

**MODEL PREDIKSI *FINANCIAL DISTRESS* MENGGUNAKAN
*ARTIFICIAL NEURAL NETWORK***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Ekonomi Program Studi Akuntansi



Disusun Oleh :

AYESHA NUR SAKINAH

NIM 1403388

**PROGRAM STUDI AKUNTANSI
FAKULTAS PENDIDIKAN EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2019

**MODEL PREDIKSI *FINANCIAL DISTRESS* MENGGUNAKAN
*ARTIFICIAL NEURAL NETWORK***

Oleh:
Ayesha Nur Sakinah
NIM. 1403388

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Ekonomi pada Fakultas Pendidikan Ekonomi dan Bisnis

© Ayesha Nur Sakinah
Universitas Pendidikan Indonesia
April 2019

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
ulang, difoto copy, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

**MODEL PREDIKSI FINANCIAL DISTRESS MENGGUNAKAN
*ARTIFICIAL NEURAL NETWORK***

SKRIPSI

Disusun oleh:

Ayesha Nur Sakinah

1403388

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing



Dr. Hj. Alfira Sofia, S.T., M.M.

NIP 19730112 200212 2 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Akuntansi



Dr. Elis Mediawati, S.Pd., S.E., M.Si., Ak., CA

NIP 19820123 200501 2 002

ABSTRAK

MODEL PREDIKSI *FINANCIAL DISTRESS* MENGGUNAKAN *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK*

Oleh:

Ayesha Nur Sakinah

1403388

Dosen Pembimbing:

Dr. Hj. Alfira Sofia, S.T., M.M.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model prediksi *financial distress* menggunakan *artificial neural network* (ANN). Sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*, dengan jumlah sampel sebanyak 20 BUMN. Data sekunder dikumpulkan dari laporan keuangan BUMN periode 2013 – 2017 yang diperoleh dari *website* setiap perusahaan BUMN. Jenis penelitian ini adalah penelitian deksriptif dengan pendekatan kuantitatif. Alat analisis yang digunakan adalah teknik analisis *artificial neural network* (ANN). Input dalam penelitian ini menggunakan kinerja keuangan, diproksikan dengan Rasio Profitabilitas, Rasio Solvabilitas dan Rasio Likuiditas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, Rasio Profitabilitas, Rasio Solvabilitas dan Rasio Likuiditas dapat digunakan untuk membentuk model prediksi *financial distress*. Model prediksi *financial distress* dapat digunakan sebagai *early warning system* (EWS) bagi BUMN untuk mengantisipasi kebangkrutan.

Kata Kunci: *Financial Distress, Artificial Neural Network, Kinerja Keuangan*

ABSTRACT

FINANCIAL DISTRESS PREDICTION MODEL USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORK

By:

Ayesha Nur Sakinah

1403388

Supervisor:

Dr. Hj. Alfira Sofia, S.T., M.M.

This research aims to determine financial distress prediction model using artificial neural network (ANN). The sample is determined by purposive sampling techniques, thus predetermined number of sample are 20 BUMN. Secondary data were collected from BUMN's Financial Report in 2013-2017 taken from each of BUMN's website. Type of this research is decriptive quantitative approach. Technique of analysis is artificial neural network (ANN). Input in this research are financial performance used profitability ratio, solvability ratio and liquidity ratio as proxy. This study showed profitability ratio, solvability ratio and liquidity ratio can be used to construct financial distress prediction model. This financial distress prediction model can be used as early warning system (EWS) for BUMN to prevent bankruptcy.

