Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi **e-ISSN**: 2549-4236, **p-ISSN**: 1411-8939
Lembaga Penellitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Vol 23, No 3 (2023): Oktober, 3321-3327
DOI: 10.33087/jiubj.v23i3.3902

Prediksi *Financial Distress* Menggunakan Model *Artificial Neural Network* pada Perusahaan Perhotelan yang Terdaftar di BEI Tahun 2017-2021

Natasya Salsabila Nafis*, Farida Titik Kristanti, Hanif Kurniawan Atmanto
Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Telkom
*Correspondence: natasyasnaf@student.telkomuniversity.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model peringatan dini, perbedaan hasil perhitungan, dan hasil prediksi financial distress menggunakan model *Artificial Neural Network* (ANN) pada data testing perusahaan industri perhotelan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) sejak tahun 2017-2021. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode penelitian kuantitatif dimana hasil yang didapatkan dari penelitian ini berupa angka atau data yang nilainya diangkakan. Populasi dalam penelitian ini adalah perusahaan Hotels, Resorts & Cruise Lines yang yang terdaftar pada Bursa Efek Indonesia tahun 2017-2021 dengan jumlah perusahaan sebanyak 17 perusahaan. Prosedur pengolahan data pada penelitian ini diawali dengan menghitung rasio keuangan menggunakan microsoft excel, kemudian menganalisis statistik dekriptif, dan melakukan pengujian model artificial neural network dengan menggunakan bahasa pemrograman PYTHON untuk memprediksi kondisi financial distress pada perusahaan.

Kata kunci : artificial neural network; financial distress; industri perhotelan.

Abstract. *This study aims to determine early warning models, differences in calculation results, and prediction results of financial distress using the Artificial Neural Network (ANN) model on data testing of hotel industry companies listed on the Indonesia Stock Exchange (IDX) from 2017-2021. In this study, researchers used quantitative research methods where the results obtained from this study were in the form of numbers or data whose values were numbered. The population in this study are companies Hotels, Resorts & Cruise Lines which are listed on the Indonesia Stock Exchange in 2017-2021 with a total of 17 companies. The data processing procedure in this study begins with calculating financial ratios using Microsoft Excel, then analyzing descriptive statistics, and testing the artificial neural network model using the PYTHON programming language to predict financial distress conditions in companies.*

Keywords **:** *artificial neural networks; financial distress; hospitality industry.*

PENDAHULUAN

Dalam menjalankan suatu bisnis, mendapatkan keuntungan atau laba perusahaan merupakan hal yang sangat penting karena perusahaan dapat dikatakan telah mampu beroperasi dan menjalankan strategi bisnis secara baik apabila perusahaan tersebut mampu menghasilkan laba. Namun pada kenyataannya, kondisi suatu perusahaan tentu akan mengalami ketidakpastian yang menyebabkan perusahaan dapat berada di kondisi baik dan buruk, namun hal tersebut tidak menjadi hambatan bagi perusahaan untuk dapat terus beroperasi. Disamping itu, semakin banyak bermunculan perusahaan baru di dunia yang menyebabkan persaingan antar perusahaan semakin ketat dan dengan adanya dampak perekonomian yang disebabkan oleh virus Covid-19 ini menjadikan banyak perusahaan mengalami kesulitan keuangan atau disebut *financial distress*. Maka untuk mengantisipasi perusahaan berada dalam kondisi financial distress, perusahaan harus memiliki strategi bisnis yang baik dan unggul sehingga dapat mengambil keputusan yang tepat untuk mempertahankan serta memperbaiki kekurangan perusahaan dalam kondisi apapun.

