

Türkiye’de BIST Sınai Şirketlerinin Finansal Başarısızlık Dinamikleri: Altman Z-Skor Modeli Perspektifi*

Çağatay MİRGEN**

ÖZET

Bu çalışmanın amacı finansal başarısızlığın sektörel düzeyde nasıl şekillendiğine ilişkin bir bakış açısı sağlamaktır. Bu kapsamda, Türkiye’de BIST Sınai endeksinde yer alan şirketlerin finansal başarısızlık risklerini değerlendirmek ve etkili finansal oranları belirlemek için Altman Z-Skor modelini bağımsız değişken olarak ele alan bir analiz gerçekleştirilmiştir. Panel veri analizi yöntemiyle 2006-2023 yıllarını kapsayan veri seti kullanılarak, bağımsız değişkenler için likidite, borç yapısı, kârlılık ve etkinlik gibi çeşitli finansal oranların Altman Z-Skor üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Altman Z-Skor Modeli, şirketlerin finansal durumlarını ve iflas risklerini değerlendirmek için temel bir gösterge olmasından dolayı tercih edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, likidite oranlarının (asit-test oranı ve cari oran), finansal başarısızlık üzerinde pozitif etkisi bulunmaktadır. Bunun yanında, borç oranlarının (uzun vadeli borçlar/toplam özsermaye ve toplam borçlar/toplam aktifler) yüksek seviyelerinin finansal başarısızlık riskini artırdığı gözlenmiştir. Kârlılık göstergeleri (aktif ve özsermaye kârlılığı), güçlü bir finansal performansın başarısızlık riskini azalttığını destekler niteliktedir. Ayrıca, stok devir hızının olumlu etkisi, etkin stok yönetiminin finansal sağlamlığa katkı sağladığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Altman Z-Skor, Finansal Başarısızlık, BIST Sınai Endeksi, Panel Veri Analizi, Finansal Oranlar

JEL Sınıflandırması: G32, F65, L16.

The Financial Distress Dynamics of BIST Industrial Companies in Türkiye: An Altman Z-Score Model Perspective

ABSTRACT

This study aims to provide insight into how financial distress is shaped at the sectoral level. Within this scope, an analysis was conducted to evaluate the financial distress risks of companies listed in the BIST Industrial Index in Türkiye and to identify significant financial ratios, utilizing the Altman Z-Score model as the dependent variable. Using a panel data analysis method, the study examines the effects of financial ratios such as liquidity, debt structure, profitability, and efficiency on the Altman Z-Score, employing a dataset covering 2006 to 2023. The Altman Z-Score model was chosen as a fundamental indicator in assessing companies' financial conditions and bankruptcy risks. The findings reveal that liquidity ratios, including the quick ratio and current ratio, have a positive impact on financial stability. In contrast, high levels of debt ratios, such as long-term debt to total equity and total liabilities to total assets, are observed to increase the risk of financial failure. Profitability indicators, such as return on assets and return on equity, demonstrate that strong financial performance mitigates failure risks. Additionally, the positive effect of inventory turnover highlights the contribution of efficient inventory management to financial resilience.

Keywords: Altman Z-Score, Financial Distress, BIST Industrial Index, Panel Data Analysis, Financial Ratios

Jel Classification: G32, F65, L16.

* Published by The Journal of Accounting and Finance. This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence.

Makale Gönderim Tarihi: 11.12.2024, **Makale Kabul Tarihi:** 03.02.2025, **Makale Türü:** Araştırma Makalesi

** Dr. Öğr. Üyesi, Milli Savunma Üniversitesi, Kara Astsubay MYO, İşletme Yönetimi Bölümü, cmirgen@msu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-0970-0121.

1. GİRİŞ

İşletmeler, zaman zaman çeşitli faktörler nedeniyle finansal sıkıntılarla karşı karşıya kalmakta ve varlıklarını devam ettirmede zorluklar yaşayabilmektedir. Bu faktörler işletmeden, özellikle yönetsel problemlerden kaynaklanabileceği gibi, faaliyet gösterilen ülkenin ekonomik krizleri ve politik istikrarsızlıklarıyla da ilişkilendirilebilir. Ayrıca, küresel ekonomide yaşanan krizler de işletmelerin faaliyetlerini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu tür sorunlar, zamanla işletmelerin performansını daha da zayıflatarak başarısızlığa sürüklenmesine yol açabilmektedir. Bu nedenle çalışma, sektörel düzeyde finansal başarısızlığın nasıl şekillendiğine dair bir bakış açısı sunmayı hedeflemektedir.

İşletmelerin başarısız olma nedenleri içsel ve dışsal nedenlere bağlı olarak gerçekleşebilmektedir. İçsel nedenler, yönetimden kaynaklanırken, dışsal nedenler ise yönetimin denetimi dışında kalan durumlardan meydana gelmektedir. Başarısızlığın içsel nedenleri arasında üretim yönetimlerinde etkinliğin sağlanamaması, pazarlama, satın alma ve personel politikalarındaki başarısızlıklar yer almaktadır. Finansal başarısızlık nedenleri ise işletme sermayesinin yetersizliği ve aşırı borçlanmadan kaynaklanabilmektedir (Ceylan ve Korkmaz, 2021:431). Bu nedenle işletmeleri başarısızlıktan korumak için alınacak önlemlerin başında şirketin sermaye yapısının düzenlenmesi yani borç/özsermaye oranının dengeli hale getirilmesi önem arz etmektedir (Sayılğan, 2017:467). Ayrıca borç vadelerinin uzatılması, sabit ödemelerin azaltılması, finansal olarak yeniden yapılanmaya gidilmesi (Ceylan ve Korkmaz, 2021:433), işletmelerde kullanılmayan varlıkların satılması, küçülmeye gidilmesi, yeni ortaklıkların kurulması (Aydın, Başar ve Coşkun, 2021:341-342) finansal sorunların önüne geçilmesinde alınabilecek diğer önlemler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Finansal başarısızlık, bir şirketin yükümlülüklerini yerine getirememesi durumudur ve müdahale edilmediğinde iflasa yol açabilmektedir. Bu durum şirketin operasyonel faaliyetlerini aksatabileceğinden takip ve öngörü gerektirmektedir. Bu koşulları belirlemek amacıyla, Altman (1968), Z-Skor ile bir şirketin finansal başarısızlığını tahmin etmek için kullanılabilen çok değişkenli bir model oluşturmuştur.

Küresel ekonomilerde, firmaların finansal performanslarını değerlendirme ve potansiyel iflas risklerini belirleme, yatırımcılar ve diğer paydaşlar için büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda, Altman Z-Skor modeli, firmaların finansal sağlığını değerlendirme ve özellikle iflas

riski taşıyan firmaları önceden tespit etmek amacıyla geliştirilmiş önemli bir araçtır. Altman tarafından 1968 yılında geliştirilen bu model, finansal oranları kullanarak şirketlerin iflas etme olasılıklarını hesaplamakta ve beş temel finansal oran üzerinden bir skor belirlemektedir. Altman Z-Skoru, yatırımcılar tarafından bir şirketin finansal durumu ve risk seviyesini değerlendirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. (Arnu ve Nugraha, 2024; Swalih vd., 2021; Desiyanti vd. 2019; Altman vd. (2014); Grice ve Ingram, 2001; Begley, Ming ve Watts, 1996). Altman Z-Skor modeli, şirketin finansal tablolarından elde edilen belirli oranları içermektedir. Aşağıda, Altman Z-Skor (1968) modelinin formülüne ve değişkenlerine ilişkin bilgiler verilmiştir.

$$Z = 1.2X1 + 1.4X2 + 3.3X3 + 0.6X4 + 1.0X5 \quad (1)$$

Tablo 1. Altman Z-Score (1968) Formülünde Kullanılan Değişkenler ve Açıklamaları

Değişken	Oran	Açıklama
X1:	Net İşletme Sermayesi / Toplam Aktifler	Şirketin kısa vadeli likiditesini ve finansal istikrarını ölçmektedir.
X2:	Dağıtılmamış Kârlar / Toplam Aktifler	Şirketin büyüme ve özkaynaklardan sağlanan finansman gücünü göstermektedir.
X3:	Faiz ve Vergi Öncesi Kâr / Toplam Aktifler	Şirketin varlıklarını kullanarak ne kadar kârlı çalıştığını ölçmektedir.
X4:	Payların Piyasa Değeri / Toplam Borçlar	Şirketin borçlarını özsermayesi ile karşılama gücünü göstermektedir.
X5:	Net Satışlar / Toplam Aktifler	Şirketin varlıklarının ne kadar etkin kullanıldığını ifade etmektedir.

Altman Z-Skor (1968) modeline göre, bir şirketin finansal durumu şu şekilde sınıflandırılmaktadır. Z-Skor değeri 2.99'un üzerinde olan şirketler, düşük iflas riski taşıyan ve güvenli bölgede yer alan şirketler olarak değerlendirilmektedir. Z-Skor değeri 1.81 ile 2.99 arasında olan şirketler, belirsizlik içeren bir finansal yapıya sahiptir ve gri bölge olarak adlandırılan kategoriye dahil edilmektedir. Buna karşın, Z-Skor değeri 1.81'in altında olan şirketler, yüksek iflas riski altında olup tehlike bölgesinde bulunmaktadır (Altman, 1968:606). Altman (1968)'a göre bu sınıflandırma, şirketlerin finansal sağlamlığını ve iflas riskini değerlendirmede önemli bir ölçüt sunmaktadır. İflas öngörülerinde kullanılan finansal oranlar arasında en yüksek belirleyiciliğe sahip olan oran, "Faiz ve Vergi Öncesi Kârın (FVÖK) Toplam Aktiflere Oranı" olarak dikkat çekmektedir. Bu oran, bir işletmenin faaliyet verimliliği ve kârlılık performansını ortaya koyması açısından temel bir göstergedir. Buna karşılık, en düşük

belirleyiciliğe sahip oran ise “Payların Piyasa Değerinin Toplam Borçlara Oranı” olarak belirlenmiştir. Bu orana ait katsayı, söz konusu oranın iflas riskini tahmin etmede sınırlı bir açıklayıcılık sunduğunu ve diğer oranlara kıyasla daha düşük bir öneme sahip olduğunu göstermektedir.