Keywords: Financial Distress, Artificial Neural Network, Financial Performance

DAFTAR ISI

HAK CIPTA	
LEMBAR PENGESAHAN	
PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH	
UCAPAN TERIMA KASIH	
ABSTRAK	
<i>ABSTRACT</i>	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	9
1.3 Tujuan Penelitian	9
1.4 Manfaat/Signifikansi Penelitian	9
1.4.1 Kegunaan Praktis	9
1.4.2 Kegunaan Teoritis	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	10
2.1 Tinjauan Teori.....	10
2.1.1 Teori Sinyal (<i>Signalling Theory</i>)	10
2.1.2 Laporan Keuangan	10
2.1.2.1 Tujuan Laporan Keuangan.....	11
2.1.2.2 Jenis Laporan Keuangan	12
2.1.2.3 Analisis Laporan Keuangan	14
2.1.3 Kinerja Keuangan.....	14
2.1.3.1 Rasio Keuangan	15
2.1.3.1.1 Rasio Likuiditas	15
2.1.3.1.2 Rasio Solvabilitas.....	Error! Bookmark not defined. 17
2.1.3.1.3 Rasio Aktivitas	19
2.1.3.1.4 Rasio Profitabilitas	20
2.1.3.1.5 Rasio Pertumbuhan	22
2.1.4 Financial Distress	23

2.1.4.1 Penyebab Kondisi Financial Distress.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.4.2 Manfaat Informasi Financial Distress	26
2.1.4.3 Model Prediksi Financial Distress	26
2.1.4.3.1 Model Altman.....	27
2.1.4.3.2 Model Springate	30
2.1.4.3.3 Model Grover	31
2.1.4.3.4 Model Zmijewski	32
2.1.5 <i>Data Mining</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.6 <i>Artificial Neural Network</i> (ANN)	38
2.1.6.1 Alogaritma Backpropagation	41
2.1.6.1.1 Aplikasi <i>Backpropagation</i> dalam Prediksi	42
2.2 Penelitian Terdahulu	43
2.3 Kerangka Pemikiran.....	48
BAB III METODE PENELITIAN.....	52
3.1 Objek Penelitian	52
3.2 Metode Penelitian.....	52
3.2.1 Desain Penelitian.....	52
3.2.2 Definisi dan Operasional Variabel	53
3.2.3 Populasi dan Sampel	56
3.2.3.1 Populasi Penelitian	56
3.2.3.2 Sampel Penelitian.....	56
3.2.4 Teknik Pengumpulan Data.....	59
3.2.5 Teknik Analisis Data.....	59
3.2.5.1 Artificial Neural Network.....	61
3.2.5.1.1 <i>Preprocessing Data</i>	61
3.2.5.1.2 <i>Artificial Neural Network</i> (ANN) Alogaritma <i>Backpropagation</i>	62
3.2.5.2 Statistik Deskriptif.....	65
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	66
4.1 Hasil Penelitian	66
4.1.1 Gambaran Umum Subjek Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 <i>Preprocessing Data</i>	67
4.1.3 <i>Artificial Neural Network</i> (ANN) Model Prediksi <i>Financial Distress</i>	68
4.1.3.1 Desain Arsitektur Model Financial Distress	68
4.1.3.2 Pelatihan Model Financial Distress.....	69

4.1.3.3 Klasifikasi BUMN 2013-2017 Menggunakan Model Financial Distress	74
4.1.3.4 Statistik Deskriptif BUMN Periode 2013-2017.....	75
4.1.4 <i>Artificial Neural Network</i> (ANN) untuk Prediksi Rasio Keuangan.....	76
4.1.4.1 Desain Arsitektur Model Prediksi Return on Asset 2018	77
4.1.4.2 Pelatihan Model Prediksi Return on Asset 2018.....	78
4.1.4.3 Prediksi Return on Asset Tahun 2018 di BUMN.....	83
4.1.4.4 Desain Arsitektur Model Prediksi Debt Ratio 2018	84
4.1.4.5 Pelatihan Model Prediksi Debt Ratio 2018.....	84
4.1.4.6 Prediksi Debt Ratio Tahun 2018 di BUMN.....	88
4.1.4.7 Desain Arsitektur Model Prediksi Current Ratio 2018	90
4.1.4.8 Pelatihan Model Prediksi Current Ratio 2018	90
4.1.4.9 Prediksi Current Ratio Tahun 2018 di BUMN	94
4.1.4.10 Klasifikasi BUMN 2014-2018 Menggunakan Model Financial Distress	96
4.1.4.11 Statistik Deskriptif BUMN Periode 2014-2018.....	97
4.1.4.12 Perbandingan Hasil Klasifikasi Financial Distress BUMN	98
4.2 Pembahasan	99
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	104
5.1 Simpulan	104
5.2 Saran.....	104
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN.....	112

