



## G-5 Ülkelerinin CDS Primlerinin Ortak Hareketlerinin Veri Madenciliği Kapsamında Birliktelik Kuralı ile İncelenmesi

Zühal ARSLAN<sup>1\*</sup> , Okan DAĞ<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Asst. Prof. Dr., Isparta University of Applied Sciences, Büyükkutlu Faculty of Applied Sciences, Department of Banking and Insurance

<sup>2</sup>Asst. Prof. Dr., Isparta University of Applied Sciences, Büyükkutlu Faculty of Applied Sciences, Department of Banking and Insurance

Geliş Tarihi/Received: 03.02.2026

Doi: 10.31200/makuubd.1880980

Kabul Tarihi/Accepted: 26.03.2026

Araştırma Makalesi/Research Article

### ÖZET

Günümüzde ülkeler finansal krizlerin yanı sıra küresel savaşlar gibi etkenlerle mücadele etmekte ve bu olaylar ülke riskini artırmaktadır. Kredi temerrüt swapları başka bir deyişle CDS piyasalarda ortaya çıkan risklerin takibi aracı olarak görülmekte ve uluslararası-ulusal doğrudan-dolaylı tüm yatırımcılar tarafından takip edilmektedir. CDS primlerinin yakın ve rakip ülkeler tarafından takip edilmesi bu primlerin ortak hareket edip etmediği sorusu akla getirmiş ve bu çalışmada G-5 ülkelerine (ABD, Birleşik Krallık, Almanya, Fransa ve Japonya) ait CDS primlerinin birlikte hareketliliği incelenmiştir. Çalışma sonucunda CDS piyasalarında risk algısının tekil ülke dinamiklerinden ziyade, çoklu ülke kombinasyonları ve ortak küresel şoklar çerçevesinde oluştuğu; ABD ve Japonya CDS'lerinin özellikle yüksek risk dönemlerinde öncü rol üstlendiği; Almanya ve Birleşik Krallık CDS'lerinin ise bu risk aktarım mekanizmasında güçlü bir eşlik ve yayılım işlevi gördüğü ortaya çıkmıştır. Ayrıca Fransa CDS'nin bu yapıya yüksek düzeyde entegre olmakla birlikte, Almanya ve Birleşik Krallık kadar merkezî bir rol üstlenmediği ortaya çıkan bir diğer önemli bulgudur.

**Anahtar kelimeler:** Birliktelik Kuralı, CDS Primleri, G-5, Veri Madenciliği

## **An Analysis of the Association Rule in the Context of Data Mining for the Joint Movement of CDS Premiums in G-5 Countries**

### **ABSTRACT**

Today, countries are struggling with factors such as financial crises and global conflicts and these events increase country risk. Credit default swaps, or CDS, are seen as a means of tracking the risks emerging in the markets and are monitored by all international and national direct and indirect investors. The fact that CDS premiums are monitored by peer and rival countries raises the question of whether these premiums move in tandem, and this study examines the co-movement of CDS premiums for the G-5 countries (the US, the UK, Germany, France, and Japan). The study found that risk perception in CDS markets is shaped more by multi-country combinations and common global shocks than by individual country dynamics; that US and Japanese CDSs play a leading role, especially in periods of high risk; and that German and UK CDSs play a strong accompanying and spreading role in this risk transmission mechanism. Another important finding is that while French CDSs are highly integrated into this structure, they do not play as central a role as German and UK CDSs.

**Keywords:** Association Rule, CDS Premiums, G-5, Data Mining

### **1. GİRİŞ**

Günümüzde ülkeler finansal krizlerin yanı sıra iklim krizi, pandemi, likidite bulmada yaşanan zorluklar, enflasyon, küresel ticaret gerilimleri ülkeleri etkilemekte ve ülkeler bu sorunlarla başa çıkmak ve istikrarı sağlamak amacıyla çeşitli politikalar izlemektedirler. Özellikle ülkelerin borçlanma sürecinde birçok faktör etkili olmakta ve bunlardan en önemlisi de kredi temerrüt takasları (CDS) olarak öne çıkmaktadır. JP Morgan Chase tarafından 1995 yılında geliştirilen ve 1997 yılında ihraç edilen Kredi Temerrüt Swapı (Credit Default Swap; CDS) (Sevil & Ünkaracalar, 2020, s. 286) bir ülkenin hazinesinin ya da özel şirketlerin yurtdışına yapmış olduğu borçlanma senetleri ihraçlarının günü geldiğinde geri ödenmemesine karşılık satın alınacak olan sigorta şeklinde tanımlanmakta ve ülkenin yurtdışına ihraç ettiği değerli kâğıtlarının ödenmemesi riski, kredi riski, temerrüt riski, ülke riski (Özçelik & Göksu, 2020, s. 70) ölçütü olarak kabul edilmekte ve uluslararası piyasalarda ülkelerin veya özel şirketlerin borç ödeme kapasitelerine olan güveni temsil etmektedir (Denli, 2022, s.19). CDS terimi birçok risk göstergesini temsil etmesinin yanı sıra Topaloğlu ve Ege'ye (2020, s.1374) göre CDS kurumsal yatırımcılar nezdinde özellikle kredi riskinde kaçınmak, etkin portföy çeşitlendirmesi yapmak amacıyla kullanılmaktadır. CDS piyasalarda ortaya çıkabilecek tüm risklerin takip