Secara umum *financial distress* merupakan suatu kondisi dimana perusahaan sedang mengalami kesulitan keuangan. Wulandari & Jaeni (2021) menyatakan bahwa *financial distress* merupakan kondisi keuangan perusahaan yang mengalami keterpurukan akibat kerugian dengan permulaan ketidakmampuan perusahaan dalam memanajemen keuangan perusahaan dengan baik. Hanafi dan Halim (2016) menyatakan bahwa *financial distress* dapat digambarkan berdasarkan kesulitan likuiditas jangka pendek sehingga perusahaan tidak mampu membayarkan kembali hutangnya. Kesulitan keuangan jangka pendek dapat

berkembang menjadi kondisi yang sangat sulit. Indikator dari *financial distress* dapat terlihat dari analisa aliran kas, analisa strategi perusahaan, serta laporan keuangan perusahaan. *Financial Distress* merupakan suatu masalah penting dalam ekonomi karena kesehatan dan kesuksesan bisnis selalu menjadi perhatian luas bagi banyak pihak serta dapat berdampak pada pertumbuhan dan keberlangsungan suatu perusahaan dan apabila perusahaan tidak mampu melakukan antisipasi maupun mengatasi permasalahan kesulitan keuangan maka perusahaan dapat mengalami kebangkrutan. Oleh karena itu, prediksi *financial distress* sangat diperlukan untuk dilakukan sehingga manajemen perusahaan dapat mengambil keputusan secara bijak jika telah mengetahui kondisi *financial distress* lebih dini.

Penelitian dengan topik prediksi *financial distress* telah menjadi suatu area penelitian yang kritis sejak tahun 1960 dan untuk melakukannya diperlukan sebuah model prediksi yang akurat. Prediksi *financial distress* memiliki peran dalam meramalkan kebangkrutan, meminimalisir risiko, serta memastikan penagihan yang dapat mempengaruhi keputusan perusahaan (Adisa et al., 2019). Wu et al. (2022) menyatakan bahwa hasil dari prediksi *financial distress* dapat menjadi sinyal awal bagi para pemangku kepentingan terkait dengan kondisi keuangan perusahaan yang digunakan untuk pengambilan keputusan guna mencegah terjadinya kebangkrutan perusahaan. Perusahaan yang bergerak di industri perhotelan di Indonesia menjadi salah satu kontributor devisa negara yang cukup tinggi mengingat potensi Indonesia dalam keindahan alam, keragaman dan keunikan budayanya yang menjadi modal awal dalam industri ini. Perkembangan industri perhotelan di Indonesia mengalami peningkatan yang signifikan setiap tahunnya, hal ini sesuai dengan pernyataan dari *World Tourism Organization* (WTO) bahwa jumlah pariwisata akan selalu meningkat dari waktu ke waktu bahkan WTO menyatakan bahwa industri *hospitality* akan menjadi salah satu industri terbesar di dunia (dutapersadajogja.com, 2021).

Namun walaupun demikian, industri perhotelan menjadi salah satu industri paling terdampak oleh pandemic covid-19 yang telah mewabah hampir di seluruh negara di dunia. Krisis Covid-19 berdampak jauh lebih kuat karena hal tersebut tidak hanya dirasakan oleh industri perhotelan. Menurut Organisasi Pariwisata Dunia Perserikatan Bangsa-Bangsa (UNTWO), krisis Covid-19 ini juga meluas ke seluruh dunia dan memiliki potensi untuk menghancurkan ekonomi dunia. Selain itu, terjadinya penurunan kinerja dalam industri perhotelan juga dapat disebabkan oleh tingginya utang dan bunga bank yang disebabkan oleh penurunan tingkat hunian hotel di Indonesia. Dan adanya peningkatan jumlah investor dalam pembangunan hotel dengan kelas ekonomi mencapai 70% dan kelas menengah sebesar 80% pembangunan yang menyebabkan utang perusahaan harus tetap dibayarkan walaupun pendapatan perusahaan terus mengalami penurunan dari hari ke hari (dutapersadajogja.com, 2021).

Prediksi *financial distress* dapat diukur dengan menggunakan berbagai metode yang telah dikembangkan. Terdapat dua periode pengembangan dalam metode yang dapat digunakan untuk memprediksi *financial distress*. Periode pertama mulai dilakukan pada tahun 1960an dengan menggunakan model prediksi klasik seperti *Multiple Discriminant Analysis* (MDA) oleh Altman (1986), *conditional probability models* oleh Ohlson (1980), dan *probit models* oleh Zmijewski (1984). Periode kedua mulai dilakukan pada tahun 1980an dengan menggunakan model prediksi alternatif. Pada periode ini para peneliti mulai menggunakan metode berbasis *machine learning* seperti *Artificial Neural Network* (ANN) oleh Odom & Sharda (1990), *Support Vector Machine* (SVM) oleh Fan dan Palaniswami (2000). Pada penelitian ini penulis menggunakan metode *machine learning* model *Artificial Neural Network* (ANN) karena memiliki nilai akurasi paling tinggi terbanyak dibandingkan dengan metode *data minning* lainnya dalam memprediksi *financial distress* (Lorens et al., 2022).