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Daftar BUMN Rugi pada Tahun 2017	4
Tabel 1.2 Laba Bersih BUMN Terindikasi <i>Financial Distress</i> 2013-2017	5
Tabel 1.3 Kemampuan Prediksi Model <i>Financial Distress</i>	6
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	43
Tabel 3.1 Operasionalisasi Variabel	55
Tabel 3.2 Kriteria Sampel Data Uji.....	56
Tabel 3.3 Daftar Sampel Data Uji.....	57
Tabel 3.4 Daftar Sampel Data Latih	58
Tabel 4.1 Daftar Sampel BUMN Non-Keuangan	67
Tabel 4.2 <i>Neuron Input</i> Model <i>Financial Distress</i>	68
Tabel 4.3 Hasil Percobaan pada Tahap Pelatihan Model <i>Financial Distress</i>	70
Tabel 4.4 Perbandingan Target dan Nilai <i>Output</i> Sampel Data Latih	73
Tabel 4.5 Klasifikasi <i>Financial Distress</i> BUMN Periode 2013-2017	74
Tabel 4.6 Perbandingan Analisis Rasio Keuangan BUMN Periode 2013-2017...	75
Tabel 4.7 <i>Neuron Input</i> Model Prediksi ROA 2018	78
Tabel 4.8 Hasil Percobaan pada Tahap Pelatihan Model Prediksi ROA 2018	79
Tabel 4.9 Perbandingan Target dan Nilai <i>Output</i> Sampel Data Latih Model Prediksi ROA.....	81
Tabel 4.10 Hasil Prediksi ROA Tahun 2018 di BUMN	83
Tabel 4.11 <i>Neuron Input</i> Model Prediksi <i>Debt Ratio</i> 2018	84
Tabel 4.12 Hasil Percobaan pada Tahap Pelatihan Model Prediksi <i>Debt Ratio</i> 2018.....	85
Tabel 4.13 Perbandingan Target dan Nilai <i>Output</i> Sampel Data Latih Model Prediksi <i>Debt Ratio</i>	87
Tabel 4.14 Hasil Prediksi <i>Debt Ratio</i> Tahun 2018 di BUMN	89
Tabel 4.15 <i>Neuron Input</i> Model Prediksi <i>Current Ratio</i> 2018	90
Tabel 4.16 Hasil Percobaan pada Tahap Pelatihan Model Prediksi <i>Current Ratio</i> 2018.....	91
Tabel 4.17 Perbandingan Target dan Nilai <i>Output</i> Sampel Data Latih Model Prediksi <i>Current Ratio</i>	93
Tabel 4.18 Hasil Prediksi <i>Current Ratio</i> Tahun 2018 di BUMN	95
Tabel 4.19 Klasifikasi <i>Financial Distress</i> BUMN Periode 2014-2018	96
Tabel 4.20 Perbandingan Analisis Rasio Keuangan BUMN Periode 2014-2018.	97
Tabel 4.21 Perbandingan Klasifikasi BUMN Periode 2013-2017 dengan BUMN Periode 2014-2018	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Pekerjaan Klasifikasi	36
Gambar 2.2 Model Matematis Non-Linear dari Suatu Neuron.....	39
Gambar 2.3 <i>Multi-layer Perceptron</i>	41
Gambar 2.4 Kerangka Pemikiran	51
Gambar 4.1 Arsitektur Model <i>Financial Distress</i>	70
Gambar 4.2 <i>Performance</i> Model <i>Financial Distress</i>	71
Gambar 4.3 Korelasi Model <i>Financial Distress</i>	72
Gambar 4.4 Contoh Data Latih <i>Delay 5</i> Prediksi Rasio Keuangan	77
Gambar 4.5 Contoh Data Uji <i>Delay 5</i> Prediksi Rasio Keuangan	77
Gambar 4.6 Arsitektur Model Prediksi <i>Return on Asset</i> Tahun 2018	79
Gambar 4.7 <i>Performance</i> Model Prediksi ROA 2018	80
Gambar 4.8 Korelasi Model Prediksi ROA 2018	81
Gambar 4.9 Arsitektur Model Prediksi <i>Debt Ratio</i> 2018.....	85
Gambar 4.10 <i>Performance</i> Model Prediksi <i>Debt Ratio</i> 2018	86
Gambar 4.11 Korelasi Model Prediksi <i>Debt Ratio</i> 2018	87
Gambar 4.12 Arsitektur Model Prediksi <i>Current Ratio</i> 2018.....	91
Gambar 4.13 <i>Performance</i> Model Prediksi <i>Current Ratio</i> 2018	92
Gambar 4.14 Korelasi Model Prediksi <i>Current Ratio</i> 2018	93

