

## Perbandingan Model Altman Z-Score dan Springate dalam Prediksi Financial Distress Sektor Transportasi dan Logistik (2022–2024)

A.N. Setiaputri<sup>1\*</sup>, G.P.A.J. Susila<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Prodi Manajemen, Fakultas ekonomi, Universitas Pendidikan Ganesha

Email: abbey@student.undiksha.ac.id

### Abstract

*This study aims to analyze the potential for financial distress in transportation sector companies listed on the Indonesia Stock Exchange during the 2022–2024 period using the Altman Z-Score and Springate models. This research applies a comparative quantitative approach with purposive sampling to select companies that meet the research criteria. The data used in this study are secondary data obtained from the companies' financial statements. The analysis was conducted by calculating the score values of each model to identify the financial condition of the companies, followed by a difference test using the Wilcoxon test to determine whether there are differences in the prediction results between the two models. The results show that both models are capable of identifying the potential for financial distress in transportation sector companies. However, the statistical test indicates that there is no significant difference between the prediction results of the Altman Z-Score and Springate models. These findings indicate that both models can be used as analytical tools to predict potential financial distress in transportation sector companies listed on the Indonesia Stock Exchange.*

**Keywords:** *Financial Distress, Wilcoxon Test, Transportation Sector, Indonesia Stock Exchange.*

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi financial distress pada perusahaan sektor transportasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode 2022–2024 dengan menggunakan model Altman Z-Score dan Springate. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif komparatif dengan teknik purposive sampling terhadap perusahaan yang memenuhi kriteria penelitian. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari laporan keuangan perusahaan. Analisis dilakukan dengan menghitung nilai skor dari masing-masing model untuk mengidentifikasi kondisi keuangan perusahaan, kemudian dilakukan uji perbedaan menggunakan uji Wilcoxon untuk mengetahui perbedaan hasil prediksi antara kedua model. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua model mampu mengidentifikasi potensi financial distress pada perusahaan sektor transportasi, namun uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil prediksi model Altman Z-Score dan Springate. Temuan ini menunjukkan bahwa kedua model dapat digunakan sebagai alat

analisis dalam memprediksi potensi financial distress pada perusahaan sektor transportasi di Bursa Efek Indonesia.

**Kata kunci:** *Financial Distress, Wilcoxon test, Sektor Transportasi, Bursa Efek Indonesia.*

## **Pendahuluan**

Financial distress merupakan kondisi penurunan kinerja keuangan perusahaan yang terjadi sebelum perusahaan mengalami kebangkrutan secara nyata. Kondisi ini umumnya ditandai dengan menurunnya kemampuan perusahaan dalam memenuhi kewajiban keuangan, penurunan tingkat profitabilitas, serta memburuknya kinerja operasional secara berkelanjutan (Hutahuruk, 2017). Apabila tidak ditangani secara tepat, financial distress dapat berkembang menjadi kebangkrutan yang berpotensi mengancam keberlangsungan usaha perusahaan. Oleh karena itu, deteksi dini terhadap kondisi kesulitan keuangan menjadi sangat penting agar manajemen dapat mengambil langkah strategis untuk mencegah terjadinya kegagalan bisnis (Hanafi, 2016). Selain bagi pihak internal perusahaan, informasi mengenai kondisi keuangan juga menjadi pertimbangan penting bagi investor, kreditur, dan pemangku kepentingan lainnya dalam proses pengambilan keputusan ekonomi (Platt & Platt, 2002). Salah satu sektor yang memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi nasional adalah sektor transportasi dan logistik. Sektor ini berfungsi sebagai penghubung utama dalam aktivitas distribusi barang dan jasa, mobilitas masyarakat, serta mendukung kelancaran rantai pasok antar wilayah (Fajarsari & Martini, 2022). Meskipun demikian, sektor transportasi dan logistik juga menghadapi berbagai tantangan yang dapat memengaruhi stabilitas keuangan perusahaan. Fluktuasi harga bahan bakar, perubahan kebijakan pemerintah, serta dinamika kondisi ekonomi global merupakan faktor eksternal yang dapat memberikan tekanan terhadap kinerja keuangan perusahaan dalam sektor ini (Nurjanah & Darmawan, 2025). Selain itu, dampak pandemi COVID-19 juga turut memberikan tekanan signifikan terhadap aktivitas operasional perusahaan transportasi dan logistik, sehingga meningkatkan risiko terjadinya financial distress. Indikasi tekanan finansial pada sektor transportasi dan logistik di Indonesia dapat dilihat dari kondisi pertumbuhan laba beberapa perusahaan dalam beberapa tahun terakhir. Data menunjukkan bahwa sektor ini mengalami penurunan laba dengan pertumbuhan sebesar  $-0,66$  pada tahun 2023 dan hanya meningkat menjadi  $0,20$  pada tahun 2024. Bahkan pada subsektor pengiriman dan logistik, beberapa perusahaan mengalami kerugian secara berkelanjutan. Sebagai contoh, PT AirAsia Indonesia Tbk mencatat kerugian sebesar Rp1,65 triliun pada tahun 2022, Rp1,08 triliun pada tahun 2023, dan kembali meningkat menjadi Rp1,52 triliun pada tahun 2024. Selain itu, beberapa perusahaan lain seperti PT Eka Sari Lorena Transport Tbk, PT Mitra International Resources Tbk, PT Guna Timur Raya Tbk, dan PT Express Transindo Utama Tbk juga mengalami kerugian dalam beberapa tahun terakhir. Kondisi tersebut

