MARS ini bertujuan untuk mengetahui apakah secara umum model MARS terpilih merupakan model yang sesuai dan menunjukkan hubungan yang tepat antara variabel prediktor dengan variabel respon. Hipotesis yang digunakan adalah :  $H_0$  : model tidak layak digunakan  $H_1$  : model layak digunakan Kreteria pengujian uji signifikansi model MARS dengan toleransi kesalahan ( $\alpha=0,05$ ) dan didapatkan  $F_{tabel} = F(0,05;4;93) = 2,469$ . Daerah kritis / penolakan  $H_0$  untuk uji signifikansi model B-MARS yaitu, jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka keputusannya tolak  $H_0$  dan dapat disimpulkan bahwa model layak digunakan yang berarti model MARS mampu menjelaskan hubungan antara variabel independent terhadap variabel dependent dan sebaliknya. Hasil uji signifikansi model MARS pada perusahaan manufaktur yang terdaftar di BEI pada periode 2013 - 2014, menunjukkan bahwa nilai  $F_{hitung} = 25,289 > F_{tabel}$ , maka tolak  $H_0$  dan dapat disimpulkan bahwa model layak digunakan yang berarti model MARS mampu menjelaskan hubungan antara variabel independent (rasio - rasio keuangan) terhadap variabel dependent (financial distress perusahaan manufaktur). Besar Variability Variabel Independent Terhadap Variabel Dependent Pada pengolahan MARS 2.0, menunjukkan bahwa nilai  $adj-Rsquare = 50,0\%$  berarti bahwa 15 variabel dependent tersebut secara bersama dapat menjelaskan kondisi financial distress perusahaan manufaktur yang terdaftar di BEI pada periode 2013-2014 sebesar 50,00% dan ada faktor lain sebesar 50%,00 yang tidak masuk dalam model dan dijelaskan oleh error. Variabel yang paling berpengaruh kombinasi dari BF, MO dan MI diatas yang menghasilkan model B-MARS terbaik dengan nilai GCV terkecil, didapatkan variabel independent yang berpengaruh secara signifikan terhadap financial perusahaan di BEI manufaktur yang terdaftar di BEI periode 2013-2014 adalah ROA, FATO, IT, PM dan RTO berdasarkan variabel yang masuk dalam relative variabel importance pada output hasil olahan MARS 2.0 sedangkan variabel yang paling berpengaruh terhadap kondisi perusahaan adalah ROA berdasarkan nilai -GCV yang terbesar pada tabel relative variabel importance pada output hasil olahan MARS 2.0. Hasil Klasifikasi Kondisi Perusahaan Hasil Dari hasil kalsifikasi kondisi perusahaan manufaktur di BEI periode 2013 - 2014 terlihat bahwa ketepatan klasifikasi yang dihasilkan sebesar 78,6 % dimana kondisi perusahaan tidak mengalami financial distress di prediksi benar sebesar 67,92 % dan kondisi perusahaan mengalami financial distress di prediksi benar sebesar 91,11 % . V. Kesimpulan, Saran dan Keterbatasan Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode MARS lebih baik daripada metode regresi logistik. Metode regresi logistik dalam penelitian ini tidak mampu menjelaskan fenomena financial distress perusahaan manufaktur, dikarenakan uji signifikansi model regersi logistiknya tidak terpenuhi. Metode binary multivariate adaptive regression spline (B-MARS) lebih mampu menjelaskan fenomena financial distress perusahaan manufaktur, disamping uji signifikansi kelayakan model terpenuhi, nilai ketepatan klasifikasi pada model B-MARS juga tergolong tinggi yaitu 78,6%. Hasil MARS menunjukkan bahwa variabel yang berpengaruh terhadap financial distress perusahaan manufaktur yaitu ROA, FATO, IT, PM dan RTO dan variable yang paling berpengaruh adalah ROA. Dalam penelitian ini dibatasi menggunakan sampel pada periode 2013-2014. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan periode sampel yang lebih panjang sehingga diharapkan dapat memberikan

[analisis yang lebih representatif. Daftar Pustaka Afriyeni, Endang. "Model Prediksi Financial Distress Perusahaan." Poli Bisnis 4.2 \(2013\): 01-10.](#)  
[Fiedman, J.H. \(1991\). Multivariate Adaptive Regression Splines \(with discussion\). Annual Statistics. 19: 1-141.](#) [Hosmer, D. W., dan Lemeshow, S. \(2000\), Applied Logistic Regression, John Wiley dan Sons, New York.](#) [Mas'ud, I., & Srengga, R. M. \(2012\). Analisis Rasio Keuangan untuk Memprediksi Kondisi Financial distress Perusahaan Manufaktur yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia. Jurnal Akuntansi Universitas Jember, 11\(2\).](#) [Nash, M.S. dan Bradford, D.F. \(2001\), Parametric and Non Parametric Logistic Regression for Prediction of Precense/ Absence of an Amphibian. Las Vegas: Nevada.](#) [Nindita, Kanya, et al. \(2014\) "Prediction on Financial distress of Mining Companies Listed in BEI using Financial Variables and Non-Financial Variables". European Journal of Business and Management Vol.6, No.34,2014.](#) [Radiansyah, Bagus. Pengaruh Efisiensi Operasi, Arus Kas Operasi dan Pertumbuhan Perusahaan dalam Memprediksi Financial Distress. Jurnal Akuntansi 1.3 \(2013\).](#) [Scott, R.W. 2012. Financial accounting theory. Sixth Edition. Pearson Education Canada.](#) [Widarjo, W., & Setiawan, D. \(2009\). Pengaruh Rasio Keuangan Terhadap Kondisi Financial distress Perusahaan Otomotif. Jurnal Bisnis dan Akuntansi, 11\(2\), 107-119.](#)

