

ANALISIS DETERMINAN *FINANCIAL DISTRESS* METODE *ALTMAN Z-SCORE* MODIFIKASI PADA KOPERASI PEGAWAI REPUBLIK INDONESIA (KPRI) GEMI KECAMATAN WONOKERTO KABUPATEN PEKALONGAN MENGGUNAKAN *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* ALGORITMA *BACKPROPAGATION*

(Studi Kasus pada KPRI GEMI)

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana



**MIFTACH HARUN ADIPARYATIN TAAT PUTRA
1119 31026**

**PROGRAM STUDI AKUNTANSI
SEKOLAH TINGGI ILMU EKONOMI
YAYASAN KELUARGA PAHLAWAN NEGARA
YOGYAKARTA
JUNI 2023**

TUGAS AKHIR

**ANALISIS DETERMINAN *FINANCIAL DISTRESS* METODE *ALTMAN Z-SCORE*
MODIFIKASI PADA KOPERASI PEGAWAI REPUBLIK INDONESIA (KPRI)
GEMI KECAMATAN WONOKERTO KABUPATEN PEKALONGAN
MENGUNAKAN *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* ALGORITMA
*BACKPROPAGATION***

Dipersiapkan dan disusun oleh:

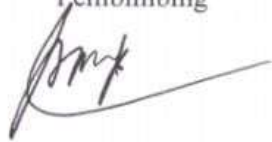
MIFTACH HARUN ADIPARYATIN TAAT PUTRA

Nomor Induk Mahasiswa: 111931026

telah dipresentasikan di depan Tim Penguji pada tanggal 16 Juni 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Akuntansi (S.Ak.)

Susunan Tim Penguji:

Pembimbing



Nurofik, Dr., M.Si., Ak., CA.

Penguji



Tri Ciptaningsih, S.E., M.M., Ak., CA.

Yogyakarta, 16 Juni 2023
Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi YKPN Yogyakarta
Ketua



Wisnu Prajogo, Dr., M.B.A.

Abstract: *The purpose of this study was to find out that the variable current ratio, return of equity, operating costs, operating income, and company size play a role in the financial distress prediction model of the Koperasi Pegawai Republik Indonesia (KPRI) GEMI, Wonokerto Sub-district, Pekalongan Regency. This study uses a quantitative approach with non-parametric statistical methods of artificial neural network backpropagation algorithms. The sample used is financial report data for the 2018-2022 period with the proportions of training data and testing data of 70%: 30%, 80%: 20%, and 90%: 10%. The results of this study indicate that the best financial distress prediction model has the highest accuracy of 100% and an AUC value of 1,000 which is included in the excellent classification. The four determinants of financial distress that are used, variable operational costs operating income and company size contribute the most by 37.8% and 31.5%. Then the current ratio and return on equity variables contribute 15.6% and 15.0% in the financial distress prediction model at KPRI GEMI.*

Keywords: *Financial Distress, Modified Altman Z-Score, Current Ratio, Return On Equity, Operating Costs Operating Income, Company Size, Artificial Neural Network, Backpropagation Algorithm.*

PENDAHULUAN

Perkembangan ekonomi suatu negara akan meningkat seiring dengan perbaikan pondasi moneter yang ada. Lembaga keuangan dianggap sebagai bagian dari komunitas bisnis. Lembaga keuangan digunakan untuk mendapatkan pendanaan modal. Ketika dibandingkan dengan aset non-finansial, kekayaan lembaga keuangan terdiri dari klaim atau aset finansial (Soemitra, 2009:28).

Menurut Rakhmadi (2019), lembaga keuangan non-bank adalah lembaga yang lebih berkonsentrasi pada penyaluran dana. Setiap lembaga keuangan non-bank memiliki karakteristik bisnisnya masing-masing. Cakupan lembaga keuangan bank dan lembaga keuangan non-bank kurang lebih hampir sama. Inti kegiatan yang dilakukan oleh lembaga keuangan non-bank adalah mengumpulkan dana dari nasabah dan kemudian menyalurkan dana tersebut untuk memperoleh keuntungan dari pengembalian investasi.

Otoritas publik menyatakan bahwa lembaga keuangan non-bank seperti koperasi juga berperan penting sebagai salah satu penggerak perekonomian di Indonesia (Maheno, 2017:4). Selain itu, banyak usaha kecil dan menengah (UMKM) memperoleh modal dari bank dan/atau lembaga keuangan non-bank. Akibatnya, setiap tahun akan semakin banyak koperasi yang didirikan, sehingga terjadi persaingan yang ketat.

Sebagai wadah ekonomi rakyat serta wujud dari gerakan ekonomi rakyat, koperasi tidak lepas dari persoalan persaingan usaha. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian yang cermat terhadap kegiatan operasionalnya, khususnya di bidang keuangan. Sesuai dengan nilai dan prinsip, koperasi adalah badan hukum yang

PLAGIASI MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

didirikan oleh perorangan atau badan hukum yang memisahkan kekayaan para anggotanya sebagai modal untuk menjalankan usaha dalam memenuhi aspirasi dan kebutuhan bersama di bidang ekonomi dan sosial. Kehadiran koperasi seharusnya mampu membangun dan menumbuhkan potensi dari kemampuan keuangan individu secara khusus dan masyarakat secara keseluruhan.

Setiap koperasi harus mempraktikkan manajemen yang efektif dalam menghadapi persaingan yang ketat. Aspek keuangan koperasi dapat dilihat sebagai salah satu indikator yang sering digunakan dalam menilai kualitas kinerja koperasi. Kegiatan menganalisis laporan keuangan dapat digunakan untuk mengukur dan mengamati kinerja keuangan koperasi. Isi laporan keuangan dapat ditafsirkan dengan menggunakan berbagai rasio keuangan. Manajemen koperasi dapat mempelajari situasi keuangan saat ini dan membuat keputusan terbaik dengan menganalisis laporan keuangan.

Ketika laporan keuangan mengungkapkan bahwa koperasi mengalami kesulitan untuk memenuhi kewajiban, hal itu mengindikasikan bahwa koperasi tersebut kemungkinan besar mengalami *financial distress*. Laporan keuangan yang disajikan dapat memberikan gambaran tentang kesehatan keuangan koperasi.

Kondisi kebangkrutan tidak muncul begitu saja. Terdapat indikasi yang biasanya dapat dikenali lebih awal melalui kegiatan menganalisis laporan keuangan koperasi. *Signalling theori* mengemukakan tentang bagaimana seharusnya sebuah laporan keuangan dapat memberikan sinyal kepada pengguna laporan keuangan (Bringham dan Houston, 2001:25). Melalui laporan keuangan, manajemen koperasi dapat memprediksi adanya potensi kebangkrutan di waktu yang akan datang. Salah satu aspek penting dari analisis laporan keuangan bagi koperasi adalah kegunaannya dalam membuat ramalan kelangsungan operasional koperasi.

Koperasi Pegawai Republik Indonesia (KPRI) GEMI Kecamatan Wonokerto Kabupaten Pekalongan saat ini belum memiliki sistem prediksi dan belum pernah memprediksi usahanya apakah akan mengalami kesulitan keuangan. KPRI GEMI memerlukan suatu prediksi yang dapat mengukur potensi *financial distress* dan memberikan peringatan dini guna mengantisipasi kejadian yang kurang menguntungkan di masa mendatang. Tujuan dari fungsi peringatan dini supaya koperasi terkait dapat menyusun kebijakan penanggulangan kepailitan secepat mungkin.