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabulasi Data Rasio Keuangan

Lampiran 2 Tabulasi Hasil Normalisasi Data Rasio Keuangan

Lampiran 3 Tabulasi Input dan Target Data Latih Model *Financial Distress*

Lampiran 4 Tabulasi Input Data Uji Model *Financial Distress*

Lampiran 5 Tabulasi Input Data Latih Model Prediksi ROA

Lampiran 6 Tabulasi Input Data Uji Model Prediksi ROA

Lampiran 7 Tabulasi Input Data Latih Model Prediksi *Debt Ratio*

Lampiran 8 Tabulasi Input Data Uji Model Prediksi *Debt Ratio*

Lampiran 9 Tabulasi Input Data Latih Model Prediksi *Current Ratio*

Lampiran 10 Tabulasi Input Data Uji Model Prediksi *Current Ratio*

DAFTAR PUSTAKA

- Akhir, D. J. (2014). Sistem Antisipasi BUMN Agar Tak seperti Merpati. Retrieved October 13, 2018, from <https://economy.okezone.com/read/2014/12/25/20/1083818/sistem-antisipasi-bumn-agar-tak-seperti-merpati>
- Altman, E. I. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and The Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*.
- Altman, E. I. (1983). Financial Ratios, Diskriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Accounting*.
- Andre, O., & Taqwa, S. (2014). Pengaruh Profitabilitas , Likuiditas , dan Leverage Dalam Memprediksi Financial Distress (Studi Empiris Pada Perusahaan Aneka Industri yang Terdaftar di BEI Tahun 2006-2010). *Jurnal WRA*, 2(1), 293–312.
- Aritonang, L. R. (2009). *Peramalan Bisnis*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Avianti, I. (2002). Bankruptcy Prediction Model For Companies Listed at The Jakarta Stock Exchange Using Financial Indicators. *Economic Journal FE-Unpad*, XVII(1).
- Beaver, W. (1966). Financial Ratios as Predictors of Failures. *Journal of Accounting Research*, 71–105.
- Bellovary, J. L., Giacominio, D. E., & Akers, M. D. (2007). A Review of Bankruptcy Prediction Studies: 1930 to Present. *Journal of Financial Education*, 33, 1–42.
- Bernstein, L. A. (1983). *Financial Statement Analysis, Theory, Application and Interpretation*. Mc Graw Hill Publishing Co.
- Besley, S., & Brigham, E. F. (2008). *Essential of Managerial Finance*. USA: South Western.
- Bunyaminu, A., & Issah, M. (2012). Predicting Corporate Failure of UK 's Listed Companies : Comparing Multiple Discriminant Analysis and Logistic Regression. *International Research Journal of Finance and Economics*, (94),
- Chandra, A. A. (2017). Ini Daftar 24 BUMN yang Merugi. Retrieved October 13, 2018, from <https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-3620207/ini-daftar-24-bumn-yang-merugi>
- CNBCIndonesia. (2018). Sepanjang 2017, BUMN RI Raih Laba Bersih Rp 186 T. Retrieved October 13, 2018, from <https://www.cnbcindonesia.com/news/20180605190102-4-18008/sepanjang-2017-bumn-ri-raih-laba-bersih-rp-186-t>
- Connolly, T., & Begg, C. (2010). *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management. 5th Edition*. America: Pearson

Education.