**Appendix**  
**Relative Variable Importance =====**  
**Variable Importance -gcv -----** 12 **ROA**  
 100.000 0.276 9 **FATO** 43.644 0.185 8 **IT** 28.917 0.173 11 **PM** 28.917 0.173  
 7 **RTO** 26.837 0.171 1 **CR** 0.000 0.163 2 **QR** 0.000 0.163 3 **NTWCA** 0.000  
 0.163 4 **TDR** 0.000 0.163 5 **LTD** 0.000 0.163 6 **DER** 0.000 0.163 10 **TATO**  
 0.000 0.163 13 **ROE** 0.000 0.163 14 **CF** 0.000 0.163 15 **MTB** 0.000 0. 163

**ORDINARY LEAST SQUARES RESULTS**  
 ===== **N:** 98 **.000 R-SQUARED:** 0.  
 521 **MEAN DEP VAR:** 0. 459 **ADJ R-SQUARED:** 0. 500 **UNCENTERED R-**  
**SQUARED = R-0 SQUARED:** 0. 741 **PARAMETER ESTIMATE S.E. T-RATIO P-**  
**VALUE -----**  
**Constant | 0. 830 0. 057 14. 576 .999201E-15 Basis Function 1 | 13.177**  
**2.086 6.318 .902739E-08 Basis Function 3 | -13.268 1.668 -7.955 .421663E-**  
**11 Basis Function 7 | 0.077 0.017 4.560 .155723E -04 Basis Function 11 |**  
**-0. 037 0. 010 -3. 656 .423922E -03 -----**  
**----- F-STATISTIC = 25.289 S .E. OF REGRESSION**  
**= 0.354 P-VALUE = .344169E -13 RESIDUAL SUM OF SQUARES = 11.657**  
**[MDF,NDF] = [ 4, 93 ] REGRESSION SUM OF SQUARES = 12.680 -----**  
**----- The Following**  
**Graphics Are Piecewise Linear Basis Functions ===== BF1 =**  
**max(0, ROA - 0.096); BF3 = max(0, ROA - 0.041); BF5 = max(0, FATO -**  
**0.063); BF7 = max(0, 5.236 - RTO.) \* BF5; BF8 = max(0, PM + 1.265); BF9**  
**= max(0, IT - 0.030) \* BF8; BF11 = max(0, 5.622 - RTO.) \* BF9; Y = 0.830**  
**+ 13.176 \* BF1 - 13.268 \* BF3 + 0.077 \* BF7 - 0.037 \* BF11; model Y =**  
**BF1 BF3 BF7 BF11;**  
 ===== **LEARNING**  
**SAMPLE CLASSIFICATION TABLE**  
 ===== **Actual Predicted**  
**Class Actual Class 0 1 Total ----- 0**  
**36 .000 17 .000 53 .000 1 4 .000 41 .000 45 .000 -----**  
**----- Pred. Tot. Correct Success Ind. Tot. Correct 40.000**  
**0.679 0.138 0.786 58.000 0.911 0.452 98.000 Sensitivity: False Reference:**  
**0.100 False Response: 0.679 Specificity: 0.911 0.293 Reference = Class 0,**  
**Response = Class 1 ----- >**  
[Moch Bisyrri & Titis, Analisis Financial Distress Dengan Regresi ..... Moch Bisyrri & Titis, Analisis Financial Distress Dengan Regresi ..... Moch Bisyrri & Titis, Analisis Financial Distress Dengan Regresi ..... 12 Moch Bisyrri & Titis, Analisis Financial Distress Dengan Regresi ..... 13 Moch Bisyrri & Titis, Analisis](#)

[Financial Distress Dengan Regresi](#) ..... 14 [Moch Bisyri & Titis, Analisis](#)  
[Financial Distress Dengan Regresi](#) ..... 15 [Moch Bisyri & Titis, Analisis](#)  
[Financial Distress Dengan Regresi](#) ..... 16  
<http://jurnal.narotama.ac.id/index.php/patria>  
<http://jurnal.narotama.ac.id/index.php/patria>  
<http://jurnal.narotama.ac.id/index.php/patria>  
<http://jurnal.narotama.ac.id/index.php/patria>  
<http://jurnal.narotama.ac.id/index.php/patria>  
<http://jurnal.narotama.ac.id/index.php/patria>  
<http://jurnal.narotama.ac.id/index.php/patria>