Pemeriksaan laporan keuangan dapat digunakan untuk mencapai tujuan memprediksi potensi kebangkrutan koperasi. Hasil analisis menyeluruh akan membantu dalam menafsirkan berbagai hubungan serta tren yang dapat menjadi dasar pertimbangan ketika membuat prediksi tentang masa depan. Metode “*Altman Z-Score Modifikasi*” merupakan salah satu dari beberapa model prediksi yang dapat membantu manajemen koperasi dalam menilai potensi kebangkrutan.

PLAGIASI MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

RUMUSAN MASALAH

Koperasi Pegawai Republik Indonesia (KPRI) GEMI Kecamatan Wonokerto Kabupaten Pekalongan pada saat ini belum memiliki sistem prediksi *financial distress*, sehingga tidak dapat melakukan tindakan preventif untuk menghindari kejadian yang tidak menguntungkan dimasa mendatang. Hal tersebut mendorong penulis untuk mengembangkan model terbaik dalam mengantisipasi *financial distress* dengan teknik *artificial neural network* algoritma *backpropagation* serta faktor-faktor determinannya.

Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat melengkapi eksplorasi yang sudah dilakukan sebelumnya serta menambah informasi terkait faktor-faktor penentu *financial distress* khususnya melalui teknik pengolahan data *non-linear artificial neural network* algoritma *backpropagation*. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi dasar bagi para anggota koperasi dalam menilai kesehatan keuangan KPRI GEMI dan pengurus koperasi dalam membuat kebijakan terbaik dalam mengantisipasi keadaan yang tidak menguntungkan di masa mendatang.

KAJIAN TEORITIS

Financial distress merupakan keadaan perusahaan mengalami kesulitan keuangan dalam menangani kewajiban. Kondisi *financial distress* dikenal sebagai tanda bahwa situasi keuangan perusahaan sedang memburuk ke titik yang bisa saja membutuhkan likuidasi.

Bisnis dengan berbagai ukuran termasuk pada organisasi nirlaba dapat mengalami kesulitan keuangan (*financial distress*). Kondisi ini dapat menjadi tanda atau peringatan dini akan adanya potensi kebangkrutan di masa mendatang. Ketika perusahaan sedang mengalami kesulitan keuangan, maka manajer harus segera melakukan tindakan preventif agar perusahaan tidak berlanjut pada keadaan dilikuidasi.

Kondisi *financial distress* dapat terjadi disemua jenis usaha dengan berbagai macam penyebabnya. Lizal (2002) dalam Fachrudin (2001), menyatakan bahwa *financial distress* suatu perusahaan yang pada akhirnya mengakibatkan kebangkrutan dapat dikaitkan dengan 3 (tiga) faktor utama, yakni: (1) perusahaan tidak menggunakan sumber dayanya secara benar, (2) perusahaan memiliki struktur keuangan yang tidak tepat, dan (3) perusahaan tidak memiliki sistem pengelolaan yang baik.

Faktor eksternal di luar perusahaan, seperti kondisi ekonomi makro suatu negara, juga dapat menyebabkan *financial distress*. Beberapa variabel ekonomi makro yang dapat menyebabkan *financial distress* antara lain inflasi, penetapan

PLAGIASI MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

biaya bunga pinjaman, produk nasional bruto (PNB), aksesibilitas kredit, tingkat kompensasi tenaga kerja, dan lain sebagainya.

Studi sebelumnya telah menggunakan teknik seperti *altman z-score* untuk menyelidiki *financial distress*. Site (2019), menggunakan metode *altman z-score* dalam penelitian di Puskopdit Swadaya Utama Maumere dan sampai pada kesimpulan bahwa hasil perhitungan *z-score* untuk koperasi simpan pinjam di kawasan Puskopdit Swadaya Utama Maumere selama 3 (tiga) tahun, yakni dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2017, ada koperasi yang secara konsisten mengalami peningkatan, ada yang mengalami penurunan secara konsisten, dan ada juga yang berada pada posisi stagnan. Koperasi yang berada dalam situasi yang sehat selama periode pengamatan adalah koperasi Obor Mas, Tuke Jung, Ortal, Ladang, Bintang Timur dan Serba Te. Koperasi Kelubagolit ditemukan tidak sehat pada pengamatan tahun 2015 dan 2016. Namun, pada tahun 2017, koperasi tersebut dinyatakan sehat. Selain itu, koperasi Tuke Ler, Sube Huter, Hiro Heling, Bina Pertiwi, dan Surya Sakti konsisten berada di area abu-abu (*grey area*) selama tiga tahun terakhir.

Situmorang (2023), menggunakan metode *altman z-score* untuk menilai prediksi *financial distress* pada KSP Bhina Raharja Cabang Tegal. Hasil pada penelitian tersebut menyatakan bahwa pada tahun pengamatan KSP terkait berada pada posisi rawan atau *grey area*, sehingga harus melakukan pengefektifan laba ditahannya.

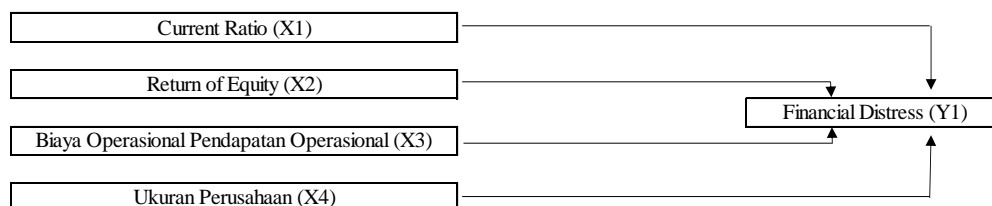
Primadani dan Ariasih (2021), memanfaatkan formula *altman z-score* untuk menginterpretasi keadaan *financial* pada koperasi XYZ (nama perusahaan yang disamarkan oleh peneliti terkait). Hasil yang diperoleh menyatakan bahwa koperasi XYS pada tahun pengamatan 2017-2019 masuk pada kategori *non-financial distress* dengan prosentase data diterima (*non-error*) sebesar 100%.

Kerangka Konseptual

Prediktor pilihan peneliti dapat berdampak pada keakuratan model prediksi *financial distress* dan kegunaan masing-masing prediktor dapat bervariasi antar model. Variabel *input* dapat dibagi menjadi 3 (tiga) kategori utama, yakni: rasio ekonomi makro, variabel pasar, dan rasio keuangan. Kelompok rasio keuangan adalah salah satu kategori variabel yang peneliti gunakan. Informasi pada laporan keuangan akan menjadi dasar perhitungan rasio.

Gambar Kerangka Konseptual Penelitian

PLAGIASI MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI



Tabel
Variabel dan Indikator Penelitian

Variabel	Definisi	Indikator	Skala
<i>Financial distress</i> (Y)	Suatu kondisi yang dikenal sebagai " <i>financial distress</i> " adalah ketika keuangan perusahaan memburuk sebelum terjadi kebangkrutan atau likuidasi (Platt & Platt, 2002)	Indikator untuk mengukur variabel <i>financial distress</i> menggunakan hasil perhitungan <i>Altman Z-Score</i> Modifikasi dengan kategori: Nilai 1: <i>Financial distress</i> dengan $Z < 1,1$ Nilai 2: <i>grey area</i> dengan $1,1 < Z < 2,6$	Skala kategorik
<i>Current ratio</i> (CR)	<i>Current ratio</i> adalah proporsi yang digunakan untuk melihat kapasitas organisasi dalam memenuhi kewajiban jangka pendek. Rasio ini menunjukkan sejauh mana sumber daya kas, piutang, persediaan, dan aset lancar lainnya dapat menutupi kewajiban tersebut. (Zhafirah & Majidah, 2019)	$CR = \frac{Current\ Asset}{Current\ Liabilities}$	Skala rasio
<i>Return on equity</i> (ROE)	Berdasarkan sudut pandang investor, ROE merupakan salah satu rasio yang digunakan untuk menilai profitabilitas atau kapasitas perusahaan dalam	$ROE = \frac{Net\ Income}{Stockholders\ Equity}$	Skala rasio