aracı olarak kullanılabilmekte ve borçlu konumdaki ülkenin riskleri arttıkça CDS primleri yükselmekte ve doğrudan veya yatırım yapacak yabancı yatırımcılar için CDS primlerinin yükselmesi istenmemektedir. Çünkü bir ülkede CDS primi artıyorsa ülkedeki makroekonomik göstergelerden olan ithalat ve ihracat rakamları, GSYİH, para politikası kararları, enflasyon, işsizlik gözden geçirilmeli ve makroekonomik performansta azalma olabileceği ihtimali üzerinde durulmalıdır. Dolayısıyla yüksek CDS primi yüksek toplam risk olarak ifade edilmekte ve bu da o ülkeye yönelik doğrudan yatırımların ve kurumsal yatırımcıların risk algısını olumsuz etkilemektedir. (Saparca & Yenipazarlı, 2023, s.31). Sadece yatırımcılar değil ülkeye borç verenler de borçlanma maliyetleri ve finansal riskleri değerlendirmek istemektedirler. Çünkü Alptürk vd.'ne (2021, s.108-109) göre CDS primi ülkelerin politik ve politik risk düzeylerine göre günlük olarak belirlenmekte ve piyasa talep ve arz dengelerini, bankalar gibi finansal birimlerin kredi maliyetlerindeki değişimleri yansıtmakta ve ekonominin performansına belirten önemli bir gösterge olmaktadır. Ayrıca CDS primleri, günlük, haftalık veya aylık rakamlarla ifade edildiği için kredi derecelendirme kuruluşları tarafından açıklanan rakamlar ülkelerin arasında daha doğru bir değerlendirme yapılmasına imkân sağlamaktadır (Sevil & Ünkaracalar, 2020, s. 288). Özellikle uluslararası yatırımcıların yönelik yatırım derecelendirme kararlarında, Moody's ve Standard & Poor's, Fitch gibi derecelendirme kuruluşlarının verdikleri kredi notları belirleyici olabilmektedir. Çünkü CDS primlerinin düşüş (yükseliş) trendinde olması, yatırımcılar tarafından borsalarda yükseliş (düşüş) olacağına dair olumlu (olumsuz) bir gösterge olarak yorumlanabilmektedir (Altuntaş & Ersoy, 2020, s.146). Ayrıca Sönmez vd.'nin (2023) belirttiği üzere finansal piyasalara güven ve şeffaflığın yabancı yatırımlar açısından kritik olduğu, artan küreselleşme ve teknolojik gelişmelerle birlikte finansal oynaklığın nedenleri daha önemli hale geldiği açıkça görülmektedir. Buradan hareketle çalışma kapsamında G-5 ülkelerinin CDS primlerinin ortak hareketlerinin veri madenciliği kapsamında birliktelik kuralı ile incelenmesi amaçlanmıştır. CDS primleri ülke kredi riskini yansıtması ve bu ülkeler arasında herhangi birinde kredi kalitesinde bir bozulma yaşanırca bunun bulaşma etkisiyle diğer ülke piyasalarını da etkileyip etkilemeyeceği başka bir deyişle yüksek borçlanma maliyetlerine sebep olup olmayacağı merak edilmiştir. Özellikle benzer ülkelere ve bölgesel yakınlık dikkate alındığında grup ülkelerini risk primlerinin ortak hareket edip etmediği konusunun incelenmesi ve daha öncesinde G-5 ülkeleri nezdinde bu konuya ait çalışmalara az rastlanılmış olması açısından literatüre katkı sağlaması beklenmektedir. Bu çalışma, finansal bağlantısallığı parametrik ve model temelli yaklaşımlardan farklı olarak, yön temelli ikili dönüşüm ve birliktelik kuralları analizi aracılığıyla doğrusal olmayan ve eş zamanlı ilişki örüntülerini kural tabanlı bir yapı içinde ortaya koyarak literatürdeki yönetsel boşluğu