Model penelitian *Artificial Neural Network* (ANN) telah banyak digunakan dalam penelitian *financial distress.* Chen & Du (2009), Marso & El Meouani (2020), dan Paule-Vianez et al. (2020) melakukan prediksi *financial distress* dengan menggunakan *Artificial Neural Network* dan menghasilkan hasil prediksi yang memuaskan. Lorens et al. (2022) melakukan perbandingan dari beberapa teknik *data minning* seperti *Artificial Neural Network* (ANN), *Support Vector Machine* (SVM), dan *Classification and Regression Tree* (CART) dengan menggunakna model prediksi tiga dan lima tahun, hasil dari penelitian ini menunjukkan

bahwa *Artificial Neural Network* lebih unggul karena memiliki tingkat akurasi tertinggi paling banyak dengan model prediksi lima tahun. Penelitian oleh Wu et al. (2022) juga membuktikan bahwa model *Artificial Neural Network* memiliki tingkat akurasi yang lebih unggul sebesar 99,4% dibandingkan dengan model Z-Score hanya sebesar 86,54%.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, terdapat beberapa rasio keuangan yang terbukti dapat digunakan sebagai indikator untuk memprediksi *financial distress* dengan menggunakan teknik data minning model *Artificial Neural Network*. Rasio keuangan merupakan perbandingan angka pada laporan keuangan antar periode yang bersifat relevan dan signifikan (Harahap, 2015) serta dapat digunakan untuk mengukur kondisi keuangan pada perusahaan (Fahmi, 2012). Hasil penelitian Chen & Du (2009) membuktikan bahwa *equity ratio, gearing ratio, debt to equity ratio (DER), return on assets (ROA), earning per share, return on equity (ROE), current ratio (CR), acid-test-ratio, current assets to total assets, cash flow to total debt ratio, cash flow ratio, inventory to total assets ratio*, dan *inventory to sales ratio* memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Alamsyah et al. (2021) membuktikan bahwa rasio *liquidity, profitability*, dan *solvability* dapat digunakan sebagai variabel indikator dalam memprediksi *financial distress*. Penelitian Kristanto dan Rikumahu (2019) menggunakan *debt to total assets, retained earning to total assets, ebit to total assets, net income to total assets, working capital to total assets, scurrent liabilities to current assets, cash flow from operations to total liabilities.*

Berdasarkan fenomena penelitian ini serta penelitian terdahulu yang telah dilakukan sebelumnya, maka dalam penelitian ini akan dilakukan analisis mengenai prediksi *financial distress* menggunakan model *Artificial Neural Network* (ANN) berbasis *machine learning* dengan lima rasio keuangan sebagai parameter inputnya yaitu *current ratio* untuk rasio likuiditas, *return on assets* untuk rasio profitabilitas, *debt to assets ratio* dan *debt to equity ratio* untuk rasio leverage, serta *cash flow from operation* untuk rasio arus kas. Kelima rasio tersebut dipilih oleh penulis karena telah terbukti memiliki kemampuan untuk dapat memprediksi kondisi financial distress pada perusahaan sehingga hasil yang didapat mampu menunjukkan kondisi perusahaan yang mengalami kesulitan keuangan (*financial distress*) dan kondisi perusahaan yang sehat (*non-distress*). Sedangkan model *Artificial Neural Network* dipilih oleh penulis karena telah terbukti mampu menghasilkan tingkat akurasi terbaik dibandingkan dengan model *machine learning* lainnya.