PLAGIASI MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

	menghasilkan laba serta dividen.		
Biaya operasional pendapatan operasional (BOPO)	Rasio BOPO adalah proporsi yang digunakan untuk mengukur penilaian antara biaya operasional dan pendapatan operasional organisasi.	$BOPO = \frac{\text{Biaya Operasional}}{\text{Pendapatan Operasional}}$	Skala rasio
Ukuran perusahaan	(Zhafirah & Majidah, 2019) Skala yang mengukur ukuran perusahaan disebut "ukuran perusahaan".	Ukuran Perusahaan = $\text{Log Natural (Total Aset)}$	Skala rasio

METODE PENELITIAN

Pendekatan kuantitatif digunakan pada penelitian ini. Penelitian kuantitatif didefinisikan sebagai penelitian yang menggunakan statistik untuk melakukan analisis dan dilakukan dalam bentuk numerik (Sugiyono, 2013). Pengumpulan data merupakan bagian penting dari jenis penelitian ini. Oleh karena jenis data pada penelitian ini berupa hasil pengukuran, maka statistika menjadi alat penting dalam penelitian ini untuk mengetahui jawaban dari suatu masalah.

Sugiyono (2013), populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek dengan bobot dan karakteristik tertentu yang telah ditentukan oleh peneliti untuk diamati, dipelajari, dan kemudian disimpulkan. Koperasi Pegawai Republik Indonesia (KPRI) GEMI Kecamatan Wonokerto Kabupaten Pekalongan menjadi populasi pada penelitian ini.

Sampel merupakan komponen dari total populasi beserta karakteristiknya (Sugiyono, 2013). Penelitian ini menggunakan data keuangan dari laporan laba rugi dan laporan posisi keuangan periode 2018, 2019, 2020, 2021, dan 2022 sebagai sampel.

Data sekunder merupakan jenis data yang digunakan dalam penelitian ini. Informasi sekunder diperoleh dari laporan keuangan tahun 2018 sampai dengan 2022. Selain itu, penulis memanfaatkan tambahan data sekunder lainnya seperti artikel, literatur, dan jurnal yang erat kaitannya dengan pokok bahasan kajian penelitian.

Metode pengumpulan data merupakan prosedur atau teknik yang dilakukan oleh para peneliti dalam mengumpulkan informasi sebelum diolah lebih lanjut dalam penelitian. Tujuan dari prosedur pengumpulan data adalah untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam mencapai tujuan penelitian. Sugiono (2013), tujuan utama penelitian adalah mengumpulkan data. Strategi pengumpulan

PLAGIASI MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

data yang dilakukan oleh penulis meliputi: (1) dokumentasi, (2) studi literatur, dan (3) proses wawancara.

Prosedur melakukan pelatihan data diperlukan sebelum pengujian data melalui program *artificial neural network* logaritma *backpropagation*. Akibatnya, data dalam penelitian ini akan dibagi menjadi 2 (dua) kategori, yakni: data pengujian (*testing*) dan data pelatihan (*training*). Proporsi data pelatihan (*training*) dalam sampel harus lebih tinggi daripada proporsi data pengujian (*testing*). Berikut rincian proporsi data *training* dan data *testing* yang digunakan oleh peneliti 70%:30%, 80%:20%, dan 90%:10%.

ANALISIS DATA

Preprocessing Data

Hasil *preprocessing* data ini menegaskan bahwa tidak ada informasi yang hilang (*missing*) sebelum pengujian berikutnya dilakukan. Sebelum melakukan perhitungan dengan menggunakan ANN pada perangkat IBM SPSS *Statistics* 25.0, kegiatan standarisasi data (*normalisasi*) dapat dilakukan secara otomatis melalui penskalaan ulang standar (*rescaling normalized*) yang menghasilkan nilai dalam jangkauan 0 hingga 1.

Pengujian Artificial Neural Network

1. Pembagian Data

Input informasi yang sudah melalui proses penskalaan ulang (*rescaling normalized*) dapat dilanjutkan untuk pengolahan menggunakan ANN pada program IBM SPSS *Statistics* 25.0. Hal pertama yang perlu dilakukan adalah membagi data. Setiap *input* informasi dapat dipisah menjadi 2 (dua) kategori dataset, yakni data *training* dan data *testing*. Proporsi yang lebih besar diperlukan untuk pelatihan data (*training*) daripada untuk pengujian data (*testing*). Penelitian ini menggunakan tiga proporsi data yang berbeda, yakni 70%:30%, 80%:20%, dan 90%:10%.

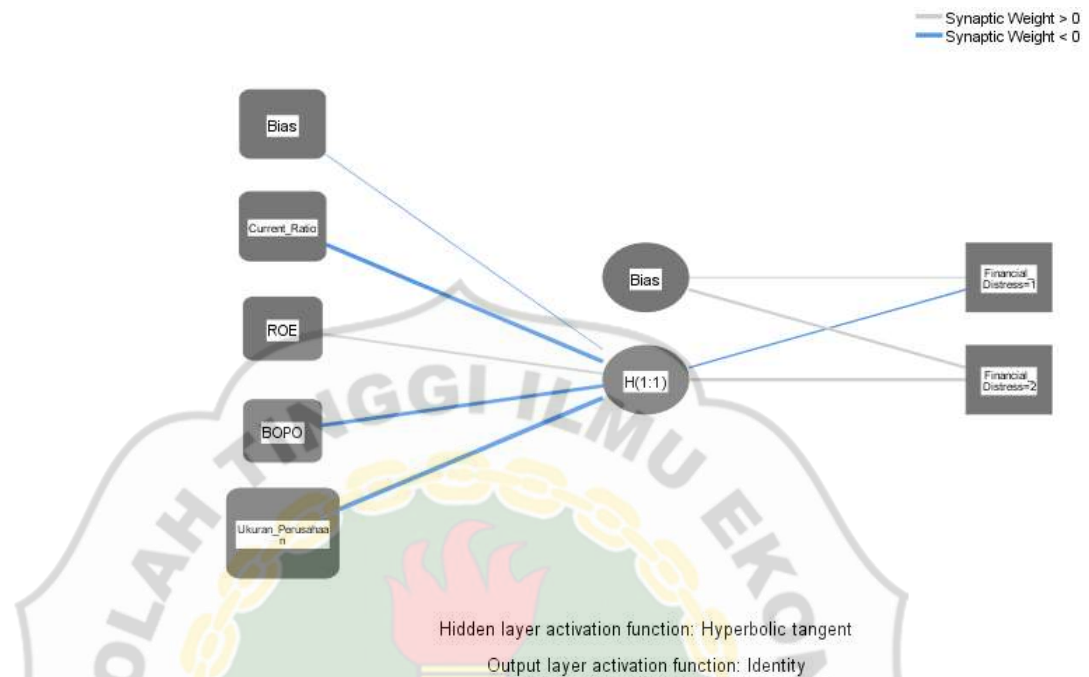
2. Arsitektur Artificial Neural Network

Hasil dari pengujian prediksi dengan memanfaatkan ANN algoritma *backpropagation* mendapatkan hasil desain arsitektur jaringan sebagai berikut:

- a. Pengujian Pertama

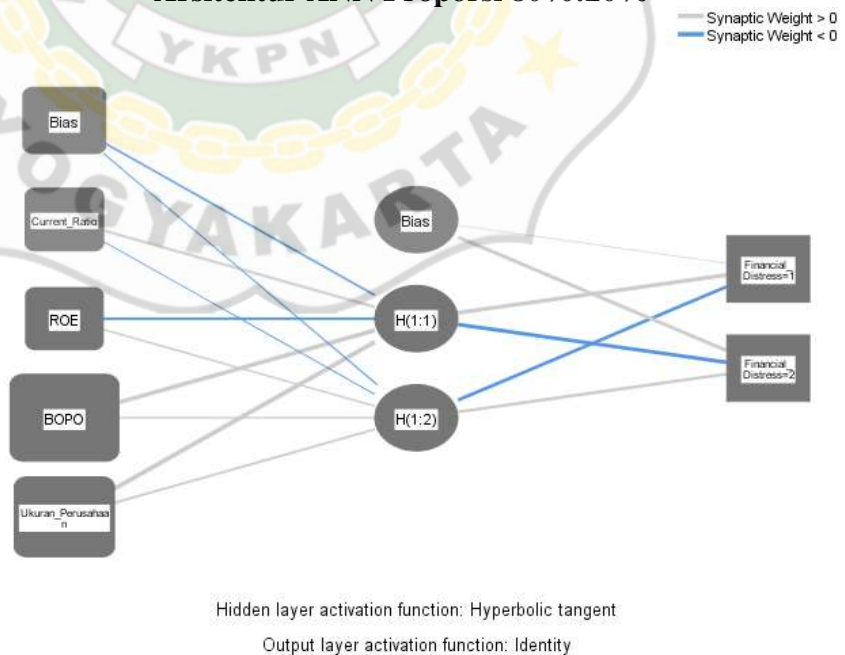
Gambar
Arsitektur ANN Proporsi Data 70%:30%

PLAGIASI MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI



b. Pengujian Kedua

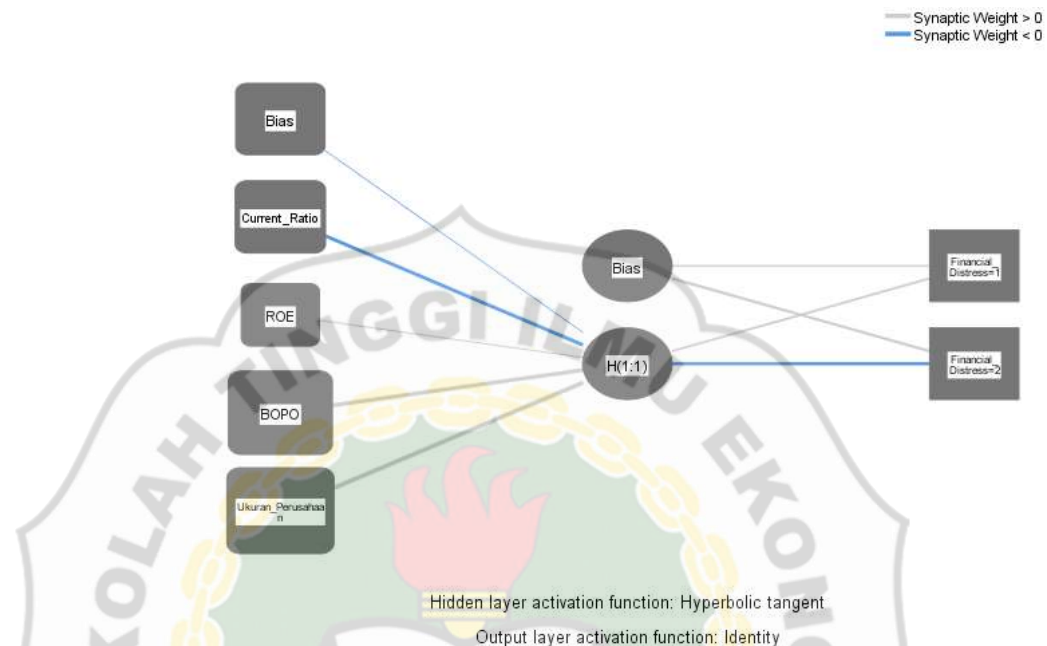
Gambar
Arsitektur ANN Proporsi 80%:20%



c. Pengujian Ketiga

Gambar
Arsitektur ANN Proporsi Data 90%:10%

PLAGIASI MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI



Hasil arsitektur 5-3-2 ditunjukkan pada hasil pengujian kedua model ANN. Hasil dari desain ANN menunjukkan bahwa terdapat 4 (empat) batasan input, yakni: *current ratio*, ROE, BOPO, dan ukuran perusahaan serta terdapat 1 (satu) predisposisi (bias) pada lapisan *input layer*.

Pada lapisan tersembunyi berisi dua *neuron* dan satu bias. Kemudian pada *output layer* terdapat dua *output* yang merepresentasikan kondisi “*Financial Distress = 1*” untuk kondisi yang terindikasi *financial distress* dan “*Financial Distress = 2*” untuk kondisi yang merupakan hasil analisis pada *grey area* (tidak dapat ditentukan secara pasti apakah perusahaan akan bangkrut atau sehat). Kemampuan aktivasi pada penelitian ini digunakan pada *hidden* dan *output layer*. Penelitian ini memanfaatkan kemampuan aktivasi *sigmoid* dengan formula berikut: $y(c) = 1/(1 + e^{-c})$. Kemampuan aktivasi tersebut memiliki nilai pada range 0 hingga 1 (SPSS, n.d.).

3. Model Summary

Informasi mengenai persentase prediksi *error* yang dihasilkan melalui perhitungan ANN selama tahap pelatihan dan pengujian data ditampilkan dalam ringkasan model (*model summary*) pengujian ini. Berikut adalah hasil dari tingkat kesalahan prediksi dalam ketiga pengujian:

Tabel
Percentage Incorrect Prediction`

PLAGIASI MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

<i>Testing Data</i>	<i>Percentage Incorrect Prediction</i>
Pengujian I	25%
Pengujian II	0%
Pengujian III	20%

Diketahui dari tabel nilai persentase kesalahan di atas, prediksi pengujian kedua memiliki nilai persentase kesalahan terendah dari ketiga pengujian lainnya, yakni dengan nilai kesalahan sebesar 0%. Hal ini menunjukkan bahwa model ANN dapat ditentukan oleh pengujian kedua dengan tingkat kebenaran 100%. Selain itu, pengujian pertama dan ketiga memiliki tingkat kesalahan prediksi masing-masing sebesar 25% dan 20%, yang menunjukkan bahwa model ANN dapat diidentifikasi dengan ketepatan masing-masing 75% dan 80%.

4. *Parameter Estimates*

Pengukuran ini menunjukkan nilai yang diharapkan dapat diperoleh dari pembobotan atau *synaptic weight* melalui fungsi aktivasi *sigmoid* dalam ANN algoritma *backpropagation*. Perkiraan koefisien yang dikenal sebagai *synaptic weight* menggambarkan hubungan antara lapisan pertama dengan lapisan berikutnya.