doldurmaktadır. Başka bir deyişle CDS primlerinin birliktelik hareketini literatür kapsamında incelendiğinde G-5 ülke nezdinde yapılan çalışmaların sayıca oldukça az olduğu görülmektedir. Ayrıca birçok çalışmada CDS primlerinin uzun dönemli nedensellik veya eşbütünleşme ilişkisi incelenmiş ancak ortak hareketini inceleyen çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmüştür. Bu kapsamda çalışma örneklem ve metodoloji açısından özgün değer ifade etmektedir. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde genellikle gelişmekte olan ülke gruplarının CDS primlerinin nedensellik ve eşbütünleşme analizlerinin VAR, GARCH yöntemleri ile incelenirken ortak hareket edip etmediklerinin veri madenciliği ile incelendiği çalışmalara az rastlanılmıştır. Bu açıdan çalışmanın literatürdeki boşluğu doldurması beklenmektedir. Ayrıca G-5 ülkelerinin benzer risk grubundaki ülkeler olması, piyasaları yönlendiren majör merkez bankalarına sahip olması ve gizli örüntülerin keşfi açısından çalışma özgün değer ifade etmekte ve literatüre katkı sağlanması beklenmektedir. Çalışma literatür, veri seti ve model, yöntem ve ampirik bulgular ve sonuç olmak üzere dört başlıktan oluşmaktadır. Çalışmanın literatür kısmında konu ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalar ve elde edilen sonuçlardan bahsedilmiştir. İkinci bölümde veri seti ve uygulamada kullanılan yöntemler açıklanmıştır. Üçüncü bölümde analiz sonucunda ortaya konulan ampirik bulgulara yer verilmiştir. Son bölüm ise elde edilen ampirik bulguların değerlendirilmesi ve sonuçlanmasına yer verilmiştir.

## **2. LİTERATÜR TARAMASI**

Bu bölümde öncelikle uluslararası sonrasında ulusal literatürde kredi temerrüt takasları (CDS) ile ilgili yapılmış çalışmaların kısaca bulguları özetlenecektir.

Kredi temerrüt takasları başka bir deyişle CDS ile ilgili uluslararası çalışmalara bakıldığında; Zhu (2004) ABD şirketleri nezdinde CDS ile tahvil spreadları arasındaki ilişkiyi incelediği araştırmasında tahvil spreadları ile CDS spreadlarının uzun vadede birlikte hareket ettiğini ortaya çıkarmıştır. Game ve Wu (2011) 2007-2009 tarihleri arasında ABD firmaları nezdinde CDS ve kurumsal tahvil spreadları arasındaki eş bütünleşmeyi inceledikleri çalışmalarında CDS primleri ve kurumsal tahvil spreadları arasında eş bütünleşme ve uzun vadeli korelasyona olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Chen vd. (2011) banka, finansal hizmetler ve sigorta şirketleri kapsamında uzun dönemde asimetric uyumlarını inceledikleri araştırmalarında CDS ile sektör endeksleri arasında asimetric eş bütünleşme olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Silva (2014) hisse senedi piyasaları ile CDS arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında hisse senedi fiyatları ile devlet CDS spreadları arasında eş-hareketliliğin olduğunu tespit etmiştir. Stolbov (2014) Avrupa borç krizi sırasında BRICS ile Almanya, Fransa, Birleşik