Bu çalışma, Türkiye’de BIST Sınai şirketlerinin finansal başarısızlık dinamiklerini analiz etmeyi amaçlamaktadır. BIST Sınai Endeksi’nde yer alan şirketlerin iflas riskini, yani finansal başarısızlık olasılığını önceden tespit edebilmek amacıyla Altman Z-Skor kullanılmıştır. Başarısızlık olasılığını zamanında ortadan kaldırabilmek için, olumsuz faktörlerin önceden tespit edilmesi büyük bir önem taşımaktadır. Bu nedenle araştırma, şirketlerin finansal başarısızlık riskini belirlemede hangi finansal oranların daha etkili olduğunu ortaya koymayı hedeflemektedir. Panel veri analizi yöntemiyle 2006-2023 yıllarını kapsayan yıllık veri seti kullanılmıştır. Altman Z-Skor Modeli, uluslararası literatürde yaygın olarak kullanılmaktadır (Arnu ve Nugraha, 2024; Swalih vd. 2021; Desiyanti vd., 2019; Agarwal ve Taffler, 2008; Grice ve Ingram, 2001; Begley, Ming ve Watts, 1996). Türkiye’de ise farklı sektörlerde bu modelden faydalanılarak çeşitli çalışmalar gerçekleştirilmiştir (Kulalı, 2016; Gülençer ve Hazar, 2020). Bu çalışma, sanayi sektörüne odaklanarak finansal oranların sektör bazında etkilerini derinlemesine analiz etmektedir. Bu kapsamda analize dahil edilen değişkenler ile ulaşılan sonuçların, sektörün risk profili hakkında bilgi vermesi amaçlanmaktadır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

İflas tahmini ve finansal başarısızlık analizi hem akademik literatürde hem de uygulamada uzun yıllardır dikkat çeken bir araştırma alanıdır. Finansal oranları kullanarak şirketler için başarısızlık tahmin modeli geliştirilmesinde Beaver (1966) öncü olmuştur. Beaver (1966) şirket başarısızlığının göstergesi olarak finansal oranları kullanmıştır. Bu oranlar, nakit akışı, net gelir, borç ve likit varlıklarla ilgili göstergeleri kapsamaktadır. Beaver (1966)’ göre iflas eden şirketlerin finansal oranları genellikle iflastan beş yıl önce bozulmaya başlamaktadır. Örneğin, nakit akışı/toplam borç oranı iflas eden firmalarda önemli ölçüde düşerken, iflas etmeyen firmalarda stabil kalmaktadır. Fakat Beaver (1966) oranları ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Altman’ın (1968) geliştirdiği Z-Skor Modeli, finansal oranları bir arada modele dahil ederek finansal başarısızlığın erken teşhisinde sıkça başvurulan yöntemlerden biri olmuştur. Bu bağlamda, Altman (1968)’in Z-Skor Modeli ile şirketin finansal sağlığının erken teşhis edilmesi

ve Ross (1977)'un vurguladığı gibi güçlü bir finansal performansının yatırımcılara olumlu sinyaller göndermesi, yatırımcıların bilinçli kararlar almasını destekleyerek riskleri minimize etmelerine ve getirilerini optimize etmelerine katkı sağlayacaktır.

Altman (1968) Z-Skor Modeli'nin genel uygulanabilirliği ve etkinliği Grice ve Ingram (2001) ile Begley, Ming ve Watts (1996) gibi araştırmacılar tarafından da farklı dönemlerde ve veri setlerinde test edilmiş; modelin genel geçerliliği kısmen teyit edilmiştir. Altman (1968) Z-Skor Modeli'nin iflastan 5 yıl önce %70 oranında, iflastan 1 yıl önce %96 oranında iflası öngörebildiğini ifade etmiştir. Fakat Grice ve Ingram (2001), Altman Z-Skor Modeli'ni kullandıkları çalışmalarında, modele dahil edilen şirketler için iflas tahmin oranlarının azaldığını ifade etmişlerdir. Begley, Ming ve Watts (1996) ise Altman Z-Skor modelinin tahmin edildiği dönemde iyi performans göstermesine karşılık daha yakın dönemlerde tahmin oranlarının aynı performansı göstermediğini belirtmişlerdir. Altman vd. (2014), Altman Z-Skor modelinin incelenen çalışmalar kapsamında uluslararası bağlamda iyi performans gösterdiğini tespit etmişlerdir. Ancak, çoğu ülke için ek değişkenler kullanılarak sağlanan bilgiler ile doğruluğun çok daha yüksek bir seviyeye çıkarılmasının mümkün olduğunu ifade etmişlerdir.

Altman Z-Skor modeli, borsada işlem gören üretim firmalarının finansal risklerini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir (Altman, 1968). Daha sonra halka açık olmayan şirketler için Z'-Skor modeli (Altman, 1983) ile gelişmekte olan ülkelerdeki şirketler ve imalat şirketleri dışındaki şirketler için Z"-Skor modeli (Altman, Hartzell ve Peck, 1995) geliştirilmiştir. Bu kapsamda, Altman Z-Skor (1968) ilk geliştirilen model olması ve borsada işlem gören üretim firmalarına odaklanması nedeniyle, çalışmada finansal başarısızlığın ölçümünde kullanılmıştır.

Türkiye bağlamında yapılan çalışmalar, bu modelin yerel şirketler üzerinde de uygulanabilirliğini araştırmıştır. Bağcı ve Sağlam (2020), Gülençer ve Hazar (2020), Kulalı (2016) çalışmalarında Altman Z-Skor ile şirketlerin iflas etme olasılıkları veya yöntemin güvenilir olup olmadığı test edilmiştir. Tüm bu çalışmalar, finansal başarısızlığın erken teşhisinde kullanılan modellerin hem teorik hem de pratik açıdan kritik bir öneme sahip olduğunu ve Altman Z-Skor Modeli'nin önemini açıkça ortaya koymaktadır. Aşağıda tablolarda literatürde Altman Z model ile yapılan çalışmalara ait özet bilgilere yer verilmiştir. Literatür taraması çalışmanın mevcut literatürdeki yerini ve farklı coğrafyalardaki

uygulamalarını daha açık bir şekilde ortaya koyabilmek amacıyla ulusal ve uluslararası literatür olarak kategorize edilmiştir.

Tablo 2. Ulusal Literatür Taraması İçin Özet Bilgiler

Yazarlar	Kullanılan Temel Değişkenler	Yöntem	Kapsayan Yıllar	Şirketler	Çalışmanın Sonucu
Gül ve Yılmaz (2023)	Altman Z-Skor, cari oran, aktif kârlılık, faaliyet kârlılığı, çalışma sermayesi devir hızı, özsermaye kârlılığı, satışların kârlılığı, uzun vadeli borç oranı, finansal kaldıraç, finansal gider oranı	Çoklu doğrusal regresyon analizi	2018-2022	BIST Perakende	Şirket başarısını cari oran, aktif kârlılık, faaliyet kârlılığı, uzun vadeli borç oranı pozitif etkilerken, finansal kaldıraç, çalışma sermayesi devir hızı, satışların kârlılığı, finansal gider oranı negatif etkilediğini ortaya koymuşlardır.
Kahraman ve Tepeli (2023)	Altman Z-Skor, yabancı para pozisyonu, yabancı para varlıklar, yabancı para yükümlülükler	Panel veri analizi	2011-2021	BIST TUM	Yabancı para varlıklarının Altman Z-Skor ile ters yönlü anlamlı etkisi tespit edilmiştir.
Yaman ve Korkmaz (2021)	Altman Z-Skor, cari oran, çalışma sermayesi oranı, hazır değerler oranı, ticari alacaklar oranı, stok oranı, nakit dönüşüm süresi, aktif kârlılığı, FVÖK/toplam varlıklar vd.	Panel veri analizi	2014-2019	BIST Metal Eşya	Altman Z-Skor ile cari oran, hazır değerler oranı, net satışlar/toplam varlıklar arasında pozitif etki, stok oranı ile negatif etki tespit edilmiştir.
Çelik ve Dursun (2021)	Altman Z-Skor	Altman Z-Skor'un hesaplanması	2017-2019	BIST100'de faaliyet gösteren tekstil, giyim eşyası ve deri imalat sanayi şirketleri	İlgili sektörler için incelenen işletmelerin finansal sıkıntı yaşama ihtimalinin yüksek olduğu belirlenmiştir.
Gülençer ve Hazar (2020)	Altman Z-Skor, cari oran, asit-test oranı, hazine oranı, kaldıraç oranı, aktif devir hızı, özsermaye devir hızı, satış kârlılığı, özsermaye kârlılığı, esas faaliyet kârlılığı	TOPSIS	2016-2020	İlaç şirketleri	Seçili şirketler için Altman Z-Skor ve diğer belirlenen değişkenler için TOPSIS yöntemi kullanılarak finansal durumları değerlendirilmiştir. Sonuç olarak Altman Z-Skor'a göre finansal olarak başarılı oldukları tespit edilmiştir.
Çavuş ve Başar (2020)	Nakit akış oranları	Lojistik regresyon analizi	2015-2018	BIST İmalat	Finansal başarısızlığı öngörmede nakit akış oranlarının etkili olduğu ifade edilmiştir.

Bağcı ve Sağlam (2020)	Altman Z-Skor	Altman Z-Skor'un hesaplanması	2014-2018	BIST'de faaliyet gösteren sağlık ve spor şirketleri	Spor işletmelerinin incelenen yıllarda genellikle finansal başarısızlık riski taşıdığı, sağlık işletmelerinin ise iki yıl için finansal başarısızlık riski taşıdığı diğer yıllar için finansal başarısızlık değerlendirmesinin yapılamayacağı belirtilmiştir.
Turaboğlu vd. (2017)	Altman Z-Skor, toplam borç oranı, KVKYK/toplam varlıklar, dışsal özermaye oranı, toplam duran varlıklar / toplam varlıklar, toplam varlıklar	Panel veri analizi	2010-2015	BIST100'den seçilen şirketler	Altman Z-Skoru etkileyen değişkenlerden; dışsal özermaye oranı, KVKYK/toplam varlıklar, toplam borç oranı ile negatif, duran varlıklar / toplam varlıklar ve toplam varlıklar ile pozitif etki tespit edilmiştir.
Kulalı (2016)	Cari Oran, MDV devir hızı, KVKYK/pasif toplamı, KVKYK/YK, SMM/net satışlar, faaliyet kârı/net satışlar	Altman Z-Skor'un hesaplanması	2000-2013	BIST'te işlem görürken iflas eden şirketler (19 şirket)	Altman Z-Skor modelinin iflas eden şirketleri tahmin etmede başarılı sonuçlar elde ettiği tespit edilmiştir.