Gambar
Parameter Estimates

<i>Predictor</i>		<i>Predicted</i>			
		<i>Hidden Layer</i>		<i>Output Layer</i>	
		H1	H2	FD=1	FD=2
<i>Input Layer</i>	Bias	0,174	0,100		
	CR	0,487	0,60		
	ROE	0,302	0,159		
	BOPO	1,641	0,148		
	UP	1,785	0,301		
<i>Hidden Layer</i>	Bias			0,043	0,918
	H1			1,182	1,116
	H2			0,550	0,523

Bias dan bobot yang menghubungkan lapisan *input* ke lapisan tersembunyi dan lapisan tersembunyi ke lapisan *output* dapat ditunjukkan dalam hasil estimasi parameter. Menggunakan fungsi *non-linier*, berbagai parameter yang melewati lapisan sebelumnya akan berdampak juga pada hasil lapisan berikutnya. Namun, sulit untuk memastikan bagaimana bobot masing-masing lapisan unit dapat mempengaruhi lapisan *output* serta besar bobot dalam kombinasinya. Hal ini dikarenakan informasi dan hasil pada ANN algoritma *backpropagation* tidak memiliki korespondensi yang terkoordinir, sangat-lah berbeda dengan model *linear* di mana batas dan bobot untuk setiap data dapat diketahui. *Neuron* di lapisan *input* dan *output*

PLAGIASI MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

kemudian dihubungkan oleh sebuah bias. Bias pada ANN algoritma *backpropagation* dapat membantu jaringan dalam mempelajari pola yang mendasari data, sehingga dapat memperkirakan *output* secara akurat. Hal tersebut, dapat dianalogikan sebagai *error*, jika penelitian menggunakan regresi *linier*.

5. *Independent Variable Importance*

Analisis sensitivitas merupakan metode untuk menentukan seberapa penting variabel independen dalam menentukan model ANN algoritma *backpropagation*. Analisis ini juga menunjukkan seberapa besar pengaruh variabel *input* (independen) terhadap variabel *output* (dependen).

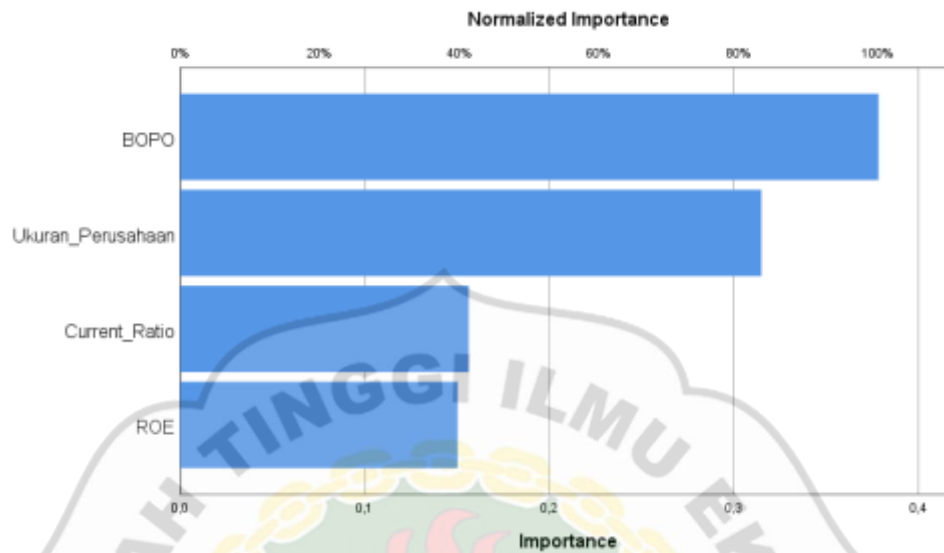
Tabel
Hasil *Independent Variable Importance*

<i>Variabel</i>	<i>Importance</i>
<i>Current Ratio</i>	0,156
ROE	0,150
BOPO	0,378
Ukuran Perusahaan	0,315

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa dari keempat variabel bebas tersebut, variabel yang paling besar pengaruhnya terhadap prediksi *financial distress* adalah variabel BOPO dengan nilai signifikansi sebesar 0,378. Hal ini menunjukkan bahwa 37,8% variabel BOPO berkontribusi dalam mengidentifikasi indikator *financial distress*. Variabel ukuran perusahaan memiliki nilai sebesar 0,315 yang berarti memberikan kontribusi sebesar 31,5% terhadap variabel model prediksi. Berikutnya, variabel *current ratio* memiliki nilai 0,156 yang menunjukkan bahwa variabel ini menyumbang 15,6% dari variabel model prediksi. Terakhir, variabel yang memiliki dampak terkecil adalah ROE dengan nilai *importance* 0,150 yang menggambarkan bahwa ROE menyumbang 15% dari keempat variabel yang membentuk model prediksi *financial distress*. Secara lebih jelas, tingkatan dampak setiap variabel dapat terlihat dalam grafik di bawah ini

Gambar
Grafik *Normalized Importance*

PLAGIASI MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI



Evaluasi Analisis *Artificial Neural Network*

1. *Confusion Matrix*

Perhitungan matriks konfusi (*confusion matrix*) dapat digunakan dalam proses evaluasi tingkat akurasi model prediksi ANN algoritma *backpropagation*. Berikut ini adalah hasil dari matriks konfusi pada ketiga pengujian ANN yang telah dilakukan.

Tabel
Confusion Matrix Ketiga Pengujian

Pengujian	TN	TP	FN	FP
Pengujian I	1	5	1	1
Pengujian II	0	1	0	0
Pengujian III	0	8	0	2

True negative (TN), *true positive* (TP), *false negative* (FN), dan *false positive* (FP) dapat dikategorikan dari hasil tes di atas. Ketika proporsi data positif lebih besar dari negatif, maka data aktual termasuk dalam kategori tidak seimbang. Akurasi matriks (*accuracy*), sensitivitas (*sensitivity*), spesifisitas (*specifity*), presisi (*precision*), dan *f-measure* yang dihitung untuk setiap pengujian ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel
Hasil Perhitungan *Confusion Matrix*

	Pengujian I	Pengujian II	Pengujian III
<i>Accuracy</i>	75%	100%	80%
<i>Sensitivity</i>	83,3%	100%	100%

PLAGIASI MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

<i>Specifity</i>	50%	0%	0%
<i>Precision</i>	83,3%	100%	80%
<i>F-Measure</i>	83,3%	100%	88,9%

Model pengujian kedua memiliki tingkat akurasi tertinggi sebesar 100% menurut hasil perhitungan metrik di atas. Proporsi kondisi tahunan KPRI “GEMI” yang diprediksi secara tepat mengalami *financial distress* direpresentasikan oleh nilai akurasi tersebut. Persentase kondisi tahunan KPRI “GEMI” yang diprediksi mengalami *financial distress* ternyata juga mengalami *financial distress* direpresentasikan dengan nilai sensitivitasnya sebesar 100% pada pengujian kedua. Pada pengujian kedua ini juga nilai presisi mencapai 100%. Ketika dibandingkan dengan kondisi sepanjang tahun pengamatan yang diprediksi mengalami *financial distress*, nilai presisi ini menunjukkan proporsi kondisi tahunan KPRI “GEMI” yang benar-benar mengalami *financial distress*.

2. Kurva Receiver Operating Characteristic (ROC)

Metode ANN algoritma *backpropagation* juga dapat menggunakan pengevaluasian model penelitian melalui kurva ROC untuk menentukan nilai AUC. Model pengujian yang lebih efektif dapat ditunjukkan dengan melihat hasil nilai *area under curve* (AUC) yang berkisar antara 0-1.

Tabel
Hasil Area Under Curve

Pengujian	<i>Financial Distress</i>	<i>Grey Area</i>
Pengujian I	0,969	0,969
Pengujian II	1,000	1,000
Pengujian III	0,953	0,953

Ketiga model prediksi hasil perhitungan melalui ANN algoritma *backpropagation* dikategorikan sangat baik (*excellent*) berdasarkan nilai AUC di atas, yakni berkisar antara 0,900 hingga 1,000. Namun, pada pengujian kedua menghasilkan nilai AUC tertinggi yaitu 0,1000 lebih tinggi dibandingkan pengujian pertama dan ketiga masing-masing nilai AUC 0,969 dan 0,953.