METODE

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode penelitian kuantitatif dimana hasil yang didapatkan dari penelitian ini berupa angka atau data yang nilainya diangkakan (Sugiyono, 2019). Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh hasil prediksi kondisi *financial distress* pada perusahaan perhotelan yang tercatat pada Bursa Efek Indonesia. Maka, penelitian yang dilakukan termasuk kedalam penelitian deskriptif dan prediktif. Dalam penelitian ini, peneliti tidak melakukan interaksi langsung dengan objek penelitian sehingga data yang diperoleh bukan berasal dari hasil manipulasi melainkan dari laporan keuangan perusahaan, serta latar penelitian dapat dikategorikan sebagai *no-contrived setting* dimana penelitian yang dilakukan dalam lingkungan normal yang biasa terjadi. Waktu pelaksanaan penelitian ini menggunakan *time series metode* karena data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan beberapa periode yang nantinya akan dilakukan analisis, pengolahan pada tiap periodenya serta penarikan kesimpulan. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan variabel *financial distress* pada perusahaan perhotelan yang terdaftar pada BEI tahun 2017-2021 untuk dapat diteliti dengan rasio keuangan.

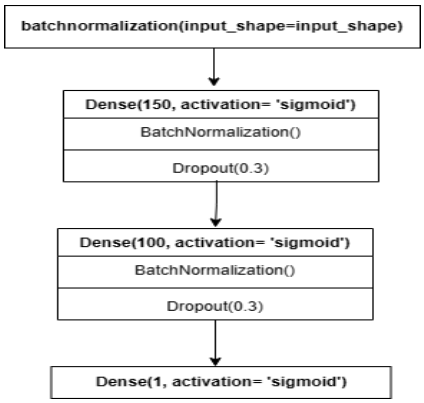
Populasi dalam penelitian ini adalah perusahaan *Hotels, Resorts & Cruise Lines* yang yang terdaftar pada Bursa Efek Indonesia tahun 2017-2021 dengan jumlah perusahaan sebanyak 17 perusahaan. Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini ialah *non-probability sampling* yakni *purposive sampling*. Purposive sampling merupakan teknik pengambilan sampel tertentu yang disengaja oleh peneliti karena hanya sampel tersebut yang dapat mewakili atau memberikan informasi untuk menjawab penelitian. Setelah pengambilan sampel sesuai kriteria yang telah ditentukan, maka dapat diketahui beberapa perusahaan perhotelan yang menjadi objek pada penelitian ini. Prosedur pengolahan data pada penelitian ini diawali dengan menghitung rasio keuangan menggunakan Microsoft Excel,

kemudian menganalisis statistik dekriptif, dan melakukan pengujian model *artificial neural network* dengan menggunakan bahasa pemrograman PYTHON untuk memprediksi kondisi *financial distress* pada perusahaan. Pengujian data diawali dengan menguji *data training* kemudian memproses *data testing*.

HASIL

Artificial Neural Network Diagram

Gambar 1 diagram ANN menghasilkan informasi serta gambaran komponen untuk *input*, *hidden*, dan *output layer*. Pada *hidden layer* dan *output laye*r dipilih fungsi aktivasi yang sama yaitu sigmoid function sedangkan pada *input layer* dan *hidden layer* dilakukan *batch normalization* atau menerapkan transformasi yang mempertahankan output rata-rata mendekati 0 dan standar deviasi output mendekati 1 sehingga membuat beberapa variabel memiliki rentang nilai yang sama, tidak ada yang terlalu besar maupun terlalu kecil sehingga dapat membuat analisis statistik dan *modelling* menjadi lebih ringan dan mudah. Untuk algoritma optimasi yang digunakan adalah *adam optimizer*. Selanjutnya dalam Tabel 1 *model ANN* dapat diperoleh informasi tentang hasil pelatihan dan pengujian. Sedangkan Tabel 2 hasil training dan *testing* yang menunjukan bahwa *mean squarred error* pada *training* sebesar 0.0433 dan *testing* 0.0226.