İncelenen çalışmalardaki modellerde genellikle Altman Z-Skor bağımlı değişken ve incelenen finansal performans göstergeleri ise bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Türkiye dışındaki şirketler için gerçekleştirilen çalışmalar için incelenen literatüre ait bilgilere aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Tablo 3. Uluslararası Literatür Taraması İçin Özet Bilgiler

Yazarlar	Kullanılan Temel Değişkenler	Yöntem	Kapsayan Yıllar	Şirketler	Çalışmanın Sonucu
Arnu ve Nugraha (2024)	Altman Z-Skor, cari oran, borç/varlıklar, aktif kârlılık	Çoklu doğrusal regresyon analizi	2019-2022	Endonezya borsasında işlem gören ilaç şirketleri	Altman Z-Skor ile cari oran ve aktif kârlılığın etkisinin anlamsız olduğu, borç/varlıklar değişkeninin ise negatif ve anlamlı etkisi olduğunu tespit etmişlerdir.
Swalih vd. (2021)	Altman Z-Skor	Altman Z-Skor'un hesaplanması	2019-2020	Hint otomobil endüstrisi	Hint Otomobil Endüstrisindeki şirketlerin iflasa eğilimli olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.
Moch, Prihatni ve	Cari oran, özsermaye kârlılığı, aktif kârlılık	Lojistik regresyon analizi	2015-2017	Endonezya Borsası'nda işlem gören	Altman Z-Skor ile negatif ve anlamlı etki tespit edilmiştir.

Buchdadi (2019)				üretim şirketleri	
Desiyanti vd. (2019)	Altman Z-Skor, özsermaye kârlılığı, borç/özsermaye, cari oran, işletme sermayesi oranı	Panel veri analizi	2014-2018	Emlak ve gayrimenkul şirketleri	Altman Z-Skor ile özsermaye kârlılığı ve işletme sermayesi oranı pozitif ve anlamlı bir etkiye borç/özsermaye ve cari oran ise negatif ve anlamlı etkisi tespit edilmiştir.
Agarwal ve Taffler (2008)	Altman Z-Skor, aktif kârlılık, risk ağırlıklı aktif kârlılık, kredi notu, hisse senedi fiyatı, hazine bonusu	Lojistik regresyon analizi	1985-2001	Londro Borsası finans dışı sektör şirketleri	Muhasebe tabanlı yaklaşım piyasa tabanlı yaklaşıma göre önemli ekonomik fayda üretmektedir.
Grice ve Ingram (2001)	Altman Z-Skor Modeli	Altman Z-Skor'un hesaplanması	1985-1987 1988-1991	Üretim ve üretim dışı firmalar	Finansal oranlar ile finansal sıkıntı arasındaki ilişkinin zamanla değiştiği tespit edilmiştir.
Begley, Ming ve Watts (1996)	Altman Z-Skor ve Ohlson O-Score modelleri	Altman Z-Skor'un hesaplanması	1980-1989	New York Borsası ve NASDAQ şirketleri	Altman ve Ohlson modelleri, iflas tahmininde farklı dönemlerde değişken başarı oranlarına sahiptir.

Altman Z-Skoru, finansal başarısızlık riskini belirlemek amacıyla farklı dönemler ve sektörlerde yaygın olarak kullanılmıştır. Bu modeller, finansal başarıyı ölçmek için temel bir araç olarak benimsenmiş ve literatürde farklı değişkenlerin etkilerini incelemek üzere uyarlanmıştır. Örneğin, Beaver (1966) ve Altman'ın (1968) öncül çalışmaları muhasebe tabanlı yaklaşımların temelini oluşturmuştur. Bu çalışmalarda finansal oranların başarısızlık öngörüsü üzerindeki etkileri ele alınmıştır.

Z-Skor modeli, daha sonraki çalışmalarda farklı finansal oranlarla genişletilmiş ve sektörel analizlere uygulanmıştır. Kahraman ve Tepeli (2023) ile Gülençer ve Hasar (2020) gibi çalışmalarda, yabancı yatırımcılar, aktif kârlılık ve cari oran gibi değişkenlerin Z-Skoru üzerindeki etkileri değerlendirilmiş ve finansal performans ile iflas riski arasındaki ilişki incelenmiştir. Kulalı (2016) ile Çelik ve Dursun (2021) ise BIST bünyesindeki şirketlere odaklanarak, finansal oranların iflas olasılıklarını tahmin etmede etkin bir araç olduğunu ortaya koymuştur. Engin ve Durer (2023), BIST Sınai endeksi için makine öğrenmesi yoluyla finansal sıkıntı tahmini gerçekleştirmişlerdir. Şirketlerin finansal sıkıntıya girip girmeyeceklerini tahminlemede %91.6'lık doğruluk elde etmişlerdir.

Z-Skor modelinin aynı zamanda farklı sektörlerdeki özgün dinamikleri açıklamak için kullanıldığı da görülmektedir. Örneğin, Grice ve Ingram (2001) üretim sektöründe, Bağcı ve

Sağlam (2020) ise sağlık ve spor sektörlerinde bu modeli kullanmıştır. Her iki çalışma da sektörün kendine özgü koşullarının iflas riskini öngörmeye önemli bir faktör olduğunu göstermiştir. Ayrıca, Desiyanti vd. (2019) emlak, gayrimenkul şirketlerine ve Çelik ve Dursun (2021), Tekstil, Giyim Eşyası ve Deri İmalat Sanayi Şirketleri Z-Skor modelini uygulamış ve finansal istikrar ile performans arasında pozitif ilişkiler belirlemiştir.

Sonuç olarak, Altman Z-Skoru modeli, finansal başarısızlık riskinin değerlendirilmesi konusunda geniş bir uygulama alanına sahip olup, literatürdeki çalışmalar sektörel farklılıkları ve ekonomik bağlamları dikkate alarak bu modellerin gücünü artırmıştır. Bu nedenlerle, Z-Skor modelinin bu çalışmada finansal başarısızlık ölçüsü olarak ele alınması uygun görülmüştür. Ayrıca BIST Sınai şirketlerini dikkate alması açısından literatürdeki çalışmalardan ayrılmaktadır. Elde edilen sonuçların sektörel düzeyde risk yönetimi için önemli bilgiler sunduğu ve literatüre katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

3. VERİ SETİ, METODOLOJİ VE BULGULAR

Çalışma kapsamında BIST Sınai Endeksinde yer alan şirketler analize dahil edilmiştir. Analiz kapsamında Tablo 4’de yer alan değişkenler için 2006-2023 yılları aralığında 18 yıllık veri seti oluşturulmuştur. BIST Sınai Endeksinde 233 şirket bulunmasına rağmen 100 şirket analize dahil edilmiştir. Bunun nedeni veri seti için en geniş zaman aralığının seçimine ve verilerinin 18 yıllık süre zarfında devamlılığına dikkat edilmesidir. Ayrıca 233 şirketin 120 tanesi 2010 yılı itibariyle borsada işlem görmeye başlamıştır. 82 tanesi ise son 5 yılda halka arz olan şirketlerden oluşmaktadır. Şirketlerin büyük bir kısmının yeni halka arz edilmiş olması, bu şirketlere ait verilerin eksikliği veya erişim kısıtlamaları nedeniyle analize dahil edilmelerini engellemiştir. Seçilen 100 şirketin endeks içindeki önemi, endekste ki şirketlerin toplam piyasa değerine yaptıkları katkı açısından Tablo 5’te ayrıntılı bir şekilde gösterilmiştir.

Çalışma kapsamında kullanılan değişkenler, şirketlerin finansal yapılarını, kârlılıklarını, likidite durumlarını ve etkinliklerini ölçmeye yönelik çeşitli finansal oranları kapsamaktadır. Altman (1968) Z-Skor, şirketlerin finansal sağlığını ve iflas riskini değerlendirmek için temel bağımlı değişken olarak belirlenmiştir. Bunun nedeni Altman Z-Skor (1968)’un literatür taramasında da bahsedildiği gibi birçok çalışma tarafından yararlanılan bir model olarak kabul görmesidir. Ayrıca şirket iflas ve finansal kriz tahminlerinde sıklıkla kullanılmaya devam

etmektedir. Ancak, elde edilen bulgular, sektörün genel finansal başarısızlık yapısını ortaya koymakta, şirket bazında bir değerlendirme sunmamaktadır.

Bağımsız değişkenler arasında, likiditeyi temsil eden asit-test oranı ve cari oran, borçlanma yapısını analiz eden uzun vadeli borçlar / toplam özsermaye, uzun vadeli borçlar / toplam sermaye, toplam borçlar / toplam özsermaye ve toplam borçlar / toplam aktifler kârlılığı ölçen aktif kârlılığı ve özsermaye kârlılığı, etkinlik göstergeleri olan stok devir hızı ve varlık devir hızı, nakit akışlarını değerlendiren net nakit değişimi ve işletme faaliyetlerinden elde edilen nakit gibi finansal oranlar yer almaktadır. Bu değişkenler, şirketlerin performanslarını ve risklerini çok boyutlu bir çerçevede analiz etmek için kullanılmaktadır. İşletmelerin iflas etmeden önce bu duruma ilişkin sinyalleri, bankalardaki cari hesap hareketlerinde, satıcılarla olan ilişkilerinde ve bilançolarında gözlemlemek mümkündür. Ancak, işletme başarısızlığına dair en anlamlı ve güvenilir bilgiler genellikle oran analizi yoluyla elde edilmektedir (Aydın, Başar ve Coşkun, 2021:333).

Finansal istikrarı ve şirketlerin iflas riskini değerlendirmek amacıyla yapılan birçok çalışma, Altman Z-Skoru ile finansal oranları temel değişkenler olarak ele almıştır. Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde, bu araştırmada kullanılan değişkenlerin çeşitli araştırmalarda kullanıldığı görülmektedir. Örneğin, Gül ve Yılmaz (2023), Gülençer ve Hazar (2020) ve Desai vd. (2019) çalışmalarında Altman Z-Skoru ile cari oran, özsermaye kârlılığı ve çeşitli borçluluk oranlarını değerlendirmişlerdir. Gül ve Yılmaz (2023), Arnu ve Nugraha (2024) ile Agarwal ve Taffler (2008), aktif kârlılığını da dikkate almıştır. Gülençer ve Hazar (2020) ise asit-test oranını da kullanmıştır. Yaman ve Korkmaz (2021) ise cari oran, stok oranı ve nakit döngüsü gibi değişkenlere yer vermişlerdir. Kulalı (2016), MDV devir hızını çalışmaya dahil etmiştir. Bu doğrultuda, literatürdeki önceki araştırmalarda ele alınan finansal oranları kullanarak şirketlerin finansal başarısızlık dinamikleri kapsamlı şekilde incelenmektedir. Aşağıdaki tabloda kullanılan değişkenler ve açıklamalarına yer verilmiştir.