- Darsono, & Ashari. (2005). *Pedoman Praktis Memahami Laporan Keuangan*. Yogyakarta: Andi.
- DetikFinance. (2014a). Merpati Masih Tak Punya Uang Untuk Bayar Gaji Karyawan. Retrieved October 13, 2018, from <https://finance.detik.com/industri/d-2488841/merpati-masih-tak-punya-uang-untuk-bayar-gaji-karyawan>
- DetikFinance. (2014b). Merpati Rugi Ratusan Miliar Rupiah 3 Tahun Terakhir. Retrieved October 13, 2018, from <https://finance.detik.com/industri/d-2488731/merpati-rugi-ratusan-miliar-rupiah-3-tahun-terakhir>
- Djuriš, J., Medarević, D., Krstić, M., Vasiljević, I., Mašić, I., & Ibrić, S. (2012). Design Space Approach in Optimization of Fluid Bed Granulation and Tablets Compression Process. *The Scientific World Journal*.
- Fahmi, I. (2016). *Analisis Kinerja Keuangan*. Bandung: Alfabeta.
- Fahmi, I. (2017). *Analisis Laporan Keuangan*. Bandung: Alfabeta.
- Fatmawati, M. (2012). Penggunaan The Zmijewski Model, The Altman Model dan The Springate Model sebagai Prediktor Delisting. *E-Jurnal Akuntansi Universitas Udayana*, 11(2).
- Gaspersz, V. (2005). *Total Quality Management*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka.
- Grover, J. (2001). Financial Ratio. Discriminant Analysis and Prediction of Corporate Bankruptcy: A Service Industry Extension of Altman Z-Score Model of Bankruptcy Prediction.
- Gunawan, B., Pamungkas, R., & Susilawati, D. (2017). Perbandingan Prediksi Financial Distress dengan Model Altman, Grover dan Zmijewski. *Jurnal Akuntansi Dan Investasi*, 18(1), 119–127. <https://doi.org/10.18196/jai.18164>
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). *Data Mining: Concept and Techniques, Third Edition*. Waltham: Morgan Kaufmann Publishers.
- Hanafi, M. M. (2015). *Manajemen Keuangan*. Yogyakarta: BPFE.
- Hapsari, E. I. (2012). Jurnal Dinamika Manajemen. *Jurnal Dinamika Manajemen*, 3(2), 101–109.
- Harahap, S. S. (2008). *Analisis Kritis atas Laporan Keuangan*. Jakarta: Raja Grafindo.
- Harjono, A. E., & Kuntoro. (2017). Perbandingan Hasil Peramalan Jumlah Kasus Hiv Berdasarkan Jenis Kelamin di Kota Malang dengan Metode Exponential Smoothing. *Jurnal Biometrika Dan Kependudukan*, 6(1).
- Haykin, S. (2009). *Neural Networks and Learning Machine*. New Jersey: Pearson

Education.

- Heizer, J., & Render, B. (2005). *Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Hofer, C. W. (1980). Turnaround Strategies. *Journal of Business Startegy*, 1(1), 19–31.
- Horne, J. C. Van, & John M. Wachowicz, J. (2012). *Prinsip-Prinsip Manajemen Keuangan*. Jakarta: Salemba Empat.
- Hu, Y. C., & Ansell, J. (2005). Developing Financial Distress Prediction Models. *Management School and Economics University of Edinburgh*, 1–22.
- Husein, M. F., & Pambekti, G. T. (2014). Precision of The Models of Altman , Springate , Zmijewski , and Grover for Predicting The Financial Distress. *Journal of Economics, Business and Accountancy Ventura*, 17(3), 405–416.
- IAI. (2009). *Standar Akuntansi Keuangan*. Jakarta: Salemba Empat.
- IAI. (2015). *PSAK No. 1 Tentang Laporan Keuangan– edisi revisi 2015*. Raja Grafindo.
- Indriantoro, N., & Supomo, B. (2014). *Metodologi Penelitian Bisnis Untuk Akuntansi & Manajemen*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta.
- Kartikajati, E., & Haryanto, A. M. (2014). Analisis Pengaruh Kinerja Keuangan terhadap Kondisi Kesuitan Keuangan Bank di Indonesia (Pendekatan Menggunakan Metode Regresi Logistik). *Diponegoro Journal of Management*, 1–15.
- Kasmir. (2017). *Analisis Laporan Keuangan*. Jakarta: Raja Grafindo.
- Khan, U. E. (2016). Bankruptcy Prediction for Financial Sector of Pakistan : Evaluation of Logit and Discriminant Analysis Approaches. *Pakistan Journal of Engineering Technology and Science*, 6(2), 210–220.
- Kusuma, H. (2017). Di DPR, Sri Mulyani Paparkan BUMN yang Tak Setor Dividen ke Negara. Retrieved October 15, 2018, from <https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-3621534/di-dpr-sri-mulyani-paparkan-bumn-yang-tak-setor-dividen-ke-negara>
- Larose, D. T., & Larose, C. D. (2014). *Discovering Knowledge in Data*. New Jersey: John Wiley and Sons Inc.
- Lee, S., & Choi, W. S. (2013). A Multi-industry Bankruptcy Prediction Model using Back-propagation Neural Network and Multivariate Discriminant Analysis. *Expert Systems with Applications*, 40(8), 2941–2946.
- Lin, T. H. (2009). A Cross Model Study of Corporate Financial Distress Prediction in Taiwan: Multiple Discriminant Analysis, Logit, Probit and Neural Networks <odels. *Neurocomputing*, 72(16–18), 3507–3516.
- Mansouri, A., Nazari, A., & Ramazani, M. (2016). A Comparison of Artificial