Krallık, İtalya, İspanya ülkelerinin CDS fiyatları arasındaki nedensel ilişkileri incelediği araştırmasında BRICS CDS'lerinin (Brezilya, Çin ve Güney Afrika) AB CDS fiyatlarına olan bağımlılığının sınırlı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Kargı (2014) CDS spreadları ile Türk ekonomisindeki bazı seçilmiş makroekonomik göstergeler arasındaki ilişkiyi incelediği araştırmasında CDS spreadlarının faiz oranları ve GSYİH ile ilişkili olduğunu tespit etmiştir. Hui ve Fong (2015) ABD, Japonya, İsviçre ve euro bölgesi dahil olmak üzere gelişmiş ekonomilerin CDS ve döviz opsiyonu piyasalarındaki fiyatlar arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında CDS ve döviz opsiyonu fiyatları arasında eş bütünleşme bulgusuna ulaşmışlardır. Lahiania vd. (2016) araştırmalarında ABD CDS primleri ile enerji ve finansal fiyatlarının ilişkisini incelemişler ve bu değişkenler arasında kısa ve uzun vadeli doğrusal olmayan asimetric ilişkiler tespit etmişlerdir. Guidolin vd. (2019) 2011-2018 tarihleri arasında 65 ABD kurumsal kuruluşu ve 6 büyük banka nezdinde CDS primleri ile tahvil spreadları arasındaki uzun vadeli denge ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında CDS primleri ile tahvil spreadları arasındaki ilişkinin eş bütünleşik olmadığını ortaya çıkarmışlardır. Erdaş (2022) araştırmasında Türkiye'nin 5 yıllık CDS verisi ile finansal faktörler arasındaki ilişkiyi incelemiş ve likit yükümlülüklerin ve BIST100 Endeksi'nin CDS üzerinde pozitif etkisi olduğunu ve bankacılık sektörünün yurtiçi kredi hacminin CDS üzerinde negatif etkisi olduğunu ortaya çıkarmıştır. Gürsoy ve Zeren (2022) araştırmalarında, ekonomik politik belirsizlik (EPU) ile borsa ilişkisini G7 ve BRIC ülkeleri için 2015–2020 dönemi kapsamında incelemişler ve gelişmiş ülkelerde EPU ile borsalar arasındaki ilişkinin daha güçlü olduğunu tespit etmişlerdir. Kılıç (2024) çalışmasında, Türkiye'nin CDS primi ile BIST 30 vadeli işlemler piyasası arasındaki ilişkisini 2016–2024 dönemine ait veriler DC-MSV modeli ile araştırmış ve her iki piyasanın volatilitésinin kalıcı ve öngörülebilir olduğunu ve CDS primi ile BIST 30 vadeli işlemler piyasası arasında çift yönlü bir etkileşim bulunduğunu ortaya çıkarmıştır. Alqarallelh (2024) 2009-2023 tarihleri arasında Asya-Pasifik bölgesindeki gelişmekte olan ülkelerin makroekonomik faktörlerinin CDS primlerine tepkisini incelediği araştırmasında volatilité endeksi (VIX), ekonomik büyüme, enflasyon, reel efektif döviz kuru, faiz oranları ile CDS spreadları arasında önemli ilişkiler olduğunu tespit etmiştir. Mensi vd. (2025) 2015-2014 tarihleri arasında CDS primlerinin birbirine bağıllığını Rusya-Ukrayna savaşı ve COVID-19 pandemisi gibi büyük dalgalanma dönemlerinde analiz ettikleri araştırmalarında yüksek rejim dönemlerinde volatilité değişkenliğinin arttığını ve önemli olayların CDS primleri arasındaki bağıllığı güçlendirdiğini ortaya koymuşlardır. Tekin ve Şenol (2025) araştırmalarında, petrol ihraç eden altı ülkenin CDS primleri ile ham petrol getirileri arasındaki ilişki, portföy ve hedge stratejileri kapsamında incelemişler ve ham petrolün CDS primleri için net şok alıcısı olduğunu,

değişkenler arasında asimetrik ve çift yönlü etkileşim bulunduğunu tespit etmişlerdir. Türkan (2025) ise araştırmasında, Türkiye'nin CDS primi ile Katılım 100, Katılım 50 ve Katılım 30 endeksleri arasındaki ilişkiyi 2021–2024 dönemi kapsamında araştırmış ve CDS primi ile katılım endeksleri arasında anlamlı ve güçlü bir eşbütünleşme ilişkisi bulunduğunu ortaya koymuştur.