Tablo 4. Değişkenler ve Açıklamalar

Değişken	Açıklama
Z-Skor	Bir şirketin finansal sağlığını ve iflas riskini ölçen Altman Z-Score değeri.
Asit-test oranı	Dönen varlıkların stoklar çıkarıldıktan sonra kısa vadeli borçlara oranı.
Cari oran	Dönen varlıkların kısa vadeli borçlara oranı. Şirketin borç ödeme kapasitesini ölçer.
Uzun vadeli borçlar / toplam özsermaye	Özsermayenin uzun vadeli borçları karşılama kapasitesini ölçer.

Uzun vadeli borçlar / toplam sermaye	Uzun vadeli borçların toplam sermayeye (özsermaye + borç) oranı. Sermaye yapısını ölçer.
Toplam borçlar / toplam özsermaye	Toplam borçların toplam özsermayeye oranı. Borç-özsermaye yapısını gösterir.
Toplam borçlar / toplam aktifler	Toplam borçların toplam varlıklara oranı. Finansal kaldıraç düzeyini gösterir.
Aktif kârlılığı	Net kârın toplam varlıklara oranı. Varlıkların kârlılığını ölçer.
Özsermaye kârlılığı	Net kârın özsermayeye oranı. Özsermaye kârlılığını ifade eder.
Stok devir hızı	Stokların maliyetinin stokların ortalama değeriyle bölünmesi. Stok etkinliğini ölçer.
Varlık devir hızı	Toplam satışların toplam varlıklara oranı. Varlıkların etkinliğini ölçer.
Net nakit değişimi (milyon)	Dönem içinde nakit ve nakit benzerlerindeki net değişiklik. Nakit akışındaki hareketleri gösterir.
İşletme faaliyetlerinden elde edilen nakit (milyon)	İşletme faaliyetlerinden elde edilen nakit akışı. Şirketin operasyonel nakit yaratma kapasitesini ölçer.

Tablo 5, BIST Sınai Endeksi’nde yer alan şirketlerin yıllar itibarıyla piyasa değerlerini ve şirket sayılarını göstermektedir. 2021 yılında endekste 170 şirket bulunurken, bu sayı 2022 yılında 188’e, 2023 yılında ise 213’e yükselmiştir. Şirket sayısındaki artış, yıllar içinde yeni halka arz edilen şirketlerin eklenmesiyle açıklanmaktadır. Bununla birlikte, analize dahil edilen 100 şirket her üç yılda da endekste yer almaktadır. Tablo 4, BIST Sınai Endeksi’nde yer alan şirketlerin yıllar içindeki değişimlerini ve piyasa değerlerini ortaya koyarken, özellikle analize dahil edilen 100 şirketin toplam içindeki payı dikkat çekmektedir. 2023 yılında endekste toplam 213 şirket bulunmasına rağmen, 100 şirketin piyasa değeri toplam piyasa değerinin %99’unu oluşturmuştur. Benzer şekilde, 2022 (%82) ve 2021 (%90) yıllarında da bu şirketler, toplam piyasa değeri içinde belirleyici bir ağırlığa sahiptir. Bu durum, endekse dahil edilen yeni halka arz edilen şirketlerinin toplam piyasa değeri üzerindeki etkisinin sınırlı olduğunu, endeksin performansını esas olarak bu 100 şirketin belirlediği şeklinde yorumlanabilir. Dolayısıyla, analizlerde ele alınan şirket grubu endeksin genel durumu hakkında kritik bir perspektif sunmaktadır. Bu nedenle, seçilen şirketlerin BIST Sınai Endeksi’ndeki şirketler için güçlü bir temsil kabiliyetine sahip olduğu değerlendirilmektedir.

Tablo 5. Şirket Piyasa Değerleri

2023 Yılı		2022 Yılı		2021 Yılı	
Şirket Sayısı	Toplam Piyasa Değeri(₺)	Şirket Sayısı	Toplam Piyasa Değeri(₺)	Şirket Sayısı	Toplam Piyasa Değeri(₺)
100	250.255.182.677.363.00	100	127.670.700.727.813.00	100	49.291.601.138.843.40
213	252.548.360.991.593.00	188	155.210.291.196.768.00	170	54.247.457.208.054.50

Kaynak: Veri kaynağından yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Çalışma kapsamında veri setinin hem zaman (yıllar) hem de birim (şirketler) boyutu içermesi nedeniyle panel veri analizi gerçekleştirilmiştir. Panel veri modelleri aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir.

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \mu_{it} \quad (2)$$

Y_{it} : i birimi ve t zamanındaki bağımlı değişkeni, X_{kit} : i birimi ve t zamanındaki k sayısındaki bağımsız değişkeni, β_0 : sabit terimi, β_1 , β_2 ve β_k vd. bağımsız değişkenlerin katsayıları, μ_{it} : hata terimini ifade etmektedir.

Tablo 6. Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Gözlem	Ortalama	Std. Sapma.	En Küçük Değer	En Büyük Değer
Z-Skor	1800	3.661	5.198	-2.451	86.796
Asit-test oranı	1800	1.481	1.766	0.041	29.992
Cari oran	1800	2.122	1.982	0.101	30
Uzun vadeli borçlar / toplam özsermaye	1800	0.296	0.494	0	5.127
Uzun vadeli borçlar / toplam sermaye	1800	0.12	0.141	0	0.681
Toplam borçlar / toplam özsermaye	1800	160.445	311.754	3.296	11371.053
Toplam borçlar / toplam aktifler	1800	0.5	0.208	0.032	0.991
Aktif kârlılığı	1800	0.061	0.108	-0.497	0.721
Özsermaye kârlılığı	1800	0.098	0.253	-2.432	1.49
Stok devir hızı	1800	9.627	72.321	0	2664.664
Varlık devir hızı	1800	1.057	0.557	0	5.715
Net nakit değişimi	1800	94.192	1575.959	-23874.929	22321.199
İşletme faaliyetlerinden elde edilen nakit	1800	352.415	2505.544	-19523.185	57402.122

Yukarıdaki tabloda, analize dahil edilen değişkenlere ilişkin temel tanımlayıcı istatistikler sunulmaktadır. Veride toplam 1800 gözlem bulunmaktadır ve her bir değişken için ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler hesaplanmıştır. Örneğin, Z-Skor değişkeninin ortalaması 3.661, standart sapması 5.198 ve değer -2.451 ile 86.796 arasında değişmektedir. Benzer şekilde, finansal oranlar ve performans göstergeleri arasında farklı dağılımlar gözlenmektedir. Örneğin, Uzun Vadeli Borçların Toplam Özsermayeye Oranı 0.296'lık bir ortalama ile sınırlı bir varyasyona sahipken, İşletme Faaliyetlerinden Elde Edilen Nakit değişkeni yüksek bir varyasyon göstermektedir. Bu istatistikler, verideki değişkenlerin dağılımını ve çeşitliliğini anlamak için temel oluşturmaktadır.

Afyon Çimento Sanayi T.A.Ş. 2009 yılında 86.80'lik Z-Skoru ile en düşük iflas riskine sahip şirket olarak öne çıkmaktadır. Fakat; 2016, 2017, 2018 ve 2019 yıllarında iflas riski ile karşı karşıya kalmıştır. Öte yandan, Altınyaz Madencilik ve Enerji Yatırımları Sanayi ve Ticaret A.Ş. 2007 yılında -2.45'lik Z-Skoru ile en yüksek iflas riski taşıyan şirket olarak

belirlenmiştir. Geçmiş yıllarda toplamda Altman Z-Skor'a göre 13 kez iflas riski ile karşı karşıya kalmasına rağmen özellikle son 3 yılda yüksek skorlar alarak iflas riski düşük şirketler arasında yer aldığı görülmektedir. Genel iflas risk dağılımında ve ilgili yıllarda şirketler, 719 kez düşük iflas riski, 636 kez belirsizlik içeren bir finansal yapı ve 481 kez yüksek iflas riski barındıran kategoride yer almışlardır. Bu dağılım, BIST SINAİ şirketleri için genel finansal istikrarın değerlendirilmesi için önemli gösterge olmaktadır. İlgili yıllarda en çok iflas riski taşıyan şirket ise, toplamda 17 yıl iflas riski ile karşı karşıya kalan Söktaş Tekstil Sanayi ve Ticaret A.Ş. olmuştur. İflas riski en düşük olan şirket ise Alarko Carrier Sanayi ve Ticaret A.Ş. olmuş ve toplamda 18 yıl boyunca düşük risk kategorisinde yer almıştır.

Bağımsız değişkenler arasındaki güçlü ilişkiler, regresyon analizi sonuçlarını etkileyebilecek çoklu doğrusal bağlantı sorununa yol açabilmektedir. Bu sorunun varlığını test etmek için modelin korelasyon matrisi oluşturularak değişkenler arasındaki korelasyon değerleri incelenebilmektedir. Gujarati ve Porter (2009), 0.8'in üzerindeki korelasyonların çoklu doğrusal bağlantı sorununa işaret edebileceğini belirtmektedir. Ayrıca, VIF değerinin 10 veya daha yüksek olması durumunda anlamlı bir çoklu doğrusal bağlantı sorununun var olduğu kabul edilmektedir (Albayrak, 2005:110). Bu kapsamda korelasyon matrisine aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 7. Korelasyon Matrisi

Değişkenler	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
(1) Z-Skor	1.00												
(2) Asit-test oranı	0.46	1.00											
(3) Cari oran	0.47	0.96	1.00										
(4) Uzun vadeli borçlar/toplam özsermaye	-0.19	-0.18	-0.22	1.00									
(5) Uzun vadeli borçlar/toplam sermaye	-0.23	-0.23	-0.28	0.88	1.00								
(6) Toplam borçlar / toplam özsermaye	-0.12	-0.13	-0.17	0.34	0.25	1.00							
(7) Toplam borçlar / toplam aktifler	-0.39	-0.41	-0.51	0.58	0.60	0.47	1.00						
(8) Aktif kârlılığı	0.38	0.33	0.33	-0.24	-0.20	-0.20	-0.33	1.00					
(9) Özsermaye kârlılığı	0.24	0.16	0.16	-0.20	-0.09	-0.31	-0.20	0.83	1.00				
(10) Stok devir hızı	0.09	0.26	0.21	-0.03	-0.04	-0.01	-0.06	-0.05	-0.02	1.00			
(11) Varlık devir hızı	0.13	-0.13	-0.15	-0.10	-0.10	0.06	0.18	0.17	0.20	0.03	1.00		
(12) Net nakit değişimi	-0.01	-0.05	-0.06	0.03	0.04	0.01	0.04	0.08	0.06	0.00	0.03	1.00	
(13) İşletme faal. Elde edilen nakit	0.00	-0.02	-0.03	0.02	0.06	0.00	0.04	0.12	0.14	0.00	0.12	0.42	1.00