- Neural Network Model and Logistics Regression in Prediction of Companies' Bankruptcy (A Case Study of Tehran Stock Exchange). *International Journal of Advanced Computer Research*, 6(4).
- Mihalovič, M. (2016). Performance Comparison of Multiple Discriminant Analysis and Logit Models in Bankruptcy Prediction. *Economics and Sociology*, 9(4), 101–118.
- Munawir. (2011). *Analisis Laporan Keuangan*. Yogyakarta: Liberty.
- Muthmainah, D. A. (2018). Pemerintah Restrukturisasi Merpati dan Tiga BUMN Bangkrut. Retrieved October 13, 2018, from <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20180716181159-92-314593/pemerintah-restrukturisasi-merpati-dan-tiga-bumn-bangkrut>
- Nasser, E. M., & Aryati, T. (2000). Model Analisis CAMEL untuk Memprediksi Financial Distress pada Sektor Perbankan yang Go Public. *JAAI*, 4.
- Negnevistky, M. (2002). *Artificial Inteligence*. Boston: Addison-Wesley.
- Nilasari, D., & Haryanto, A. M. (2018). Memprediksi Perusahaan yang Berpotensi Mengalami Masalah Keuangan dengan Model Altman, Springate, dan Zmijewski. *Diponegoro Journal of Management*, 7(2), 1–11.
- Nurdini, R. A., Priyadi, Y., & Norita. (2018). Analisis Prediksi Kebangkrutan Perusahaan Menggunakan Artificial Neural Network Pada Sektor Pertambangan Batubara. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 1, 107–114.
- Ohlson, J. A. (1980). Financial Ratios and Probabilistic Prediction of Bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, 18(1), 109–131.
- Okezonefinance. (2018a). Ada 4 BUMN Sakit yang Masih Terlilit Utang. Retrieved October 13, 2018, from <https://economy.okezone.com/read/2018/06/18/320/1911265/ada-4-bumn-sakit-yang-masih-terlilit-utang>
- Okezonefinance. (2018b). Bosan Rugi 6 Tahun, Krakatau Steel Pedes Tahun Ini Cetak Untung. Retrieved October 15, 2018, from <https://economy.okezone.com/read/2018/02/12/278/1858347/bosan-rugi-6-tahun-krakatau-steel-pedes-tahun-ini-cetak-untung>
- Olson, D., & Shi, Y. (2007). *Introduction to Business Data Mining*. Boston: McGraw-Hill.
- Ong, S. W., Choong Yap, V., & Khong, R. W. L. (2011). Corporate failure prediction: a study of public listed companies in Malaysia. *Managerial Finance*, 37(6), 553–564.
- Platt, H. D., & Platt, M. B. (2002). Predicting corporate financial distress: Reflections on choice-based sample bias. *Journal of Economics and Finance*, 26(2), 184–199.