Kredi temerrüt takasları başka bir deyişle CDS ile ilgili ulusal çalışmalar incelendiğinde; Başarır ve Keten (2016) 2010-2016 tarihleri arasında JP Morgan EMBI endeksi içerisindeki 12 adet ülkenin CDS primleri ile döviz kurları ve hisse senedi endeksleri ve arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında CDS primleri ile hisse senetleri arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Atasever (2017) 2010-2016 tarihleri arasında Türkiye'nin CDS primi, dolar kuru, yurt içi faiz oranı, merkez bankası rezervleri, BIST100 endeksi kapanış fiyatları, tahvil faiz oranı arasındaki ilişkiyi incelemiş ve değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki tespit etmiştir. Özçelik ve Göksu (2020) Türkiye'de enflasyon, faiz oranı ve CDS primlerinin arasındaki ilişkiyi 2010-2019 tarihleri arasında inceledikleri çalışmalarında; enflasyon, faiz oranı ve CDS primi arasında uzun dönemde eş bütünleşme olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Evcı (2020) BİST100 ile CDS primleri arasındaki ilişkiyi 2010-2019 tarihleri arasında incelediği çalışmasında CDS primleri ile BİST100 endeksi arasında uzun dönemde ters yönlü bir ilişkisinin varlığını tespit etmiştir. Topaloğlu ve Ege (2020) 2010-2019 tarihleri arasında CDS ile BIST 100 Endeks getirisi arasındaki ilişkiyi inceledikleri araştırmalarında CDS primleri ile BIST100 getirisi arasındaki uzun vadeli negatif yönlü eş bütünleşme ilişkisi olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Sevil ve Ünkaracalar (2020) 2010-2018 tarihleri arasında Türkiye CDS primleri ile portföy yatırımları arasındaki ilişki inceledikleri araştırmalarında CDS primleri ile portföy yatırımları arasında negatif ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Altuntaş ve Ersoy (2020) 2009-2020 tarihleri arasında, Türkiye CDS primi ile BIST Bankacılık ve BIST 30 Endeksi arasındaki nedensellik ilişkisini inceledikleri çalışmalarında BIST 30 Endeksinden Türkiye'nin CDS primine doğru tek yönlü, BIST Bankacılık Endeksinden Türkiye'nin CDS primine doğru çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu vurgulamışlardır. Alptürk vd. (2021) 2010-2020 tarihleri arasında Türkiye jeopolitik risk endeksi ile CDS primleri arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında CDS primlerinde meydana gelen değişimlerin Türkiye'de jeopolitik risk üzerinde herhangi bir nedensellik etkisi yaratmadığını ortaya çıkarmışlardır. Münyas ve Bektur (2021) 2005-2019 tarihleri arasında CDS, BİST 100, döviz kurları ve altın değişkenlerinin Korku Endeksi (VIX) üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmalarında VIX ile CDS değişkeni arasında pozitif yönlü bir ilişkinin

olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Vurur (2021) 2015-2020 tarihleri arasında Türkiye’ de CDS primleri ile BİST 100 endeksi arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında uzun dönemde değişkenler arasında eş bütünleşme ilişkisi olduğunu tespit etmiştir. Altınok ve Akça (2021) 2016-2020 tarihleri arasında BRICS+T ülkeleri (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika+ Türkiye) sanayi üretim endeksi ve CDS arasındaki nedensellik ilişkisini inceledikleri çalışmalarında, Rusya ve Çin için CDS priminden sanayi üretim endeksine doğru nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Denli (2022) 2013-2018 tarihleri arasında BRICS ülkeleri ve Türkiye kapsamında CDS ile faiz oranları ve gayrisafi milli hasıla içindeki borç oranları ilişkisini araştırmışlar ve CDS ile faiz oranları ve borcun gayrisafi milli hasılaya oranı arasında uzun dönem ilişki olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Ustaoglu (2022) Türkiye’de CDS, Dolar/TL kuru ve BIST100 endeksi ve arasındaki ilişkileri COVID-19 döneminde incelemiş ve COVID-19 döneminde CDS ile BIST100 endeksi arasında nedensellik ilişkisini tespit etmiştir. Aynacı ve Armağan (2023) 2022-2023 tarihleri arasında CDS ile MSCI Türkiye endeksi arasındaki ilişkiyi incelemişler ve CDS ile MSCI Türkiye Endeksi arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Saparca ve Yenipazarlı (2023) 2009-2023 tarihleri arasında BIST 100 endeksi, döviz kuru değişkenleri ve CDS primi arasındaki nedensellik ilişkisini inceledikleri araştırmalarında tüm değişkenler arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yılmaz Özekenci (2023) 2010-2022 tarihleri arasında Türkiye CDS primlerinin BİST 100 endeksi üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmalarında uzun dönemde birliktelik hareketi tespit etmişlerdir. Sarıtaş vd. (2023) 2002-2021 tarihleri arasında Türkiye’de kredi derecelendirme notları, VIX endeksi, CDS primlerinin doğrudan yabancı yatırımlar üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında CDS primleri ve kredi derecelendirme notlarının uzun dönemli bir ilişkisinin olduğunu ortaya çıkarmışlardır. İltaş & Güzel (2024) 2020-2024 tarihleri arasında BRICS-T ülkelerinin CDS primleri ile döviz kuru arasındaki uzun dönem ilişkiyi analiz ettikleri çalışmalarında Brezilya, Rusya, Çin ve Güney Afrika CDS primi ile döviz kuru arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Tunçel (2024) 2010-2023 tarihleri arasında Türkiye’nin CDS primi ve jeopolitik riskinin Borsa İstanbul’daki yerli ve yabancı yatırımcı sayısı üzerinde etkisini incelediği araştırmasında Türkiye’nin CDS primi ile Borsa İstanbul’daki yerli ve yabancı yatırımcı sayısı arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Odabaşı (2024) 2013-2024 tarihleri arasında CDS primleri ile BİST 100 Endeksi arasındaki nedensellik ilişkisi incelediği araştırmasında CDS primlerinden BİST 100 Endeksine doğru tek yönlü bir ilişki olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Özalp ve Demirci (2025) CDS primlerinin devlet tahvili faiz oranları üzerindeki etkisini Türkiye ve G7 ülkeleri nezdinde analiz ettikleri çalışmalarında CDS primi ile tahvil faiz oranları arasında uzun dönemli