Yukarıda verilen korelasyon matrisinde, bazı değişken çiftleri arasında yüksek düzeyde ilişki tespit edilmiştir. Panel veri analizlerinde yüksek korelasyonlu değişkenlerin aynı modelde yer alması çoklu doğrusal bağlantı sorunlarına yol açabileceği için, bu durum modelleme

sürecinde dikkate alınması gereken önemli bir husustur. Bu nedenle korelasyon matrisi sonuçlarına dayanarak, değişkenler arasındaki yüksek korelasyon model oluşturma sürecinde dikkate alınmıştır. Bu bağlamda, analizde kullanılmak üzere iki farklı model tasarlanmıştır. Model oluşturma sürecinde, yüksek korelasyon gösteren değişkenler birbirinden ayrılarak farklı modellere yerleştirilmiş ve yeni modeller için korelasyon matrisleri tekrarlanmıştır. İlk modelde, değişkenlerin korelasyon matrisine (Tablo 8) bakıldığında, değişkenler arasındaki ilişkilerin daha düşük olduğu ve bu modelin çoklu doğrusal bağlantı sorununu minimize edecek şekilde tasarlandığı görülmektedir. Ortalama VIF (Variance Inflation Factor) değeri 1.15 olarak hesaplanmış, bu da modelin çoklu doğrusal bağlantı açısından uygun bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. VIF değerinin hesaplanması ise çoklu doğrusal bağlantı sorunu olmadığını doğrulayan bir diğer yöntem olarak kullanılmıştır.

Tablo 8. Model 1 için Korelasyon Matrisi

Değişkenler	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
(1) Z-Skor	1.000						
(2) Asit-test oranı	0.464	1.000					
(3) Uzun vadeli borçlar / toplam özsermaye	-0.193	-0.181	1.000				
(4) Toplam borçlar / toplam özsermaye	-0.124	-0.130	0.344	1.000			
(5) Aktif kârlılığı	0.380	0.328	-0.235	-0.199	1.000		
(6) Stok devir hızı	0.088	0.259	-0.028	-0.009	-0.053	1.000	
(7) Net nakit değişimi	-0.005	-0.053	0.033	0.011	0.076	-0.003	1.000
Ortalama VIF: 1.15							

İkinci modelde de benzer bir şekilde değişkenler arasındaki ilişkinin daha düşük olduğu görülmüştür. Ortalama VIF değeri bu model için 1.44 olarak hesaplanmış olup, bu da kabul edilebilir bir düzeydedir. Bu iki modelin tasarımı, analiz sonuçlarının güvenilirliğini artırmak ve panel veri analizinde tutarlı sonuçlar elde etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Tablo 9. Model 2 için Korelasyon Matrisi

Değişkenler	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
(1) Z-Skor	1.000						
(2) Cari oran	0.473	1.000					
(3) Uzun vadeli borçlar / toplam sermaye	-0.231	-0.276	1.000				
(4) Toplam borçlar / toplam aktifler	-0.388	-0.508	0.598	1.000			
(5) Özsermaye kârlılığı	0.237	0.156	-0.086	-0.201	1.000		
(6) Varlık devir hızı	0.131	-0.147	-0.099	0.178	0.203	1.000	
(7) İşletme faaliyetlerinden elde edilen nakit	0.000	-0.032	0.055	0.038	0.143	0.122	1.000
Ortalama VIF: 1.44							

Bu kapsamda 3. formülde Model 1'e ve 4. formülde Model 2'ye ait panel veri modeli denklemlerine yer verilmiştir.

$$\begin{aligned} Z\text{-Skor}_{it} = & \beta_0 + \beta_1 (\text{asit-test oranı}_{it}) + \beta_2 (\text{uzun vadeli borçlar} / \text{toplam} \\ & \text{özsermaye}_{it}) + \beta_3 (\text{toplam borçlar} / \text{toplam özsermaye}_{it}) + \beta_4 (\text{aktif kârlılığ}_{it}) + \\ & \beta_5 (\text{stok devir hızı}_{it}) + \beta_6 (\text{net nakit değişimi}_{it}) + \mu_{it} \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} Z\text{-Skor}_{it} = & \beta_0 + \beta_1 (\text{cari oran}_{it}) + \beta_2 (\text{uzun vadeli borçlar} / \text{toplam sermaye}_{it}) \\ & + \beta_3 (\text{toplam borçlar} / \text{toplam aktifler}_{it}) + \beta_4 (\text{özsermaye kârlılığ}_{it}) + \beta_5 (\text{varlık} \\ & \text{devir hızı}_{it}) + \beta_6 (\text{işletme faaliyetlerinden elde edilen nakit}_{it}) + \mu_{it} \end{aligned} \quad (4)$$

Bu denklemlerde, bağımlı değişken olarak Z-Skor kullanılmış ve her bir modelde yer alan bağımsız değişkenler yukarıda gösterilmiştir. Modellere ait denklemler panel veri analizine uygun bir şekilde tanımlanmıştır.

Aşağıdaki tabloda verilen birim kök test sonuçları için öncelikle Pesaran (2004) CD testi sonuçları ile hangi kuşak panel birim kök testinin uygulanması gerektiği araştırılmıştır. Sonuç olarak, CD testi, p-değerlerinin 0.05'ten küçük olduğu belirlenmiştir. Bu durum, ikinci kuşak panel birim kök testlerinin kullanılması gerektiğine işaret etmektedir. Sonuç olarak, tüm değişkenler için ikinci kuşak testler uygun bulunmuştur. Bu kapsamda dört adet panel birim kök testinden faydalanılmıştır.

Tablo 10. Panel Birim Kök Test Sonuçları

Değişken	Levin, Lin ve Chu (LLC)	Im, Pesaran ve Shin (IPS)	Harris ve Tzavalis (HT)	Breitung
Z-Skor	0.000	0.0000	0.0000	0.0000
Asit-Test Oranı	0.000	0.0000	0.0000	0.0000
Cari Oran	0.000	0.0000	0.0000	0.0000
Uzun Vadeli Borçlar / Toplam Özsermaye	0.000	0.0000	0.0000	0.0000
Uzun Vadeli Borçlar / Toplam Sermaye	0.000	0.0000	0.0000	0.0000
Toplam Borçlar / Toplam Özsermaye	0.000	0.0000	0.0000	0.0000
Toplam Borçlar / Toplam Aktifler	0.000	0.0001	0.0000	0.0000
Aktif Kârlılığı	0.000	0.0000	0.0000	0.0000
Özsermaye Kârlılığı	0.000	0.0000	0.0000	0.0000
Stok Devir Hızı	0.000	0.0976	0.0000	0.0000
Varlık Devir Hızı	0.000	0.0000	0.0000	0.0000
Net Nakit Değişimi	0.000	0.0000	0.0000	0.0000
İşletme Faaliyetlerinden Elde Edilen Nakit	1.000	1.000	0.1417	1.0000
d İşletme Faaliyetlerinden Elde Edilen Nakit	1.000	0.000	0.000	0.000

Yukarıdaki tabloda dört farklı birim kök testi sonuçlarına ait olasılık değerlerine (p değeri) yer verilmiştir. Levin, Lin ve Chu (2002) (LLC), Im, Pesaran ve Shin (2003) (IPS),

Harris ve Tzavalis (1999) (HT) ile Breitung (2000) Test sonuçları, olasılık değerlerinin 0.05'ten küçük olduğu durumlarda birim kök olmadığı, yani değişkenlerin düzeyde durağan olduğunu ifade etmektedir. Ancak, bazı testlerde p-değerlerinin 0.05'ten büyük olduğu fakat diğer testlerde bu değerin altında olduğu durumlarda da değişkenler durağan kabul edilmiştir. Fakat tüm test sonuçlarına göre durağan olmayan işletme faaliyetlerinden elde edilen nakit değişkenin birinci farkı alınarak testler tekrar edilmiştir. Birinci fark alındığında (d), üç test sonucu durağan bulunmuş ve dolayısıyla bu değişken de durağan olarak kabul edilmiştir. Sonuç olarak, tüm değişkenler, durağanlık kriterlerine göre analiz edilmiş ve uygun yöntemlerle yorumlanmıştır. Bu durum, panel veri analizlerinde doğru sonuçlara ulaşabilmek adına önemli bir adım olarak ele alınmaktadır. Birim kök testlerinden sonra hangi regresyon tahmin modelinin seçileceğine karar verilmesi gerekmektedir.

Tablo 11. Regresyon Tahmin Yönteminin Seçimi İçin Gerçekleştirilen Testler

Testler	Sonuçlar	Model 1	Model 2
F Testi (SE)	Birim Etki (Prob>F) Zaman Etki (Prob>Chibar2)	0.0000 0.0275	0.0000 0.0000
LR Testi (RE)	Birim Etki (Prob>F) Zaman Etki (Prob>Chibar2)	0.0000 0.0510	0.0000 0.0000
Hausman Testi	Prob>Chi2	0.1735	0.0000
Değişen Varyans (Levene, Brown ve Forsythe) (Wald) Testleri	Pr > F(1) Prob>Chi2(2)	0.0000	0.0000
Otokorelasyon (Durbin-Watson Testi)	Durbin-Watson Baltagi-Wu LBI	0.9851 1.1116	0.9850 1.1170
Birimler Arası Korelasyon (Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı Testi)	Pr	0.0000	0.0000

Yukarıda verilen tablo, regresyon tahmin yöntemi seçiminde kullanılan testlerin sonuçlarını içermektedir. İlk olarak, F testi, sabit etkiler modeli ile klasik model arasında bir seçim yapmak amacıyla uygulanmıştır. Bu testin sonucunda elde edilen olasılık değeri 0.05'in altında olduğunda sabit etkiler modelinin tercih edilmesi gerekmektedir (Tatoğlu, 2018:168). Sonuçlara göre hem Model 1 hem de Model 2 için F testi olasılık değerleri 0.05'in altında bulunmuş ve sabit etkiler modeli tercih edilmiştir.