Sumber: data olahan

Gambar 1
Outpur Network Diagram

Tabel 1
Model ANN

		Prediction		% of correct prediction
Example	Observed	0	1	
Training	0	7		100%
	1		8	100%
Testing	0	3		100%
	1		2	100%

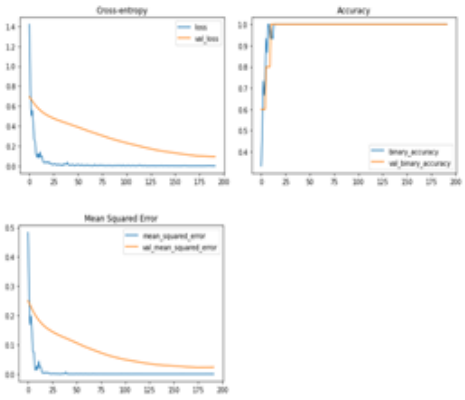
Sumber: data olahan

Tabel 2
Mean Squarres Error

Variable	
Training	
Loss	0.1970
Binary accuracy	1.0000
Accuracy	1.0000
Mean squared error	0.0433
Testing	
Loss	0.0949
Binary accuracy	1.0000
Accuracy	1.0000
Mean squared error	0.0226

Sumber: data olahan

Selain itu ANN juga dapat menampilkan history dari *loss*, *accuracy* dan *mean squared eror* dalam bentuk grafik, dapat dilihat pada Gambar 2, di sumbu X tersebut melampirkan iterasi keberapa dan sumbu Y merupakan nilainya lalu untuk grafik yang berwarna biru adalah *training* sedangkan yang oranye adalah *testing*, untuk grafik *cross-entropy loss* dapat disimpulkan bahwa semakin banyak iterasi dijalankan semakin menurun *loss*-nya begitu juga dengan *mean squared error* semakin banyak iterasi yang dilakukan graphik menunjukan penurunan nilai, sedangkan untuk *accuracy* semakin banyak iterasi yang dilakukan semakin meningkat juga nilai *accuracy*-nya. Sedangkan Tabel 3 menampilkan hasil prediksi kondisi keuangan yang berpotensi bangkrut pada perusahaan perhotelan. Berdasarkan prediksi menggunakan ANN, diperkirakan bahwa 4 perusahaan perhotelan akan mengalami kesulitan keuangan karena output yang mendekati nilai 1. Sementara itu, 8 perusahaan lainnya diprediksi tidak akan mengalami kesulitan keuangan karena output yang mendekati nilai 0.



Sumber: data olahan

Gambar 2
Graphik Cross-entropy, accuracy dan MSE

Tabel 3
Result of Financial Distress

No	Nama Perusahaan	Output	Prediction
1	Arthavest Tbk	0.04997058	0
2	Intikeramik Alamasri Industri	0.88521415	1
3	Jakarta International Hotels & Development Tbk.	0.54108756	1
4	Jakarta Setiabudi Internasiona	0.40557527	0
5	MNC Land Tbk.	0.27721595	0
6	Mas Murni Indonesia Tbk	0.46637648	0
7	Mas Murni Indonesia Tbk	0.09451492	0
8	Andalan Perkasa Abadi Tbk.	0.31818234	0
9	Pembangunan Graha Lestari Inda	0.28089559	0
10	Pudjiadi & Sons Tbk.	0.72965157	1
11	Red Planet Indonesia Tbk.	0.69448757	1
12	Hotel Sahid Jaya International	0.36281862	0

Sumber: data olahan

Perusahaan yang bergerak di industri perhotelan di Indonesia menjadi salah satu kontributor devisa negara yang cukup tinggi mengingat potensi Indonesia dalam keindahan alam, keragaman dan keunikan budayanya yang menjadi modal awal dalam industri ini. Namun walaupun demikian, industri perhotelan menjadi salah satu industri paling terdampak oleh pandemic covid-19 yang telah mewabah hampir di seluruh negara di dunia. Krisis Covid-19 berdampak jauh lebih kuat karena hal tersebut tidak hanya dirasakan oleh industri perhotelan, tetapi juga dirasakan oleh perekonomian Indonesia yang dapat memburuk apabila kondisi perusahaan perhotelan di Indonesia melemah. Oleh karena itu, diperlukannya prediksi *financial distress* terhadap kondisi perusahaan-perusahaan perhotelan di Indonesia sehingga perusahaan dapat mengidentifikasi terjadinya kebangkrutan perusahaan lebih awal serta menejemen perusahaan dapat mengambil keputusan yang tepat terhadap kondisi yang sedang dialami oleh perusahaan.