ilişki olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Şahinler (2025) 2008-2024 tarihleri arasında Türkiye'nin CDS primleri ile BİST 100 endeksi ile arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmada CDS primleri ile BİST 100 endeksi ile arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu tespit etmiştir. Uzkaralar (2025) Türkiye'nin CDS primleri ile BRICS ülkelerinin CDS primleri arasındaki uzun dönem ilişkisini incelediği çalışmada Güney Afrika ve Rusya CDS primlerindeki artışın uzun dönemde Türkiye'nin CDS primlerini arttırdığını ortaya koymuştur. Arık (2025) 2007-2024 tarihleri arasında Türkiye'de yabancı portföy yatırımları ile CDS, faiz oranları ve dolar kuru arasındaki ilişkileri incelemiş ve yabancı portföy getirilerinin açıklanmasında CDS primi ve faiz getirilerinin kullanılabileceği ortaya çıkarmıştır.

### **3. METODOLOJİ**

Çalışmada G-5 (ABD, Birleşik Krallık, Almanya, Fransa ve Japonya) ülkelerine ait CDS (Credit Default Swap) verilerini analiz etmek amacıyla, veri madenciliği süreçlerinde yararlanılan tekniklerden biri olan Birliktelik Kuralları Analizinden yararlanılmıştır. Bu bölümde ilk olarak veri madenciliği süreci hakkında bilgi verilecektir. Bu aşamanın ardından Birliktelik Kuralları Analizi, Apriori ve Frequent Pattern Growth Algoritması (FP-Growth) detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Veri madenciliği, büyük ölçekli veri kümeleri içerisinde geleceğe yönelik öngörülerde bulunulmasını mümkün kılan anlamlı ve yararlı örüntülerin, ilişkilerin ve kuralların bilgisayar destekli yöntemler aracılığıyla keşfedilmesi ve analiz edilmesi sürecidir. Bununla birlikte veri madenciliği, çok büyük hacimli verilerde yer alan değişkenler arasındaki ilişkileri inceleyerek bu ilişkileri ortaya çıkarmayı ve veri tabanı sistemlerinde örtük biçimde bulunan bilgilerin sistematik bir şekilde elde edilmesini amaçlayan bir veri analizi yaklaşımıdır (Kalikov, 2006; Ganesh, 2002). Veri madenciliğinin işletmelere sağladığı en önemli katkılardan biri, farklı veri grupları arasında ortak eğilimlerin ve davranış örüntülerinin belirlenebilmesidir. Bu süreç, büyük ölçüde otomatikleştirilmiş yöntemler aracılığıyla gerçekleştirilebilmektedir. Söz konusu işlev, özellikle hedef pazarlara yönelik pazarlama stratejilerinin geliştirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Koyuncugil, 2007). Veri madenciliğinin bir diğer önemli özelliği ise veri ambarlarında yer alan, ancak ilk aşamada açık biçimde görülemeyen ve daha önce bilinmeyen bilgilerin ortaya çıkarılmasına olanak sağlamasıdır. Veri madenciliği, yalnızca teknik bir uygulama değil, aynı zamanda çok aşamalı bir süreçtir. Bu süreç, büyük veri yığınları içerisinde anlamlı bilgilerin ortaya çıkarılmasını sağlamak amacıyla veriler arasında soyut keşifler yapılmasını; bilgi keşfi kapsamında örüntülerin ayrıştırılarak süzülmesini ve elde edilen bulguların sonraki aşamalara hazır hâle getirilmesini içermektedir. İncelenen iş alanına ve

kullanılan verilerin özelliklerine ilişkin yeterli bilgiye sahip olunmaması durumunda, ne kadar gelişmiş olursa olsun herhangi bir veri madenciliği algoritmasının etkin sonuçlar üretmesi mümkün değildir. Bu nedenle veri madenciliği sürecine başlanmadan önce, başarının temel koşulu olarak iş süreçlerinin ve veri yapısının ayrıntılı bir biçimde analiz edilmesi gerekmektedir. Veri madenciliği sürecinde izlenen temel aşamalar genel olarak şu şekilde sıralanmaktadır (Shearer, 2000):