LR testi ise rassal etkiler modeli ile klasik model arasında seçim yapmak için gerçekleştirilmiştir. Bu testte, olasılık değeri 0.05'in altında olduğundan rassal etkiler modelinin seçilmesi uygun görülmektedir (Tatoğlu, 2018:174). Sonuçlar, her iki modelde de birim etki için LR testi olasılık değerlerinin 0.05'in altında olduğunu göstermekte ve bu durumda rassal etkiler modelinin uygun olduğunu belirtmektedir. F testi ve LR test sonuçlarına göre klasik modelin uygun olmadığı anlaşılmıştır. Son durumda sabit etkiler ve rassal etkiler arasında seçim yapılması gerekmektedir. Hausman (1978) testi, sabit etkiler modeli ile rassal

etkiler modeli arasında seçim yapmak için kullanılan bir yöntemdir. Eğer test sonucunda olasılık değeri 0.05'in altında ise sabit etkiler modeli, aksi takdirde rassal etkiler modeli tercih edilmektedir. Tabloya göre, Hausman testi olasılık değerleri Model 1 için 0.05'in üzerinde bulunmuş, Model 2 için 0.05'in altında bulunmuştur, dolayısıyla Model 1 için de rassal etkiler ve Model 2 için sabit etkiler ile analizlere devam edilmesinin uygun olduğu anlaşılmıştır.

Modellerde değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon gibi sorunlar olup olmadığının kontrol edilmesi ve bu durumlara uygun tahmincilerin kullanılması modelin doğruluğu ve güvenilirliği açısından önem arz etmektedir. Bu nedenle iki model içinde ilgili durumlar test edilmiştir. Değişen varyans testi, modelin uygunluğunu değerlendirmek için gerçekleştirilmiştir. Model 1 için Levene (1960), Brown ve Forsythe (1974)'nin testleri, Model 2 için ise Wald (1999) testi uygulanmıştır. Her iki modelde de p-değerlerinin 0.05'in altında olması, değişen varyans sorununun varlığını göstermektedir. Bu durum, varyansların homojen olmadığına işaret etmektedir. Otokorelasyon testi, Durbin-Watson testi kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, 2'nin altında olduğunda otokorelasyon sorununun var olduğu belirtilmektedir. Sonuçlarına göre, her iki modelde de Durbin-Watson test istatistiklerine ait değerler 2'nin altındadır ve bu durum otokorelasyon sorununun olduğunu ifade etmektedir. Son olarak, birimler arası korelasyon testi, Breusch-Pagan Lagrange Çarpımı testi ile değerlendirilmiştir. Bu testte, olasılık değerinin 0.05'in altında olması, birimler arasında korelasyon bulunduğunu göstermektedir. Her iki modelde de olasılık değerleri 0.05'in altında bulunmuş ve bu sonuç birimler arasında korelasyonun mevcut olduğunu ortaya koymuştur.

Bu testlerin genel amacı, modelin uygun tahmin yönteminin belirlenmesi ve olası sorunların tespit edilmesidir. Değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon problemlerinin varlığı, uygun dirençli tahmin yönteminin tercih edilmesini gerektirmektedir. Bu nedenle ilgili sorunların hepsini dikkate alan Driscoll-Kraay (1998) tahmincisi ile panel veri modelleri için regresyon tahmin sonuçlarına ulaşılmıştır.

Tablo 12. Panel Veri Modelleri Tahmin Sonuçları

Modeller	Bağımlı Değişken	Z-Skor	Katsayı	Standard Hata	t	P>t
MODEL 1	Bağımsız Değişkenler	Asit-test oranı	0.645	0.184	3.510	0.003
		Uzun vadeli borçlar / toplam özsermaye	-0.503	0.057	-8.800	0.000
		Toplam borçlar / toplam özsermaye	-0.000	0.000	-1.130	0.274
		Aktif kârlılığı	8.784	2.289	3.840	0.001
		Stok devir hızı	0.003	0.001	2.330	0.033
		Net nakit değişimi	-0.000	0.000	-0.730	0.476
		Sabit	2.324	0.764	3.040	0.007

MODEL 2	Özet İstatistikler	Prob > chi2 = 0.0000				
		R ² = 0.2737				
		Gözlem = 1800				
	Bağımsız Değişkenler	Cari Oran	0.599	0.134	4.470	0.000
		Uzun vadeli borçlar / toplam sermaye	0.478	0.581	0.820	0.423
		Toplam borçlar / toplam aktifler	-3.727	0.988	-3.770	0.002
		Özsermaye kârlılığı	1.567	0.521	3.010	0.008
		Varlık devir hızı	1.687	0.250	6.750	0.000
		İşletme faaliyetlerinden elde edilen nakit	-0.000	0.000	-0.660	0.517
		Sabit	2.281	0.517	4.410	0.000
	Özet İstatistikler	Prob > F = 0.0000				
		R ² = 0.1624				
		Gözlem = 1700				

Tablodaki sonuçlar, Model 1 ve Model 2'ye ilişkin panel veri analizlerinin tahmin sonuçlarını içermektedir. Her iki modelde de bağımlı değişken Z-Skor olarak belirlenmiş (finansal başarısızlık göstergesi olarak) ve bağımsız değişkenlerin bu değişken üzerindeki etkileri incelenmiştir. Tahmin sonuçları, katsayılar, standart hata değerleri, t-istatistikleri ve ilgili p-değerleri aracılığıyla sunulmuştur. Ayrıca, modellerin genel uygunluğunu değerlendirmek için özet istatistikler de verilmiştir. Model 2'de işletme faaliyetlerinden elde edilen nakit değişkeni düzeyde durağan tespit edilmediği için değişkenin farkı alınmış hali analize dahil edilmiştir. Bu nedenle gözlem sayısı 1700 olarak hesaplanmaktadır.

Model 1 sonuçlarına göre, elde edilen sonuçlar %1 anlam düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır (Prob > chi2 = 0.0000). Asit-test oranı, uzun vadeli borçlar / toplam özsermaye, aktif kârlılık ve stok devir hızının z-skor üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05). Asit-test oranı pozitif bir etkiye sahiptir (katsayı=0.645), bu da likidite düzeyinin artmasının finansal sağlamlık açısından olumlu bir katkı sağladığını göstermektedir. Uzun vadeli borçların toplam özsermayeye oranı negatif bir katsayıya sahiptir (-0.503), bu da borç yükünün finansal riski artırdığını ifade etmektedir. Aktif kârlılık değişkeni oldukça yüksek ve anlamlı bir pozitif katsayıya sahiptir (8.784), bu da şirketin kârlılığının finansal sağlamlık üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermektedir. Stok devir hızının etkisi anlamlı olmasına rağmen katsayısı oldukça düşük çıkmıştır. Diğer değişkenlerin etkileri ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>0.05). Modelin genel uygunluğunu gösteren R² değeri 0.2737 olarak hesaplanmış, bu da bağımlı değişkenin %27.37'sinin bağımsız değişkenlerle açıklanabildiğini göstermektedir.

Model 2 sonuçlarında ise cari oran, toplam borçlar / toplam aktifler, özsermaye kârlılığı ve varlık devir hızı Z-Skor üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05). Cari oranın pozitif etkisi asit-test oranında olduğu gibi (katsayı=0.599), işletmenin

likiditesindeki artışın finansal sağlamlığı artırdığına işaret etmektedir. Toplam borçların toplam aktiflere oranı ise negatif bir katsayıya sahiptir (-3.727), bu da işletmenin finansal yükünün artmasının riski artırdığını göstermektedir. Özsermaye kârlılığı ise pozitif bir etkide bulunmuş (1.567), bu da kârlılığın finansal performansı desteklediğini ifade etmektedir. Varlık devir hızında Z-Skoru pozitif etkilediği tespit edilmiştir. Diğer yandan, uzun vadeli borçların toplam sermayeye oranı ve işletme faaliyetlerinden elde edilen nakit değişkenlerinin etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Modelin R^2 değeri 0.1624 olarak hesaplanmış, bu da bağımlı değişkendeki varyansın %16.24'sinin bağımsız değişkenlerle açıklandığını göstermektedir. Genel olarak, her iki modelde de likidite, kârlılık ve borç yapısıyla ilişkili değişkenlerin finansal sağlamlık üzerinde önemli etkiler yarattığı görülmektedir. Model 1, daha yüksek bir açıklayıcı düzeye (R^2) sahip olmakla birlikte, her iki model de bağımlı değişken üzerindeki temel etmenleri anlamaya katkı sağlamaktadır.

Elde edilen bulgular literatürdeki çalışmalarla benzerlik gösterdiği gibi (Gül ve Yılmaz, 2023; Yaman ve Korkmaz, 2021 bazı oranların Altman Z-Skor'a etkisi bakımından farklılıklar da taşımaktadır (Arnu ve Nugraha, 2024, Desiyanti vd., 2019). Bu benzerlikler veya farklılıklar sonuç bölümde kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. Engin ve Durer (2023) çalışmalarında BIST Sınai şirketleri için finansal sıkıntı tahmini gerçekleştirmiştir. Fakat bu çalışma panel veri analizi kullanması bakımından ilgili çalışmadan farklılaşmaktadır. İncelenen çalışmaların farklı sektörler veya farklı ülke gruplarına ait şirketleri barındırması veya iflas riskini oluşturan işletme dışı faktörlerin varlığı nedeniyle ulaşılan sonuçların tüm şirketler için genellenmesi doğru olmayabilir. Yine de finansal oranların Altman Z-Skor üzerindeki etkilerini anlamak açısından bulguların karşılaştırılmasının uygun olduğu düşünülmektedir.

4. SONUÇ

Bu çalışma, Türkiye'de BIST Sınai Endeksi'nde yer alan şirketlerin finansal başarısızlık riskine etki eden faktörleri panel veri analizi yöntemiyle araştırarak finansal oranların etkilerini sektör bazında kapsamlı bir şekilde ortaya koymayı amaçlamaktadır. Likidite, borç yapısı, kârlılık ve etkinlik gibi çeşitli finansal oranların şirketlerin finansal başarısızlık riski üzerindeki etkileri detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, şirketlerin finansal başarısızlığının belirlenmesinde kullanılan oranların etkilerini ortaya koymuş ve literatürdeki benzer çalışmalarla karşılaştırılmasına olanak tanımıştır.