Model terbaik harus dipilih setelah kegiatan penelitian ketiga pengujian yang menggunakan ANN algoritma *backpropagation* telah selesai. Pengujian kedua yang memiliki proporsi data *training* dan *testing* 80%:20% merupakan model terbaik dalam pengujian ini, dilihat dari nilai akurasi, sensitivitas, presisi, dan nilai AUC dibandingkan model pengujian pertama dan ketiga.

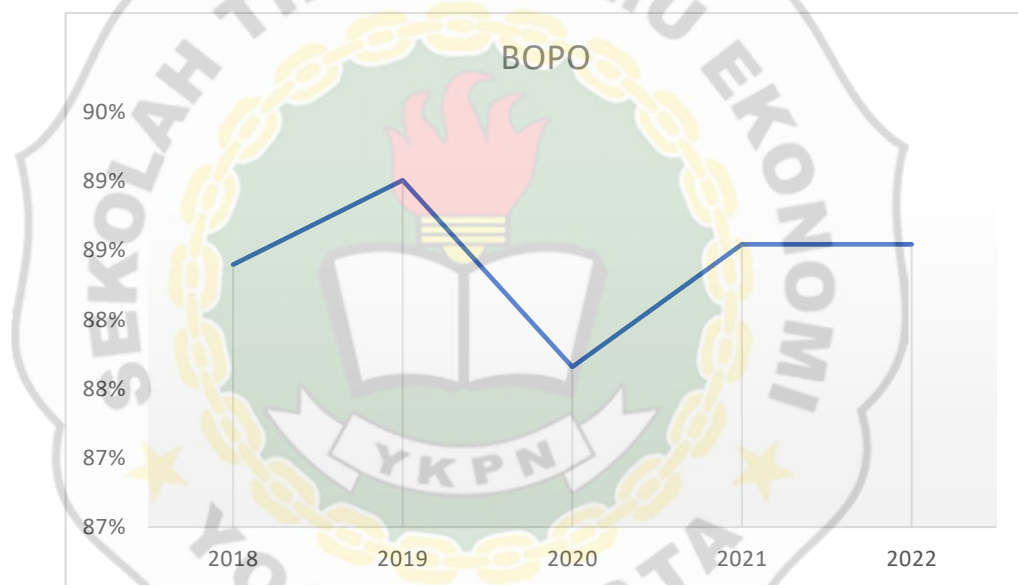
PLAGIASI MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh BOPO Terhadap *Financial Distress*

Berdasarkan Tabel 4.2, variabel BOPO berpengaruh sebesar 37,8% dari semua prediktor variabel *input* (independen) lainnya dalam model determinasi *financial distress* KPRI “GEMI”. Hal tersebut menjadikannya sebagai faktor yang paling signifikan. Pengaruh tinggi yang dibuat oleh BOPO terhadap model perkiraan *financial distress* menunjukkan bahwa tingkat efisiensi operasional dapat mempengaruhi koherensi bisnis KPRI “GEMI”.

Gambar
Grafik BOPO KPRI “GEMI” Periode 2018-2022



Tren BOPO yang relatif naik digambarkan pada grafik di atas. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan operasional KPRI “GEMI” masih belum efisien. Perolehan BOPO KPRI “GEMI” tahun 2019 jika dibandingkan dengan indeks kesehatan perusahaan, menunjukkan tingkat efisiensi pada posisi terakhir dengan nilai BOPO > 89% atau dalam klasifikasi buruk. Kemudian pada tahun pengamatan lainnya, yakni tahun 2018, 2020, 2021, dan 2022 menghasilkan kisaran $87\% < \text{BOPO} < 89\%$ yang menunjukkan kategori kurang baik.

Besarnya biaya operasional yang dibutuhkan untuk menghasilkan pendapatan operasional tercermin dari tingginya rasio BOPO. Di sisi lain, rasio BOPO yang rendah menunjukkan bahwa bisnis lebih mampu mengendalikan efektivitas biaya operasionalnya.

Dual banking system di Indonesia membuat bisnis bank dan/atau lembaga keuangan non-bank menjadi lebih kompetitif, sehingga rasio BOPO meningkat. Selain digunakan untuk kegiatan operasional, KPRI “GEMI” membutuhkan biaya

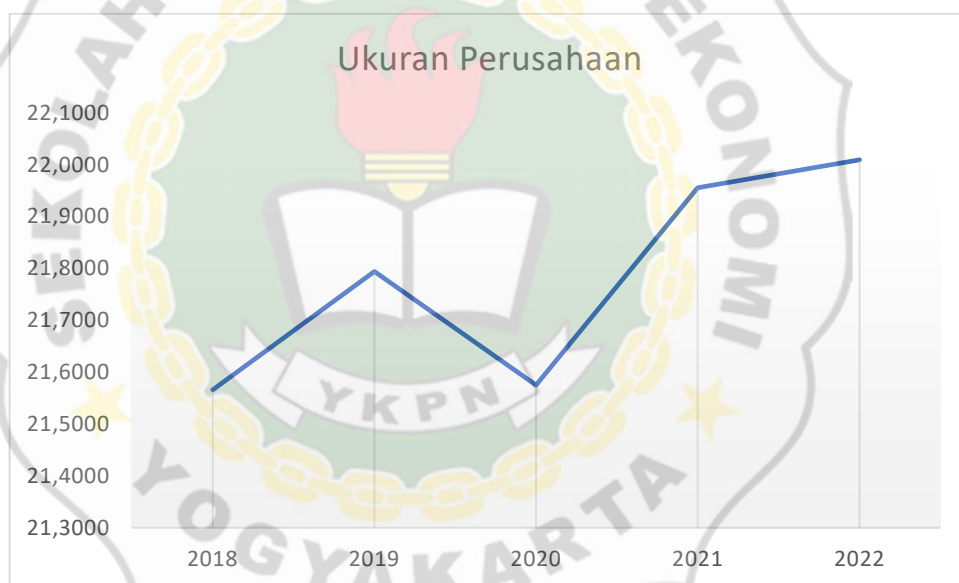
PLAGIASI MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

yang tidak sedikit untuk mengembangkan sumber daya manusianya supaya menjadi lebih kompetitif.

Pengaruh Ukuran Perusahaan Terhadap *Financial Distress*

Berdasarkan Tabel 4.2, model penentuan *financial distress* KPRI “GEMI” memasukkan ukuran perusahaan sebagai prediktor sebesar 31,5% dari seluruh variabel *input* (independen) lainnya. Total aset yang dimiliki perusahaan dapat digunakan untuk menentukan nilainya atau dengan kata lain hasil logaritma natural dari total aset adalah ukuran perusahaan.

Gambar
Grafik Ukuran Perusahaan KPRI “GEMI” Periode 2018-2022



Grafik di atas menunjukkan perkembangan rasio ukuran perusahaan KPRI “GEMI” yang menggambarkan adanya peningkatan pada tahun 2021 dan 2022. Meskipun pertumbuhan total aset KPRI “GEMI” pernah mengalami penurunan pada tahun 2020.