- Problemin tanımlanması,
- Verilerin hazırlanması,
- Modelin oluşturulması ve değerlendirilmesi,
- Modelin uygulanması ve
- Modelin izlenmesi.

Veri madenciliği alanında kullanılan yöntem ve algoritmalar her geçen gün çeşitlenmekte olup, bu yöntemlerin bir kısmı uzun yıllardır kullanılan ve ağırlıklı olarak istatistiksel temellere dayanan klasik tekniklerden oluşurken, diğer bir kısmı ise istatistiksel yaklaşımları temel almakla birlikte makine öğrenimi ve yapay zekâ destekli yeni nesil yöntemlerdir. Veri madenciliği modelleri, üstlendikleri işlevlere göre temel olarak üç ana grupta sınıflandırılmaktadır: sınıflama ve regresyon, kümeleme ile birliktelik kuralları. Bu modellerden sınıflama ve regresyon yaklaşımları tahmin edici modeller olarak değerlendirilirken, kümeleme ve birliktelik kuralları tanımlayıcı modeller kapsamında ele alınmaktadır (Akpınar, 2000).

Veri madenciliği süreçlerinde kullanılan temel tekniklerden biri olan birliktelik kuralları analizi, ilk kez 1993 yılında Agrawal ve çalışma arkadaşları tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntem aracılığıyla elde edilen kural kümeleri, daha önce bilinmeyen ilişkilerin ortaya çıkarılmasına olanak sağlamakta ve karar süreçlerinde daha etkin sonuçların elde edilmesine katkıda bulunmaktadır (Liao & Perng, 2007). Birliktelik analizi, birbiriyle ilişkili değişkenlerin belirlenmesi ve bu değişkenler arasındaki ilişkinin gücünün ortaya konulması süreci olarak tanımlanmaktadır. Bu analiz yöntemi, geçmiş veriler içerisinde birlikte gerçekleşen davranış örüntülerinin tespit edilmesine dayanmaktadır. Birliktelik ilişkilerinin sağlıklı bir biçimde ortaya çıkarılabilmesi için, incelenen verilerin birden fazla gözlem satırında yer alması gerekmektedir (Erdem & Özdağoğlu, 2008).

Apriori algoritması, birliktelik kurallarının oluşturulmasında destek (support) ve güven (confidence) ölçütlerini temel alarak çalışmaktadır. Destek ve güven değerlerinin yüksek olması, elde edilen birliktelik kurallarının daha güçlü ve anlamlı olduğunu ifade etmektedir.

Apriori algoritmasında varsayılan destek değeri %10, güven değeri ise %80 olarak kabul edilmekte olup, bu parametreler kullanıcı tarafından belirtilmediği takdirde kurallar söz konusu eşik değerler üzerinden oluşturulmaktadır (Bilen vd., 2012). Destek değeri, belirli bir ilişkinin tüm işlemler içerisindeki görülme sıklığını ifade etmekte ve  $Destek(A \rightarrow B) = A \text{ ve } B\text{'yi birlikte}$  içeren işlem sayısı / toplam işlem sayısı şeklinde hesaplanmaktadır. Güven değeri ise A ürününü satın alan müşterilerin B ürününü de satın alma olasılığını göstermekte olup  $Güven(A \rightarrow B) = A \text{ ve } B\text{'yi birlikte}$  içeren işlem sayısı / A'yı içeren toplam işlem sayısı formülü ile tanımlanmaktadır (Bilen vd., 2012).