Finansal başarısızlık nedeniyle şirketin borçlanma ihtiyacının sürekli artması, riskleri de artıracak ve borçlanma kapasitesi düşürerek şirketin daha yüksek faiz oranlarıyla borçlanmasına neden olacaktır. Bu durum şirkette likidite sorunlarına neden olacaktır (Sayılğan, 2017:467). Çalışma bulgularında likidite oranları için elde edilen sonuçlar bu durumu doğrular niteliktedir. Bulgular, cari oranın Z-Skor üzerinde pozitif bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Bu durum, kısa vadeli borçlarını ödemede güçlü olan firmaların finansal başarısızlık riskinin daha düşük olduğunu işaret etmektedir. Asit-test oranının etkisi ise özellikle nakit varlıkların yeterliliği, firmanın kriz dönemlerinde dahi kısa vadeli yükümlülüklerini yerine getirebilmesini sağlamasına imkân tanıdığını göstermektedir. Ayrıca bu bulgular literatürdeki Gül ve Yılmaz (2023) ile Yaman ve Korkmaz (2021)'in çalışmalarıyla da örtüşmektedir. Fakat Arnu ve Nugraha (2024) ilaç şirketleri için cari oranın etkisini istatistiksel olarak anlamsız bulmuştur. Desiyanti vd. (2019) ise emlak ve gayrimenkul şirketleri için cari oranın Altman Z-Skoru negatif etkilediğini tespit etmiştir. Bu kapsamda bu çalışmalardan farklılık taşımaktadır.

Uzun vadeli borçlar/toplam özsermaye için sonuçlar, bu değişkenin Z-Skor üzerindeki negatif etkisini ortaya koymaktadır. Yüksek oranlar, firmanın borçlanmaya bağımlı bir finansal yapıya sahip olduğunu ve bunun başarısızlık riskini artırdığını göstermektedir. Yüksek borçluluk, özellikle faiz yükü ve geri ödeme baskısıyla firmanın finansal esnekliğini azaltabilecektir. Toplam borçlar / toplam aktifler ile ilgili sonuca göre, bu oranın Z-Skor üzerindeki negatif etkisi, borçluluğun artmasının firmaların finansal başarısızlık riskini artırabileceğini işaret etmektedir. Bu durum, yüksek borç-finance oranlarının, özellikle ekonomik dalgalanmalar sırasında, firmanın finansal esnekliğini sınırladığını ve ödeme yükümlülüklerini yerine getirme kapasitesini zayıflatacağını göstermektedir. Yüksek toplam borçlar / toplam aktifler oranı, firmanın riskli bir mali yapıya sahip olduğunu ve kaynaklarının önemli bir kısmının borçla finanse edildiğini ifade etmektedir. Bu durum, firmanın sabit borç ödemeleri nedeniyle likidite sıkıntısı yaşama olasılığını artırarak kârlılık üzerinde olumsuz bir baskı yaratabilecektir. Özellikle faiz oranlarının artışı veya nakit akışlarında bir azalma gibi şoklar, firmalar için ciddi finansal sıkıntılar doğurabilecektir. Bu oran, firmaların sürdürülebilir bir finansal yapı oluşturmak için borç-finance politikalarını dikkatle değerlendirmeleri gerektiğini göstermektedir. Sağlıklı bir finansal yapı için borç seviyelerinin kontrol altında tutulması ve borçlanmanın büyüme veya yatırımlar gibi uzun vadede değer yaratacak alanlarda

kullanılması önemlidir. Bu tür bir yaklaşım, firmanın finansal başarısızlık riskini azaltabilecektir. Bu sonuçlar da literatürdeki Arnu ve Nugraha (2024), Gül ve Yılmaz (2023), Desiyanti vd. (2019) çalışmalarıyla uyumludur.

Aktif kârlılığının Z-Skor üzerindeki pozitif etkisi, etkin varlık yönetiminin ve yüksek kârlılığın finansal sağlamlığı artırdığını göstermektedir. Özsermaye kârlılığı için pozitif etki ise yüksek özsermaye kârlılığına sahip firmaların finansal başarısızlık riskini azaltabildiğini göstermektedir. Bu durum, firmanın sahip olduğu kaynakları etkin bir şekilde kullanabildiğini ve finansal istikrarını koruyabildiğini göstermektedir. Kârlı bir şekilde faaliyet gösteren firmalar, finansal sıkıntılara karşı daha dirençli olma eğilimindedir. Gül ve Yılmaz (2023) çalışmalarında Aktif kârlılığın Altman Z-Skor pozitif etkilediğini, Desiyanti vd. (2019) ise Özsermaye kârlılığının pozitif etkisini belirtmişlerdir. Bu çalışmalar her ne kadar farklı sektörleri ele alsalar da finansal başarısızlık noktasında elde edilen bulgular bu çalışma ile benzerlik taşımaktadır.

Yaman ve Korkmaz (2021) stoklar/toplam varlıkların Altman Z-Skoru negatif etkilediğini tespit etmiştir. Yüksek stok seviyeleri, işletmenin ürettiği veya satın aldığı ürünlerin talep görmemesi nedeniyle elde birikmiş olabileceğini gösterebilmektedir. Ayrıca, işletmenin etkin stok yönetimi sağlayamadığını, bu nedenle fazla maliyetlerle karşı karşıya olduğunu gösterebilecektir. Bu durum, satış gelirlerinin azalmasına ve kârlılığın düşmesine neden olabilecektir. Bu çalışmada ise stok devir hızının Altman Z-Skoru üzerinde pozitif bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Stoklarını hızlı bir şekilde döndürebilen firmalar, nakit akışlarını artırarak finansal sağlamlıklarını güçlendirebilir. Bu bulgu, stokların toplam varlıklar içindeki payının artmasının olumsuz sonuçlarını dengeleyebileceği ve işletmenin mali durumunu iyileştirebileceği şeklinde yorumlanabilir. Dolayısıyla, bu sonuçlar Yaman ve Korkmaz'ın (2021) çalışmasıyla uyumlu olduğu ifade edilebilir. Varlık devir hızının pozitif etkisi ise, kaynaklarını verimli bir şekilde kullanan firmaların finansal olarak daha sağlam olduğunu ve başarısızlık riskinin azaldığını göstermektedir. Bu oran, operasyonel etkinliğin finansal sağlamlık üzerindeki kritik rolünü vurgulamaktadır.

Net nakit değişiminin anlamlı bir etkisi olmaması, kısa vadeli nakit giriş ve çıkışlarının Z-Skor üzerindeki etkisinin sınırlı olabileceğini göstermektedir. Bu durum, firmanın genel finansal durumu üzerinde nakit akışlarının doğrudan bir etkisinin bulunmadığını, ancak diğer

faktörlerle birlikte ele alınması gerektiğini düşündürmektedir. İşletme faaliyetlerinden elde edilen nakit değişkenin anlamlı bir etkisinin olmaması, nakit akışlarının operasyonel faaliyetlerden elde edilmesiyle Z-Skor arasındaki ilişkinin zayıf olabileceğini düşündürmektedir. Ancak, firmanın nakit akışlarının önemini tamamen göz ardı etmemesi gerekmektedir. Nitekim Çavuş ve Başar (2020) çalışmalarında finansal başarısızlığı öngörmede nakit akış oranlarının etkili olduğu ifade etmişlerdir.

Bu sonuçlar genel olarak, firmaların finansal başarısızlık riskini azaltmada likidite, kârlılık ve operasyonel etkinliğin önemli bir rol oynadığını ve borçluluk seviyelerinin dikkatle yönetilmesi gerektiğini göstermektedir. Ross (1977) şirketin performans bilgilerini sunmada iyi olması durumunda yatırımcılara olumlu bir sinyal vereceğini belirtmektedir. Sinyal teorisi bağlamında, cari oran ve asit-test oranı gibi likidite göstergeleri, şirketlerin kısa vadeli borç ödeme kapasitelerine ilişkin olumlu sinyaller gönderdiği yorumu yapılabilir. Bu oranların yüksek olması, şirketlerin finansal istikrarına dair pozitif bir algı yaratabilir ve yatırımcıları şirkete çekebilecektir. Ancak, tersine, negatif sinyallerin (örneğin, yüksek borç-finance oranları) şeffaf şekilde aktarılmaması veya bilgi eksikliği piyasa aktörlerinin yanlış kararlar almasına neden olabilecektir. Bu durum, bilgi asimetrisinden kaynaklanan ters seçim yol açabilecektir. Bilgi asimetrisi, taraflardan birinin finansal duruma ilişkin eksik bilgiye sahip olmasından kaynaklandığı için, likidite, borçluluk ve kârlılık oranları gibi göstergelerin doğru analiz edilmesi, ters seçim gibi olumsuz sonuçların önlenmesinde kritik bir rol oynayacaktır. Bu bağlamda, bir taraf diğerine göre daha fazla bilgiye sahiptir ve bu durum taraflar arasında bilgi dengesizliği oluşturmaktadır. Bilgi asimetrisi, özellikle ters seçim (adverse selection) gibi istenmeyen sonuçların ortaya çıkmasına yol açabilmektedir. Örneğin, çalışmada ulaşılan yüksek borç oranlarının (uzun vadeli borçlar/toplam özsermaye) başarısızlık riskini artırdığı sonucu doğru şekilde sinyallendirilmezse, yatırımcılar için şirketlerin gerçek risk profili değerlendirilmesi zorlaşabilecektir. Elde edilen bulgular sinyal teorisi perspektifinden değerlendirildiğinde, şirketlerin finansal başarısızlık riskine dair açık bir sinyal sunabilir. Özellikle varlık ve borç devir hızları gibi etkinlik oranları, operasyonel verimliliğin finansal başarı üzerindeki kritik rolünü vurgulamaktadır. Bu oranların olumlu sinyaller sunması, şirketin yatırımcı güvenini artırarak finansal sıkıntı riskini azaltabilir. Yatırımcılar ve alacaklılar, bu sinyalleri değerlendirerek daha bilinçli kararlar alabilirler.