Ukuran suatu perusahaan perlu dibesarkan, terutama pada lembaga keuangan bank maupun non-bank, karena hal ini dapat mempengaruhi stabilitas perekonomian. Selain itu, kapasitas KPRI "GEMI" untuk mengumpulkan dana dapat dipengaruhi oleh ukuran perusahaan. Jumlah dana masyarakat yang dapat dikumpulkan semakin besar akibat juga dari semakin besarnya perusahaan. Hal tersebut berkaitan dengan tingkat kepercayaan nasabah dapat terpengaruh jika operasional perusahaan mengalami kegagalan akibat kekurangan aset. Penurunan dana pihak ketiga juga dapat terjadi akibat rendahnya kepercayaan nasabah.

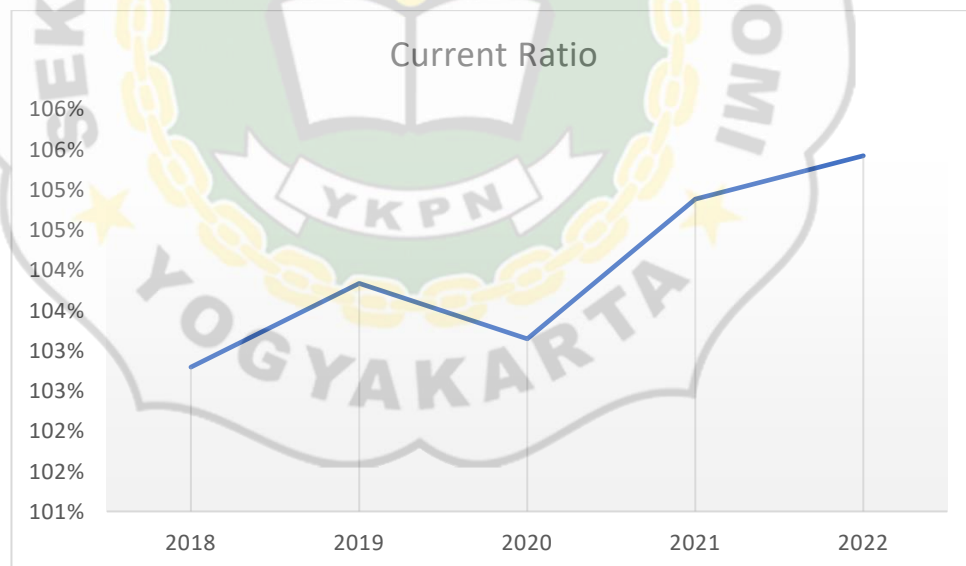
PLAGIASI MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Tingginya kontribusi yang dibuat oleh variabel ukuran perusahaan terhadap model prediksi *financial distress* menunjukkan bahwa semakin menonjol nilai aset KPRI GEMI, maka organisasi tersebut dapat memenuhi komitmennya. Akibatnya, nilai ukuran organisasi yang sangat besar dapat meminimalisir risiko dalam menghadapi masalah keuangan.

Pengaruh *Current Ratio* Terhadap *Financial Distress*

Berdasarkan Tabel 4.2, variabel rasio lancar (*current ratio*) menyumbang 15,6% dari semua prediktor variabel *input* (independen) lain dalam model *financial distress* KPRI "GEMI.". Menurut Zacharis (2016), ketika mengembangkan model prediksi menggunakan ANN, nilai kepentingan (*importance*) penelitian ini tetap di atas 6,1% maka dianggap signifikan. Kewajiban lancar yang substansial dari KPRI "GEMI" menyumbang kontribusi ini.

Gambar
Grafik *Current Ratio* KPRI "GEMI" Periode 2018-2022



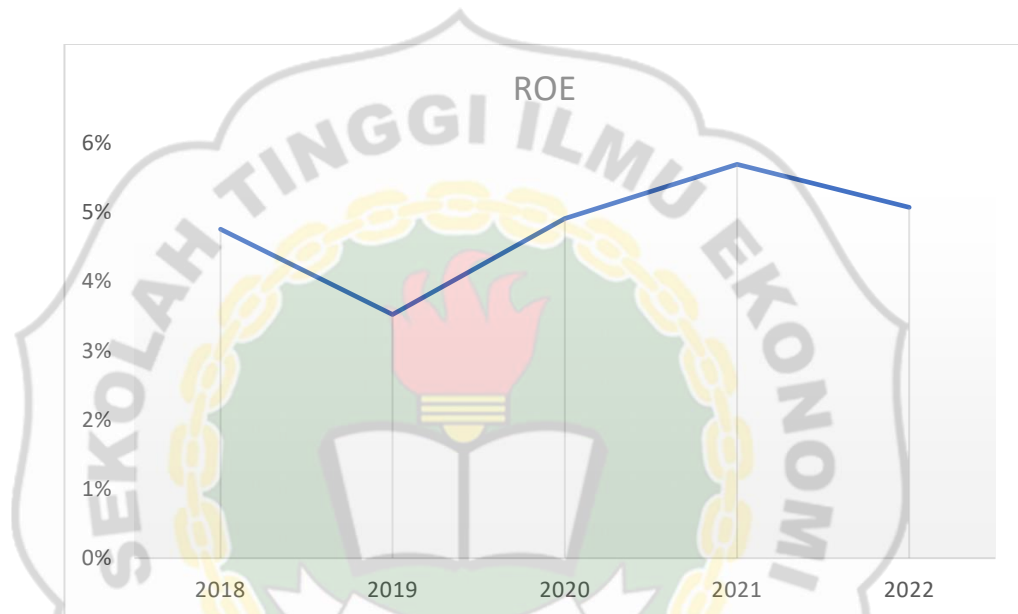
Tren rasio lancar (*current ratio*) KPRI "GEMI" meningkat searah dengan yang ditunjukkan oleh grafik di atas meskipun pada tahun 2020 sempat mengalami penurunan. Rasio yang digunakan untuk mengukur likuiditas adalah rasio lancar. Likuiditas perusahaan yang tinggi menandakan tidak ada kesulitan memenuhi kewajiban lancarnya. Hal ini dapat membuat *leasing* maupun nasabah lebih yakin dalam meletakkan dananya.

Pengaruh ROE Terhadap *Financial Distress*

PLAGIASI MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Berdasarkan Tabel 4.2, ROE menyumbang 15,0% dari seluruh prediktor variabel *input* (independen) lainnya dalam model determinasi *financial distress* KPRI “GEMI”. ROE dapat menunjukkan bahwa pemanfaatan ekuitas dengan baik dapat menghasilkan laba bagi entitas bisnis.

Gambar
Grafik ROE KPRI “GEMI” Periode 2018-2022



Seperti terlihat pada grafik di atas, nilai ROE pada KPRI “GEMI” berfluktuasi dengan tren yang relatif meningkat dari tahun 2018 ke tahun 2022, meskipun ada penurunan pada tahun 2022. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai ROE berada pada peringkat 5, dengan nilai ROE < 8%. Hal ini menandakan profitabilitas KPRI “GEMI” masih terbilang buruk.

KESIMPULAN

Penulis dimungkinkan untuk menarik kesimpulan berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dengan bantuan *artificial neural network* algoritma *backpropagation*. Variabel *input* yang terdiri dari *current ratio*, ROE, BOPO, dan ukuran perusahaan. Sedangkan variabel *output* adalah *financial distress*, yang diukur melalui interpretasi *altman z-score* yang dimodifikasi. Kesimpulan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan antara lain:

- Model prediksi *financial distress* terbaik diambil pada pengujian kedua dengan proporsi pembagian data *training* dengan data *testing* sebesar 80%:20% dengan perolehan nilai tingkat akurasi (*accuracy*) 100% dan nilai AUC sebesar 1,000 yang mana termasuk dalam *excellent classification*.
- Dari model prediksi yang dipilih dapat diketahui variabel BOPO berkontribusi sebesar 37,8%, variabel ukuran perusahaan memiliki

PLAGIASI MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

kontribusi 31,5%, variabel *current ratio* memiliki kontribusi 15,6%, dan variabel ROE berkontribusi 15,0% dalam model prediksi *financial distress* Koperasi Pegawai Republik Indonesia (KPRI) GEMI Kecamatan Wonokerto Kabupaten Pekalongan.