menunjukkan adanya potensi tekanan finansial yang dapat mengarah pada financial distress apabila tidak diantisipasi secara tepat.

Berbagai model telah dikembangkan untuk memprediksi potensi kebangkrutan perusahaan melalui analisis rasio keuangan. Beberapa model yang sering digunakan antara lain Altman Z-Score, Springate, Grover, Zmijewski, dan Ohlson (Rozzy, 2018). Model Altman Z-Score merupakan salah satu model prediksi kebangkrutan yang paling banyak digunakan karena mampu mengombinasikan beberapa rasio keuangan untuk menghasilkan nilai Z-Score sebagai indikator kondisi kesehatan perusahaan. Model ini mengklasifikasikan perusahaan ke dalam kategori sehat, grey area, dan distress. Selain itu, model Springate juga dikembangkan dengan menggunakan pendekatan analisis diskriminan yang memanfaatkan empat rasio keuangan utama untuk memprediksi potensi financial distress perusahaan. Sejumlah penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa tingkat akurasi model prediksi financial distress dapat berbeda-beda tergantung pada karakteristik industri yang diteliti. Penelitian yang dilakukan oleh Astuti dan (Fajarsari & Martini, 2022) menunjukkan bahwa model Springate memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan model lainnya pada sektor properti. Sementara itu, penelitian (Wijayanti et al., 2024) menemukan bahwa model Springate memiliki tingkat akurasi sebesar 50%, sedangkan model Altman Z-Score hanya mencapai 42,3% pada subsektor makanan dan minuman. Perbedaan hasil tersebut menunjukkan bahwa efektivitas model prediksi financial distress dapat bervariasi antar sektor industri.

Sebagian besar penelitian mengenai prediksi financial distress masih berfokus pada sektor manufaktur dan sektor keuangan. Penelitian yang secara khusus mengkaji sektor transportasi dan logistik dengan menggunakan data terbaru pascapandemi masih relatif terbatas. Padahal sektor ini memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan sektor lainnya, seperti struktur biaya tetap yang tinggi, tingkat risiko operasional yang besar, serta tingkat leverage yang cenderung fluktuatif. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang secara khusus menganalisis tingkat akurasi model prediksi financial distress pada sektor transportasi dan logistik. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan hasil prediksi financial distress menggunakan metode Altman Z-Score dan Springate pada perusahaan sektor transportasi dan logistik yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode 2022–2024. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui metode prediksi yang memiliki tingkat akurasi lebih tinggi dalam mengidentifikasi potensi financial distress pada sektor tersebut.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif komparatif yang bertujuan untuk membandingkan kemampuan model Altman Z-Score dan model Springate dalam memprediksi kondisi financial distress pada perusahaan sektor transportasi dan logistik. Populasi penelitian ini adalah seluruh perusahaan sektor