Çalışma, veri setinin genişliği ve BIST Sınai endeksini ele alması açısından literatürden farklılaşmakla birlikte, sınırlamalar da içermektedir. Çalışma sadece sanayi sektörü şirketlerine odaklanmış olup bu, elde edilen bulguların genellenebilirliğini sınırlandırabilmektedir. Bu nedenle farklı sektörlerin özgün dinamiklerini dikkate alan genişletilmiş araştırmalarla karşılaştırmalar yapılabilir. Gelecekteki çalışmalar, sektörel farklılıkları derinlemesine inceleyerek, finansal başarısızlık analizlerinde daha kapsamlı bir bakış açısı sağlayabilir. Borsada işlem gören sektörler için özel risk analizleri yapılarak yatırımcıların bilinçli hareket etmesi sağlanabilir. İflas olasılığı yüksek olan sektörlerde daha sıkı düzenlemeler getirilebilir. Çalışma yalnızca Altman Z-Skor Modeli’ni temel almış, diğer finansal başarısızlık tahmin modelleriyle kıyaslama yapılmamıştır. Bu durum, farklı model türlerinin sunduğu açıklayıcılık seviyelerinin ve tutarlılığın değerlendirilmesini engellemiştir. Bu nedenle, Altman Z-Skor Modeli, Ohlson O-Score veya Springate Modeli gibi diğer finansal başarısızlık modelleriyle birlikte kullanılarak model sonuçları karşılaştırılabilir. Farklı finansal başarısızlık tahmin modelleri ile karşılaştırmalar yapılarak çalışma genişletilebilir. Bu kısıtlar dahilinde çözüm önerileri olarak, çeşitli sektörlerdeki dinamiklerin incelenmesi, farklı tahmin modellerinin karşılaştırılması ve alternatif bağımsız değişkenlerin dahil edilmesi, araştırmanın literatüre katkısını ve pratik kullanımını artırabilecektir.

KAYNAKLAR

- Agarwal, Vineet - Taffler, Raffler (2008), “Comparing the performance of market-based and accounting-based bankruptcy prediction models”, *Journal of Banking & Finance*, 32(8), 1541-1551, <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2007.07.014>.
- Albayrak, Ali Sait (2005), “Çoklu doğrusal bağlantı halinde en küçük kareler tekniğinin alternatifi yanlı tahmin teknikleri ve bir uygulama”, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 1(1), 105-126, <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijmeh/issue/54840/750869>.
- Altman, Edwar I.- Iwanicz-Drozowska, Malgorzata - Laitinen, Erkki K. - Suvas, Arto (2014), “Distressed firm and bankruptcy prediction in an international context: A review and empirical analysis of Altman’s Z-score model”, Available at SSRN 2536340.
- Altman, Edward I. (1968), “Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The Journal of Finance*”, 23(4), 589-609, <https://doi.org/10.2307/2978933>.
- Altman, Edward I. (1983), “Corporate financial distress: A complete guide to predicting, avoiding, and dealing with bankruptcy”. John Wiley & Sons. New York.

- Altman, Edward I., Hartzell, John - Peck, Matthew (1995). *Emerging Market Corporate Bonds: A Scoring System*. Salomon Brothers Inc. New York.
- Arnu, Anggi Pasca - Nugraha, Nugraha (2024), “Analysis of financial ratios against financial distress in pharmaceutical companies”, *Accountthink: Journal of Accounting and Finance*, 9(1), <https://doi.org/10.35706/acc.v9i1>.
- Aydın, Nurhan - Başar, Mehmet - Coşkun, Metin (2021), *Finansal yönetim*, 6. Baskı, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Bağcı, Haşim - Sağlam, Şengül (2020), “Sağlık ve spor kuruluşlarında finansal başarısızlık tahmini: altman, sprinte ve fulmer modeli uygulaması”, *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 23(1), 149-164, <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hacettepesid/issue/53213/706489>.
- Beaver, William H. (1966), “Financial ratios as predictors of failure”, *Journal of Accounting Research*, 71-111, <https://doi.org/10.2307/2490171>.
- Begley, Joy - Ming, Jin - Watts, Susan (1996), “Bankruptcy classification errors in the 1980s: An empirical analysis of Altman’s and Ohlson's models”, *Review of Accounting Studies*, 1(4), 267-284, <https://link.springer.com/article/10.1007/bf00570833>.
- Breitung, Jörg (2000), “The local power of some unit root tests for panel data”. *Advances in Econometrics*, 15, 161-177, [https://doi.org/10.1016/S0731-9053\(00\)15006-6](https://doi.org/10.1016/S0731-9053(00)15006-6)
- Brown, Morton B. - Forsythe, Alan B. (1974), “The small sample behavior of some statistics which test the equality of several means”, *Technometrics*, 16, 129-132, <https://doi.org/10.1080/00401706.1974.10489158>.
- Ceylan, Ali - Korkmaz, Turhan (2021), *İşletmelerde Finansal Yönetim*, 17. Baskı, Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa.
- Çavuş, Gülşen - Başar, Ayşe Banu (2020), “Finansal başarısızlık durumunun öngörülmesinde nakit akış bilgilerinin rolü”, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 22, 292-318. <http://dx.doi.org/10.31460/mbdd.647542>.
- Çelik, Muhammed - Dursun, Günay Deniz (2021), “Z skor modeli ile finansal risk tahmini ve BIST100 tekstil, giyim eşyası ve deri imalat sanayi sektöründe faaliyet gösteren firmalar üzerine bir uygulama”, *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 6(14), 19-31. <https://doi.org/10.25204/iktisad.786034>.
- Desiyanti, Ouw - Soedarmono, Wahyoe - Chandra, Kristian – Kusnadi, Kusnadi (2019), “The effect of financial ratios to financial distress using altman Z-score method in real estate companies listed in Indonesia stock exchange period. *Business and Entrepreneurial Review*, 19(2), 119-136, <https://doi.org/10.25105/ber.v19i2.5699>.
- Driscoll, John. C. - Kraay, Aart. C. (1998), “Consistent covariance matrix estimation with spatially dependent panel data”, *Review of Economics and Statistics*, 80(4), 549-560. <https://www.jstor.org/stable/2646837>.

- Engin, Umut – Durer, Salih (2023), “Financial distress prediction from time series data using xgboost: BIST100 of Borsa İstanbul”, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 24(2), 589-604. <https://doi.org/10.31671/doujournal.1238432>
- Grice, John Stephen - Ingram, Robert W. (2001), “Test of the generalizability of Altman’s bankruptcy prediction model”. *Journal of Business Research*, 54(1), 53-61. <https://ideas.repec.org/a/eee/jbrese/v54y2001i1p53-61.html>.
- Gujarati, Damodar N. - Porter, Dawn C. (2009), *Basic econometrics*, 5th ed., McGraw-Hill Irwin, <https://thuvienso.hoasen.edu.vn/handle/123456789/8914>.
- Gül, Meltem - Yılmaz, Tuncer (2023), “Altman Z"-skor modeline göre finansal başarı ve belirleyicileri, *İşletme Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 202-218. <https://doi.org/10.33416/baybem.1297200>.
- Gülençer, Sinan - Hazar, Adalet (2020), “Borsa İstanbul’da faaliyet gösteren ilaç şirketlerinin Altman Z skor ve TOPSIS yöntemleri ile değerlendirilmesi”, *Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 83-105, <https://dergipark.org.tr/en/pub/jefr/issue/65940/1029393>.
- Harris, Richard D. F. - Tzavalis, Elias (1999), “Inference for unit roots in dynamic panels where the time dimension is fixed”, *Journal of econometrics*, 91(2), 201-226. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(98\)00076-1](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00076-1).
- Hausman, Jerry. A. (1978), “Specification tests in econometrics”, *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 46(6), 1251-1271. <https://doi.org/10.2307/1913827>.
- Im, Kyung So - Pesaran, M. Hashem - Shin, Yongcheol (2003), “Testing for unit roots in heterogeneous panels”, *Journal of Econometrics*, 115(1), 53-74, [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(03\)00092-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(03)00092-7)
- Kahraman, Yunus Emre - Tepeli, Yusuf. (2023), “Yabancı paranın finansal başarısızlık üzerindeki etkisinin incelenmesi: BIST şirketleri üzerine ampirik bir çalışma”, *Journal of Emerging Economies and Policy*, 8(1), 316-324. <https://dergipark.org.tr/en/pub/joeep/issue/76081/1299234>.
- Kulalı, İhsan (2016), “Altman Z-score modelinin bist şirketlerinin finansal başarısızlık riskinin tahmin edilmesinde uygulanması”, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 12(27), 283-292, <https://doi.org/10.17130/10.17130/ijmeh.2016.12.27.1076>.
- Levene, H. (1960), *Robust Tests for Equality of Variances*. In: Olkin, I., Ed., *Contributions to Probability and Statistics*, Stanford University Press, Palo Alto, 278-292.
- Levin, Andrew - Lin, Chien Fu - Chu, Chia Shang James (2002), “Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties”, *Journal of Econometrics*, 108(1), 1-24. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(01\)00098-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(01)00098-7).
- Moch, Rusli - Prihatni, Rida - Buchdadi, Agung Dharmawan (2019), “The effect of liquidity, profitability and solvability to the financial distress of manucatured companies listed on

- the Indonesia stock exchange (IDX) period of year 2015-2017”. Academy of Accounting and Financial Studies Journal, 23(6), 1-16.
- Pesaran, M. Hashem (2004), “General diagnostic tests for cross section dependence in panels”, Institute of Labor Economics, 1-39, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.572504>
- Ross, S. A. (1977), “The determination of financial structure: The incentive-signalling approach”, The Bell Journal of Economics, 23-40. <https://doi.org/10.2307/3003485>
- Sayılğan, Güven (2017), Soru ve Yanıtlarıyla İşletme Finansmanı, 7. Baskı, Siyasal Kitabevi, Ankara.
- Swalih, M. - Adarsh, K. B. - Sulphrey, M. M. (2021), “A study on the financial soundness of Indian automobile industries using Altman Z-Score”, Accounting, 7(2), 295-298. doi: <https://doi.org/10.5267/j.ac.2020.12.001>.
- Tatoğlu Yerdelen, Ferda (2018), Panel Veri Ekonometrisi: Stata Uygulamalı. Beta Basım Yayın Dağıtım, 4. Baskı. İstanbul.
- Turaboğlu, Tuncay Turan - Erkol Yıkılmaz, Aslı - Topaloğlu, Emre Esat (2017), “Finansal başarısızlık ve sermaye yapısı kararları: BIST 100 endeksindeki firmalar üzerine bir uygulama”, Business & Economics Research Journal, 8(2), DOI Number: 10.20409/berj.2017.48.
- Wald, John K. (1999), “How firm characteristics affect capital structure: An international comparison”, Journal of Financial Research, 22(2), 161-87, <https://doi.org/10.1111/j.1475-6803.1999.tb00721.x>.
- Yaman, Serdar - Korkmaz, Turhan (2021), “Finansal başarısızlık modellerinin çalışma sermayesi yatırım ve finansman politikaları doğrultusunda incelenmesi: BİST’de karşılaştırmalı bir uygulama”. Gaziantep University Journal of Social Sciences, 20(2), 591-610. <https://doi.org/10.21547/jss.857946>.