Keterbatasan dan Implikasi

Penelitian ini hanya menggunakan 1 (satu) objek penelelitian, yakni Koperasi Pegawai Republik Indonesia (KPRI) GEMI Kecamatan Wonokerto Kabupaten Pekalongan, sehingga hasil pemetaannya hanya relevan pada objek penelitian tersebut. Diharapkan peneliti berikutnya dapat menambahkan objek perusahaan lain yang terindikasi mengalami *financial distress* untuk mendapatkan pengumpulan data yang lebih besar sehingga dapat melakukan fungsi pembandingan pada model ANN algoritma *backpropagation*.

DAFTAR PUSTAKA

- Afkar, T. (2017). Analisis Pengaruh Kredit Macet Dan Kecukupan Likuiditas Terhadap Efisiensi Biaya Operasional Bank Umum Syariah Di Indonesia. 2(2), 177-192.
- Aisyah, N. F. S., Sitorus, C. W., Agita, P., Lubis, M. R. (2019). Analisis Jaringan Syaraf Tiruan dalam Memprediksi Laba/Rugi Bank Umum Syariah di Indonesia. SENSASI 2019. 524-529.
- Aminah, S., Rizal, N., & Taufiq, M. (2019). Pengaruh Rasio Camel Terhadap Financial Distress Pada Sektor Perbankan. *Progress Conference*, 12(36), 332– 345. <http://eprints.umm.ac.id/510/>.
- Amri, Fauzul. (2015). "Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Peringkat Akreditasi Program Studi Perguruan Tinggi", *Jurnal Sains dan Informatika*, 1(1), 37-43.
- Aryadoust, V., & Goh, C. C. M. (2014). *Predicting Listening Item Difficulty with Language Complexity Measures: A Comparative Data Mining Study* *Vahid. CaMLA Working Papers*, 1(September), 1–16.
- Bank Indonesia. (2013). Kodifikasi Peraturan Bank Indonesia Kelembagaan Penilaian Tingkat Kesehatan Bank. Diperoleh tanggal 1 Maret 2021 dari <http://www.bi.go.id/id/peraturan/kodifikasi/bank/Documents/KodifikasiPenilaian%20Tingkat%20Kesehatan%20Bank.pdf>
- Barutu, M. J. S. (2019). *Pengaruh Rasio Keuangan Terhadap Kondisi Financial Distress pada Perusahaan Subsektor Petambangan Batubara yang Terdaftar di BEI Periode 2014-2018*. Universitas HKBP Nommensen.
- Brahmana, R. K. (2007). *Identifying Financial Distress Condition in Indonesia Manufacture Industry*. *Journal Business*, 1–19
- Candes, E. J., & Fine, T. L. (2000). *Feedforward Neural Network Methodology*. *Journal of the American Statistical Association*, 95(450), 682. <https://doi.org/10.2307/2669423>

PLAGIASI MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

- Dwijayanti, S. (2010). Penyebab, Dampak, Dan Prediksi Dari Financial Distress Serta Solusi Untuk Mengatasi Financial Distress. *Jurnal Akuntansi Kontemporer*, 2(2), 191–205.
- Exsanudin. (2014). *Implementasi Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation Untuk Estimasi Jumlah Produksi Gula (Studi Kasus PG Djombang Baru)*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Erayanti, R. (2019). Pengaruh Likuiditas, Profitabilitas dan Leverage Terhadap Prediksi Financial Distress. *Jurnal Riset Akuntansi & Perpajakan (JRAP)*, 6 (1), 38-50.
- Firdiana, M. L. (2016). Pengaruh Current Ratio, Return on Asset, Ukuran Perusahaan dan Sales Growth Terhadap Financial Distress. Skripsi (tidak dipublikasikan) STIE Perbanas Surabaya.
- Hamdi. (2011). Studi Perbandingan Metoda Analisa Regresi Dan Metoda Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Pemodelan Bangkitan Lalu Lintas. *Teknika*, Vol. XXXI, No.1.
- Hanifah, S. & Faturohman, T. (2017). *Using Artificial Neural Network (ANN) Backpropagation To Predict The Bankruptcy of Islamic Banks in Indonesia*. *International Journal of Management and Applied Science*. 3(1), 7-1
- Ikatan Akuntan Indonesia. (2014). Standar Akuntansi Keuangan: per 1 Januari 2015. Jakarta: Ikatan Akuntan Indonesia.
- Izzah, N., & Rachmawan, Z. M. (2019). Penerapan Strategi Cost Efficiency (Efisiensi Biaya) Pada PT Bank Muamalat Indonesia, Tbk. Tahun 2017. *Jurnal Abiwarra*. 1(1), 37-44.
- Kulkarni, A., Chong, D., & Batarseh, F. A. (2020). Foundations of data imbalance and solutions for a data democracy. *In Data Democracy: At the Nexus of Artificial Intelligence, Software Development, and Knowledge Engineering*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818366-3.00005-8>
- Lin, T. H. (2009). A Cross Model Study Of Corporate Financial Distress Prediction In Taiwan: Multiple Discriminant Analysis, Logit, Probit And Neural Networks Models. *Neurocomputing*, 72(16–18), 3507–3516. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2009.02.018>
- Malaka, A. S. (2014). Model Prediksi Kepailitan Bank Umum di Indonesia Menggunakan Algoritma Backpropagation. *Jurnal Ilmu Manajemen*, Volume 2 Nomor 4.
- Nazir, Moh. (2013). *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia
- Nurchayono, N., & Sudharma, K. (2014). Analisis Rasio Keuangan Untuk Memprediksi Kondisi Financial Distress. *Management Analysis Journal*. 1(3).
- Nurdini, R. A., Priyadi, Y., & Norita, N. (2018). Analisis Prediksi Kebangkrutan Perusahaan Menggunakan Artificial Neural Network Pada Sektor Pertambangan Batubara. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*. 8(1), 107-114.
- Paramitha, M. (2016). Perbandingan Metode Statistik dalam Memprediksi Sebuah Fenomena. *Prosiding SNA MK*. 233-242.

PLAGIASI MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

- Pranita, K. R., & Kristanti, F. T. (2020). Analisis Financial Distress Menggunakan Analisis Survival. *Nominal: Barometer Riset Akuntansi Dan Manajemen*, 9(1), 62-79.
- Rinaldi, J., Havaluddin, H., & Pakpahan, S. (2020). Algoritma Backpropagation Neural Network dalam Memprediksi Harga Komoditi Tanaman Karet. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 12(1), 32–38.
- Sakinah, A. N. (2019). *Model Prediksi Financial Distress Menggunakan Artificial Neural Network Universitas Pendidikan Indonesia*. repository.upi.edu perpustakaan.upi.edu
- Santosa, B. (2007). *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data Untuk Keperluan Bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- SPSS, I. (n.d.). *IBM SPSS Neural Networks 22*.
- Yuliastary, E.C., & Wirakusuma. (2014). Analisis Financial Distress Dengan Metode Z-Score Altman, Springate, Zmijewski. *E-Jurnal Akuntansi Universitas Udayana*. 379-389.
- Zacharis, Z. N. (2016). Predicting Student Academic Performance In Blended Learning Using Artificial Neural Networks. *International Journal of Artificial Intelligence and Applications (IJAIA)*, 7(5), 17-29.