transportasi dan logistik yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) selama periode 2022–2024. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling dengan kriteria perusahaan yang mempublikasikan laporan keuangan tahunan secara lengkap selama periode penelitian dan memiliki data keuangan yang diperlukan untuk perhitungan kedua model. Berdasarkan kriteria tersebut diperoleh sebanyak 31 perusahaan sebagai sampel penelitian dengan total 93 observasi selama tiga tahun penelitian. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari laporan keuangan tahunan perusahaan yang dipublikasikan melalui situs resmi Bursa Efek Indonesia serta laporan keuangan masing-masing perusahaan. Data tersebut digunakan untuk menghitung rasio keuangan yang diperlukan dalam model prediksi financial distress. Model Altman Z-Score yang digunakan dalam penelitian ini merupakan model Altman modifikasi yang dirumuskan sebagai berikut.

$$Z = 6.56X_1 + 3.26X_2 + 6.72X_3 + 1.05X_4$$

Variabel dalam model tersebut meliputi rasio modal kerja terhadap total aset, laba ditahan terhadap total aset, laba sebelum bunga dan pajak terhadap total aset, serta nilai buku ekuitas terhadap total kewajiban. Berdasarkan nilai Z yang diperoleh, perusahaan diklasifikasikan ke dalam kategori sehat, grey area, atau financial distress. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan model Springate yang dirumuskan sebagai berikut.

$$S = 1.03X_1 + 3.07X_2 + 0.66X_3 + 0.4X_4$$

Model Springate menggunakan empat rasio keuangan yang meliputi rasio modal kerja terhadap total aset, laba sebelum bunga dan pajak terhadap total aset, laba sebelum pajak terhadap kewajiban lancar, serta penjualan terhadap total aset. Perusahaan dikategorikan sehat apabila nilai S lebih besar dari 0,862, sedangkan nilai di bawah batas tersebut menunjukkan potensi financial distress. Analisis data dilakukan dengan menghitung rasio keuangan perusahaan untuk memperoleh nilai skor pada kedua model. Selanjutnya dilakukan uji normalitas menggunakan metode Kolmogorov–Smirnov. Apabila data tidak berdistribusi normal, maka pengujian hipotesis dilakukan menggunakan Uji Wilcoxon Signed Rank Test untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil prediksi antara kedua model. Selain itu, dilakukan pula pengujian tingkat akurasi untuk membandingkan tingkat ketepatan model Altman Z-Score dan Springate dalam memprediksi kondisi financial distress perusahaan. Seluruh proses analisis data dilakukan dengan menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS versi 26.

## Pembahasan

Pengujian normalitas merupakan tahap awal dalam analisis statistik yang bertujuan untuk mengetahui apakah data penelitian memenuhi asumsi distribusi normal. Hasil uji normalitas menggunakan metode Kolmogorov–Smirnov menunjukkan bahwa nilai signifikansi untuk model Altman Z-Score maupun

model Springate berada di bawah tingkat signifikansi 0,05. Temuan ini menunjukkan bahwa data penelitian tidak berdistribusi normal sehingga analisis hipotesis tidak dapat menggunakan metode statistik parametrik. Oleh karena itu, pengujian perbedaan antara kedua model dilakukan dengan menggunakan metode statistik nonparametrik, yaitu Uji Wilcoxon Signed Rank Test. Penggunaan metode nonparametrik ini dianggap lebih tepat karena mampu menguji perbedaan dua kelompok data yang berpasangan tanpa mensyaratkan distribusi normal. Hasil pengujian menggunakan Uji Wilcoxon menunjukkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,631 yang lebih besar dari tingkat signifikansi 0,05. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil prediksi financial distress yang dihasilkan oleh model Altman Z-Score dan model Springate pada perusahaan sektor transportasi dan logistik selama periode penelitian. Dengan kata lain, kedua model pada dasarnya memiliki kemampuan yang relatif serupa dalam mengidentifikasi kondisi financial distress pada perusahaan yang diteliti. Hasil ini mengindikasikan bahwa perbedaan struktur rasio keuangan yang digunakan oleh kedua model tidak menghasilkan perbedaan klasifikasi yang signifikan secara statistik.