Proses pembentukan prediksi *financial distress* diawali dengan mencari model prediksi yang akurat dengan menggunakan rasio keuangan sebagai *input*. Analisis *statistic descriptive* digunakan sebagai pembeda antara rasio keuangan perusahaan yang dinyatakan *distress* dan *non-distress* pada data *testing*. Dari hasil pengujian tersebut terdapat perbedaan yang signifikan antara perusahaan *distress* dan *non-distress*. Perusahaan yang dinyatakan berada dalam kondisi *distress* menunjukkan rasio keuangan yang lebih buruk dibandingkan dengan perusahaan *non-distress*. Maka, perbedaan hasil antara perusahaan *distress* dan *non-distress* dapat menyatakan bahwa rasio keuangan tersebut dapat digunakan sebagai parameter input dalam pengujian data menggunakan ANN.

Hasil pengujian pengolahan data dengan ANN menunjukkan model prediksi terbaik yaitu 150-100-1. Angka 150 merupakan jumlah neuron pada *input layer*, 100 merupakan jumlah neuron pada *hidden layer*, dan 1 merupakan lapisan *output layer*. Model arsitektur tersebut bekerja paling baik karena memiliki tingkat kesalahan terendah dengan MSE 0.0433 dan tingkat akurasi tinggi 100%. Model arsitektur ini tidak memiliki kesalahan dalam memprediksi kelas pada data training maupun *testing*. Hasil dari penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Paule-Vianez et al. (2020), Wu et al. (2022), Alamsyah et al. (2021), Kristianto & Rikumahu (2019), Abdullah (2021), Murparuri & Gumbo (2022), Lorens et al. (2022), Fitri & Dillak (2020), Annisa et al. (2022), dan Syuhada et al. (2020) yang menunjukkan bahwa tingkat akurasi ANN sangat tinggi, sehingga model ini sangat cocok digunakan untuk memprediksi *financial distress*. Dengan ditemukannya model terbaik untuk memprediksi *financial distress*, maka penliti melakukan prediksi terhadap perusahaan perhotelan di Indonesia menggunakan model arsitektur tersebut. Berdasarkan prediksi menggunakan ANN, diperoleh bahwa 4 perusahaan perhotelan dinyatakan *distress* karena output yang mendekati nilai 1. Sementara itu, 8 perusahaan lainnya dinyatakan *non-distress* karena menghasilkan output yang mendekati nilai 0. Perusahaan yang berada dalam kondisi *financial distress* adalah IKAI, JIHD, PNSE, dan PSKT. Maka, perusahaan-perusahaan tersebut dianggap memiliki kinerja

keuangan yang buruk sehingga mengalami kondisi kesulitan keuangan yang dapat mengarah pada kebangkrutan. Metode *machine learning model Artificial Neural Network* (ANN) memiliki nilai akurasi paling tinggi terbanyak dibandingkan dengan metode data mining lainnya seperti Support Vector Machine (SVM) dan Classification and Regression Tree (CART) dengan menggunakna model prediksi tiga dan lima tahun (Lorens et al., 2022). Penelitian menggunakan ANN lainnya juga dilakukan oleh Chen & Du (2009), Marso & El Meouani (2020) yang menghasilkan hasil prediksi yang memuaskan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa model ANN terbaik dengan 150-100-1 untuk memprediksi kondisi *financial distress* pada perusahaan perhotelan di Indonesia. Model yang dihasilkan memiliki akurasi prediksi dengan nilai error terkecil. Maka dapat dikatakan bahwa Metode machine learning model Artifical Neural Network (ANN) mempunya nilai akurasi paling tinggi, sehingga cocok untuk digunakan untuk memprediksi *finansial distress* suatu perusahaan. Hal ini dibuktikan dimana saat menggunakan ANN terdapat empat perusahaan perhotelan yang dinyatakan *distress* dengan output yang mendekati 1, dan 8 perusahaan lainnya dinyatakan *non-distress* dengan output mendekat 0. Hasil prediksi tersebut dinyatakan memuaskan dengan didukung hasil dari penelitian-penelitian yang telah ada sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

Altman R et al, 1986. The American Collage of Rheumatology criteria For the classification and Reporting of osteoarthritis of the knee. *Arthritis Rheum*, 29, 1039-1049

Abdullah, M. 2021. The implication of machine learning for financial solvency prediction: an empirical analysis on public listed companies of Bangladesh. *Journal of Asian Business and Economic Studies, 28(4)*, 303–320.