- Prasetyo, E. (2014). *Data Mining - Mengolah Data menjadi Informasi Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: CV. ANDI.
- Prihadi, T. (2010). *Analisis Laporan Keuangan*. Jakarta: PPM Manajemen.
- Prihantini, N. M. E. ., & Maria, M. R. . (2013). rediksi Kebangkrutan dengan Model Grover, Altman Z-Score, Springate, dan Zmijewski pada Perusahaan Food and Beverage di Bursa Efek Indonesia. *Jurnal Akuntansi Universitas Udayana*, 417–435.
- Rahmania, M. F., & Hermanto, S. B. (2014). Analisis Rasio Keuangan terhadap Financial Distress. *Jurnal Ilmu & Riset Akuntansi*, 3(11).
- Rangkuti, F. (2005). *Analisis SWOT: Teknik Membedah Kasus Bisnis*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Rodoni, A., & Ali, H. (2010). *Manajemen Keuangan*. Jakarta: Penerbit Mitra Wacana Media.
- Ross, S. A. (1977). The Determination of Financial Structure : The Incentive Signaling Approach. *The Bell Journal of Economics*, 8(1), 23–40.
- Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jaffe, J. (1999). *Corporate Finance*. New York: The Mc Graw-Hill Companies, Inc.
- Rudianto. (2013). *Akuntansi Manajemen Informasi untuk Pengambilan Keputusan Strategis*. Jakarta: Erlangga.
- Saleh, E., Noor, E., Djatna, T., & Irzaman. (2013). Prediksi Masa Kadaluwarsa Wafer dengan Artificial Neural Network (ANN) Berdasarkan Parameter Nilai Kapasitansi. *Agritech*, 33(4).
- Salehi, M., Mousavi Shiri, M., & Bolandraftar Pasikhani, M. (2016). Predicting Corporate Financial Distress using Data Mining Techniques: An application in Tehran Stock Exchange. *International Journal of Law and Management*, 58(2), 216–230.
- Santosa, B. (2007). *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Siang, J. J. (2009). *Jaringan Saraf Tiruan dan Pemrogramannya menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Andi.
- Simanjuntak, C., Titik, F., & Aminah, W. (2017). Pengaruh Rasio Keuangan Terhadap Financial Distress (Studi Pada Perusahaan Transportasi Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Periode 2011-2015). *E-Proceeding of Management*, 4(2), 1580–1587.
- Singarimbun, M. (2008). *Metode Penelitian Survey*. Jakarta: LP3S.
- SprIngate, G. L. V. (1978). Predicting the Possibility of Failure in Canadian Project. *Journal Simon Fraser University*.

- Subramanyam, & Wild, J. J. (2012). *Analisis Laporan Keuangan*. Jakarta: Salemba Empat.
- Sucipto. (2003). Penilaian Kinerja Keuangan. *Jurnal Akuntansi Universitas Sumatera Utara*.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Administrasi*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung: ALFABETA.
- Sumayang, L. (2003). *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Sutojo, T., Mulyanto, E., & Suhartono, V. (2011). *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi.
- Suyanto. (2007). *Artificial Intelligence: Searching, Reasoning, Planning, and Learning*. Bandung: Informatika Bandung.
- Tempo. (2017). Garuda Rugi Lagi, Faktor-faktor Ini Diduga Jadi Penyebabnya. Retrieved October 15, 2018, from <https://bisnis.tempo.co/read/904821/garuda-rugi-lagi-faktor-faktor-ini-diduga-jadi-penyebabnya/full&view=ok>
- Whitaker, R. B. (1999). The early stages of financial distress. *Journal of Economics and Finance*, 23(2), 123–132.
- Widyawati, R., Yuhelmi, & Desiyanti, R. (2014). Pengaruh Rasio Keuangan terhadap Prediksi Financial Distress pada Perusahaan Jasa Transportasi yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode 2008-2012. *E-Journal Bunghatta*, 4(2).
- Wolk, I. H., Tearney, M. G., & Dodd, J. L. (2001). *Accounting Theory: A Conceptual and Institutional Approach*. South Western College.
- Youn, H., & Gu, Z. (2010). Predicting Korean Lodging Firm Failures: An Artificial Neural Network Model along with A Logistic Regression Model. *International Journal of Hospitality Management*, 29(1), 120–127.
- Zmijewski, M. (1984). Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models. *Journal of Accounting Research. Supplement*, 22.