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ALTMAN_Z	.272	93	.000	.714	93	.000
SPIRINGATE	.538	93	.000	.268	93	.000

a. Lilliefors Significance Correction

*Gambar 1 Hasil Uji Normalitas*

Meskipun tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik, hasil klasifikasi menunjukkan adanya variasi kategori yang diberikan oleh masing-masing model pada beberapa perusahaan. Terdapat perusahaan yang dikategorikan dalam kondisi sehat oleh model Altman Z-Score namun diklasifikasikan mengalami financial distress oleh model Springate, begitu pula sebaliknya. Perbedaan klasifikasi tersebut menunjukkan bahwa masing-masing model memiliki tingkat sensitivitas yang berbeda terhadap perubahan kondisi keuangan perusahaan. Model Springate cenderung lebih sensitif dalam mengidentifikasi potensi financial distress karena menggunakan rasio penjualan terhadap total aset serta rasio laba terhadap kewajiban lancar yang secara langsung menggambarkan kemampuan perusahaan dalam menghasilkan pendapatan dan memenuhi kewajiban jangka pendek. Sementara itu, model Altman Z-Score menggunakan kombinasi rasio keuangan yang lebih luas yang mencerminkan kondisi likuiditas, profitabilitas, serta struktur permodalan perusahaan.

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	SPRINGATE - ALTMAN_Z
Z	-.481 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.631

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

*Gambar 2 Uji Wilcoxon*

Untuk mengetahui model mana yang memiliki kemampuan prediksi yang lebih baik, dilakukan analisis tingkat akurasi terhadap kedua model tersebut. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa model Altman Z-Score memiliki tingkat akurasi sebesar 64,52%, sedangkan model Springate memiliki tingkat akurasi sebesar 56,99%. Hasil ini menunjukkan bahwa model Altman Z-Score memiliki tingkat ketepatan yang relatif lebih tinggi dalam mengidentifikasi kondisi financial distress pada perusahaan sektor transportasi dan logistik. Tingkat akurasi yang lebih tinggi pada model Altman Z-Score menunjukkan bahwa kombinasi rasio keuangan yang digunakan dalam model tersebut mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kondisi keuangan perusahaan dibandingkan dengan model Springate. Keunggulan model Altman Z-Score dalam penelitian ini dapat dijelaskan dari struktur model yang mengombinasikan beberapa indikator keuangan penting, yaitu likuiditas, profitabilitas, dan solvabilitas. Rasio modal kerja terhadap total aset memberikan gambaran mengenai kemampuan perusahaan dalam memenuhi kewajiban jangka pendeknya, sedangkan rasio laba ditahan terhadap total aset mencerminkan akumulasi profitabilitas perusahaan selama periode operasionalnya. Selain itu, rasio laba sebelum bunga dan pajak terhadap total aset menunjukkan kemampuan perusahaan dalam menghasilkan laba dari aset yang dimiliki, sementara rasio nilai buku ekuitas terhadap total kewajiban menggambarkan struktur permodalan serta tingkat risiko finansial perusahaan. Kombinasi rasio tersebut memungkinkan model Altman Z-Score memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai stabilitas keuangan perusahaan.

*Tabel 1 Hasil Akurasi Z-Score dan Springate*

Prediksi	Metode Altman	Metode Springate
Sehat	56	43
Grey	10	0
Distress	27	50
Total	93	93
Akurasi (%)	64,52%	56,99%
Error (%)	35,48%	43,01%

Hasil penelitian ini menjadi menarik karena sektor tersebut memiliki karakteristik operasional yang berbeda dibandingkan sektor industri lainnya.

Perusahaan transportasi umumnya memiliki struktur biaya tetap yang relatif tinggi, terutama yang berkaitan dengan investasi pada armada transportasi, biaya operasional, serta biaya pemeliharaan. Selain itu, sektor ini juga sangat dipengaruhi oleh fluktuasi harga bahan bakar, perubahan kebijakan transportasi, serta dinamika kondisi ekonomi global. Kondisi tersebut dapat menyebabkan kinerja keuangan perusahaan dalam sektor transportasi menjadi lebih volatil sehingga memerlukan model prediksi financial distress yang mampu menangkap berbagai aspek kondisi keuangan perusahaan secara komprehensif. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa meskipun sebagian perusahaan berada dalam kategori sehat berdasarkan model prediksi, beberapa perusahaan tetap menunjukkan indikasi tekanan finansial selama periode penelitian. Hal ini terlihat dari adanya perusahaan yang secara konsisten diklasifikasikan dalam kondisi distress oleh salah satu model selama beberapa tahun berturut-turut. Kondisi tersebut dapat mencerminkan adanya permasalahan struktural dalam pengelolaan keuangan perusahaan, seperti tingginya beban utang, rendahnya tingkat profitabilitas, atau ketidakefisienan dalam pengelolaan aset. Oleh karena itu, hasil prediksi financial distress dapat menjadi sinyal awal bagi manajemen perusahaan untuk melakukan evaluasi terhadap kinerja keuangan serta mengambil langkah strategis dalam meningkatkan efisiensi operasional.