Adisa, J., Ojo, S., Owolawi, P., & Pretorius, A. 2019. Financial Distress Prediction: Principle Component Analysis and Artificial Neural Networks. Proceedings. *International Multidisciplinary Information Technology and Engineering Conference*, 1-6. IMITEC 2019.

Alamsyah, A., Kristanti, N., & Kristanti, F. 2021. Early warning model for financial distress using Artificial Neural Network. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1098(5), 2-6.

Annisa, H., Rochmah, H., & Ekasari, W. 2022. Pengaruh tata kelola dan kinerja perusahaan terhadap financial distress pada perusahaan consumer goods industry. *Jurnal Akuntansi Aktual,* 9(2), 96–110.

Chen, W., & Du, Y. 2009. Using neural networks and data mining techniques for the financial distress prediction model. *Expert Systems with Applications*, 4075–4086.

Dutapersadajogja.com. 2021. *Fakta Pertumbuhan Industri Perhotelan di Indonesia*. Retrieved from Duta Persada Jogja: https://www.dutapersadajogja.com/categories/detail/199/fakta-pertumbuhan-industri-

Fahmi, I. 2012. *Pengantar Managemen Keuangan*, (1st ed.). Bandung: ALFABETA.

Fitri, M., & Dillak, V. 2020. Arus Kas Operasi, Leverage, Sales Growth Terhadap Financial Distress. *Jurnal Riset Akuntansi Kontemporer, 12(2)*, 60-64.

Fan, A., Palaniswami, M. 2000. Selecting bankruptcy predictors using a support vector machine approach. *Paper presented at 2000 IEEE-INNS-ENNS International Joint Conference on Neural Networks.*

Hanafi, M., & Halim, A. 2016. *Analisis Laporan Keuangan*, 5th ed. Yogyakarta: UPPSTIM YKPN.

Harahap, S. 2015. *Analisis Kritis atas Laporan Keuangan.* Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Hariningsih, E., & Harsono, M. 2019. Kajian Kritis Kontribusi Signaling Theory di Area Penelitian Online Commerce.

Kristianto, H., & Rikumahu, B. 2019. A cross model telco industry financial distress prediction in Indonesia: Multiple discriminant analysis, logit and artificial neural network. *7th International Conference on Information and Communication Technology*, 1-5.

Lorenz et al., 2022, Generation of four iPSC lines from four patients with Leigh syndrome carrying homoplasmic mutations m.8993T > G or m.8993T > C in the mitochondrial gene MT-ATP6, *Stem Cell Res*., 61,

Marso, S., & Merouani, M. E. 2020. Predicting financial distress using hybrid feedforward neural network with cuckoo search algorithm. *Procedia Computer Science*, 1134–1140.

Ohlson, J. A., 1980. Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of Accounting Research,* New York: 18(1), 109–131

Odom, M. and Sharda, R. 1990, A Neural Network for Bankruptcy Prediction. *International Joint Conference on Neural Networks*, 2, 163-168.

Paule-Vianez, J., Gutiérrez-Fernández, M., & Coca-Pérez, J. 2020. Prediction of financial distress in the Spanish banking system: An application using artificial neural network. *Applied Economic Analysis*, 28(82), 69-87.

Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Alphabet.

Syuhada, P., Muda, I., & Rujiman, F. 2020. Pengaruh Kinerja Keuangan dan Ukuran Perusahaan Terhadap Financial Distress Pada Perusahaan Property dan Real Estate di Bursa Efek Indonesia. *Jurnal Riset Akuntansi Dan Keuangan*, 8(2), 319–336.

Wu, D., Ma, X., & Olson, D. 2022. Financial distress prediction using integrated Z-score and multilayer perceptron neural networks. *Decision Support Systems*.

Wulandari, E. W., & Jaeni. 2021. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Financial Distress. *JIUBJ: Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 21(2).

Zmijewski, M. 1984. Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models. *Journal of Accounting Research, 22*, 59-82.