Jika dikaitkan dengan teori financial distress, temuan penelitian ini mendukung pandangan bahwa analisis rasio keuangan merupakan salah satu alat yang efektif dalam mendeteksi potensi kesulitan keuangan perusahaan. Rasio keuangan mampu memberikan gambaran mengenai kondisi likuiditas, profitabilitas, dan solvabilitas perusahaan yang merupakan indikator utama dalam menilai kesehatan keuangan suatu organisasi. Model prediksi kebangkrutan seperti Altman Z-Score dan Springate pada dasarnya mengintegrasikan berbagai rasio tersebut ke dalam suatu formula matematis sehingga dapat memberikan estimasi mengenai kemungkinan terjadinya financial distress pada perusahaan. Temuan penelitian ini juga sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa model Altman Z-Score memiliki tingkat akurasi yang cukup baik dalam memprediksi kondisi financial distress pada berbagai sektor industri. Penelitian yang dilakukan oleh (Hidayat et al., 2025) pada perusahaan sektor teknologi menunjukkan bahwa model Altman Z-Score memiliki kemampuan prediksi yang lebih baik dibandingkan beberapa model lainnya dalam mengidentifikasi potensi kebangkrutan perusahaan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa struktur rasio keuangan dalam model Altman Z-Score mampu menangkap perubahan kondisi keuangan perusahaan secara lebih komprehensif. Namun demikian, hasil penelitian ini juga berbeda dengan beberapa penelitian lain yang menemukan bahwa model Springate memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dalam sektor industri tertentu. Penelitian yang dilakukan oleh Astuti dan (Hadityo & Indrawati, 2024) pada sektor properti menunjukkan bahwa model Springate memiliki kemampuan

prediksi yang lebih baik dibandingkan model lainnya. Demikian pula penelitian yang dilakukan oleh (Bramanda & Hasnawati, 2024) pada perusahaan subsektor makanan dan minuman menemukan bahwa model Springate memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan model Altman Z-Score. Perbedaan hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa efektivitas model prediksi financial distress dapat dipengaruhi oleh karakteristik sektor industri yang dianalisis, termasuk struktur aset, tingkat leverage, serta pola pendapatan perusahaan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kedua model prediksi financial distress yang digunakan memiliki kemampuan yang cukup baik dalam mengidentifikasi kondisi keuangan perusahaan. Meskipun tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara model Altman Z-Score dan Springate, model Altman Z-Score menunjukkan tingkat akurasi yang lebih tinggi dalam memprediksi financial distress pada perusahaan sektor transportasi dan logistik selama periode penelitian. Oleh karena itu, model Altman Z-Score dapat dipertimbangkan sebagai salah satu alat analisis yang efektif bagi investor, kreditur, maupun manajemen perusahaan dalam melakukan evaluasi terhadap kondisi kesehatan keuangan perusahaan serta mendeteksi potensi kesulitan keuangan sejak dini.

## Simpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi financial distress pada perusahaan sektor transportasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode 2022–2024 dengan menggunakan model Altman Z-Score dan Springate. Hasil analisis menunjukkan bahwa kedua model mampu mengidentifikasi kondisi kesehatan keuangan perusahaan dengan pola yang relatif serupa, di mana sebagian perusahaan berada pada kategori sehat, sementara sebagian lainnya menunjukkan indikasi financial distress. Meskipun terdapat perbedaan nilai skor yang dihasilkan oleh masing-masing model, secara umum kedua metode memberikan hasil klasifikasi yang tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam mengidentifikasi potensi kebangkrutan perusahaan. Temuan ini menunjukkan bahwa model Altman Z-Score dan Springate dapat digunakan sebagai alat analisis dalam mendeteksi potensi financial distress pada perusahaan sektor transportasi, sehingga dapat memberikan gambaran awal mengenai kondisi keuangan perusahaan bagi pihak manajemen maupun pemangku kepentingan lainnya.

## Daftar Pustaka

Andrias, A., Fajri, M., Awan, N. T., & Bagaskara, V. S. (2024). Analisis financial distress menggunakan model Altman Z-Score pada perusahaan sub sektor telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode 2019-2023. *Jurnal Arastirma*, 5(1), 12–24.

- Bramanda, C., & Hasnawati, S. (2024). Comparison of Financial Distress Prediction Methods: Altman Z-Score, Zmijewski, Springate, and Grover in Indonesian Retail Trading Companies. *Asian Journal of Economics and Business Management*, 3(2), 580–590.
- Fajarsari, H., & Martini, M. (2022). Analisis financial distress dengan perhitungan model Altman (Z-Score) pada perusahaan sub sektor hotel, restoran dan pariwisata selama pandemi Covid-19. *Jurnal Ilman: Jurnal Ilmu Manajemen*, 10(2), 89–102.
- Gulo, J. K., Rosyidasari, F., & Darmayanti, Y. (2025). Comparative Analysis of the Altman and Zmijewski Models for Predicting Financial Distress Conditions of Textile and Garment Companies Listed on the IDX. *International Journal of Scientific Research and Management*.
- Hadityo, F. S., & Indrawati, N. K. (2024). Prediksi Financial Distress dengan Model Altman Z-Score, Zmijewski, Springate, dan Grover. *Jurnal Management Risiko Dan Keuangan*.
- Hanafi, M. (2016). *Manajemen Keuangan*. BPFE-Yogyakarta.
- Hidayat, A. N., Mutmainah, I., & Marnilin, F. (2025). Comparison of corporate bankruptcy predictions based on the Altman model and Springate approach: Case study of the technology sector listed on the IDX for the 2021–2023 period. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Kesatuan*, 12(6), 427–458.
- Hutahuruk, M. (2017). Analisis Potensi Kebangkrutan Dan Pengaruh Kinerja Menggunakan Model Altman's Z-Score Dan Model Springate Pada Bank Umum Syariah Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia. *Bilancia: Jurnal Ilmiah Akuntansi*, 1(4), 408–426.
- Lubis, H. Y., & Aisjah, S. (2024). Analisis Financial Distress dengan Altman Z-Score. *Jurnal Management Risiko Dan Keuangan*.
- Mangopo, Y. R., & others. (2025). Analysis of Financial Distress Using the Altman Z-Score Model to Predict Bankruptcy at PT Indofarma Tbk (2022–2024). *Inovasi Pembangunan: Jurnal Kelitbangan*.
- Nurjanah, Y., & Darmawan, A. (2025). Financial distress analysis using Altman Z-Score, Ohlson, and Fulmer methods: Empirical study of aviation sector companies listed on the IDX in the period of 2018 to 2021. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Kesatuan*, 12(6), 513–528.
- 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.
- Rozzy, N. (2018). Analisis Prediksi Kebangkrutan pada Perusahaan dengan Model Ohlson (Y-Score) dan Altman (Z-Score) (Studi pada Perusahaan Textile and Garment yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode 2014-2016). *Jurnal Administrasi Bisnis*, 55(1).

- Sugiyono. (2023). *Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R\&D*. Alfabeta.
- Suryanugraha, D. Z., & Masitoh, N. (2025). Analisa Prediksi Kebangkrutan Perusahaan Menggunakan Metode Altman Z-Score pada BPR dan BPRS. *Jurnal Ilmiah Akuntansi*.
- Vickers, F. (2006). *Recession Proofing Your Business*.
- Wijayanti, M., Hady, H., & Hakim, L. (2024). The Altman's Z-Score Model as a Financial Distress Prediction Tool During Covid-19 Pandemic (Case Study of IDX Manufacturing Companies Period 2017--2022). *International Journal of Business and Applied Economics*, 3(5), 921–936.
- Wilcoxon, F. (1945). Individual Comparisons by Ranking Methods. *Biometrics Bulletin*, 1(6), 80–83.