Birliktelik kuralları madenciliğinde kullanılan yöntemlerden biri olan FP-Growth algoritması ise diğer algoritmalara kıyasla daha yüksek performans göstermesiyle öne çıkmaktadır. FP-Growth algoritmasının en önemli avantajı, özellikle büyük veri kümelerinde hızlı çalışması ve sistem kaynaklarını verimli bir biçimde kullanabilmesidir. Algoritma, tüm verileri Frequent Pattern Tree (FP-Tree) olarak adlandırılan sıkıştırılmış bir ağaç yapısında saklamakta ve veri tabanını yalnızca iki kez taramaktadır. İlk taramada, tüm öğelerin destek değerleri hesaplanmakta; ikinci taramada ise bu değerler kullanılarak ağaç yapısı oluşturulmaktadır. FP-Growth algoritmasında her bir öğenin destek değeri belirlenmekte ve kullanıcının tanımladığı eşik değerinin altında kalan öğeler elenmektedir. Eşik değeri aşan öğeler ise destek değerlerine göre azalan biçimde sıralanarak ağaç yapısında depolanmaktadır. Destek değeri yüksek olan öğeler, ağaçta köke daha yakın konumlandırılmaktadır. İşlem kayıtlarında yer alan bir öğenin ağaçta bulunup bulunmadığı kontrol edilmekte; eğer bulunmuyorsa ilgili öğe için yeni bir düğüm oluşturulmakta ve destek değeri artırılmakta, mevcut olması durumunda ise ilgili düğümün destek değeri güncellenmektedir. Ağaç yapısının oluşturulmasının ardından, öğelerin yer aldığı dallar belirlenmekte; tek dal bulunması durumunda bu dal üzerindeki öğeler kombinasyon olarak değerlendirilmekte, birden fazla dalın bulunması hâlinde ise destek değeri ilgili dal üzerindeki minimum destek değerine eşitlenmektedir. Bu süreçte FP-Growth algoritması, “böl ve yönet” yaklaşımını benimseyerek büyük öğe kümelerini daha küçük alt kümelere ayırmakta ve sonuçta elde edilen FP-Tree yapısı, orijinal veri kümesinden daha büyük bir boyuta ulaşmamaktadır (Kiraz & Deliismail, 2018).

#### 4. UYGULAMA

Bu çalışmada, kredi temerrüt takası (CDS) göstergeleri aracılığıyla birlikte hareket eden G-5 ülkelerine ait CDS değerleri, veri madenciliği sürecinden yararlanılarak analiz edilmiştir. Analiz kapsamında, G-5 ülkelerine ait CDS serileri kullanılarak ülkeler arasındaki ortak hareketler ve davranış örüntüleri ortaya konulmuştur. G-5 ülkelerine ait CDS değerlerinin

birliktelik analizi yöntemiyle incelenmesinin temel amacı; bu ülkeler arasındaki finansal entegrasyon düzeyini, eş-yönlü risk algılarını ve olası bulaşma etkilerini belirleyerek küresel finansal sistemin yapısal dinamiklerini daha kapsamlı bir şekilde analiz etmektir. Bu yaklaşım sayesinde, yalnızca doğrusal ilişkileri ölçen geleneksel korelasyon analizlerinden farklı olarak, birden fazla ülkeye ait CDS değerlerinin aynı anda sergilediği artış veya azalış eğilimlerinin diğer ülkelerdeki olası yansımaları çok boyutlu bir bakış açısıyla değerlendirilmektedir. Böylece G-5 ülkeleri arasında risk algısının senkronizasyonu, sistemik risk aktarım mekanizmaları ve portföy çeşitlendirme olanakları daha net bir biçimde ortaya konulabilmektedir. Elde edilen bulguların, portföy yönetimi, finansal istikrar analizleri ve erken uyarı sistemleri açısından karar vericilere önemli bir analitik çerçeve sunması beklenmektedir.

Literatürde yaygın bir biçimde kullanılan geleneksel yöntemler ağırlıklı olarak varyans dinamikleri, oynaklık yayılımı ve zamanla değişen korelasyon yapılarının modellenmesine odaklanmaktadır. Buna karşılık, birliktelik kuralları analizi, değişkenler arasındaki eş zamanlı birlikte gerçekleşme örüntülerini belirlemeyi amaçlamakta ve “hangi koşullar altında hangi değişkenlerin birlikte hareket ettiği” sorusuna kural tabanlı bir çerçevede yanıt sunmaktadır. Bu yaklaşım, elde edilen bulguların daha açık ve yorumlanabilir kurallar şeklinde ifade edilmesine imkân tanıyarak, yatırımcı davranışları ve piyasa eş hareketliliğinin daha sezgisel ve doğrudan bir biçimde değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Bunun yanı sıra birliktelik analizi, yüksek boyutlu veri setlerinde etkin şekilde çalışabilmekte ve çoklu değişkenler arasındaki karmaşık etkileşimleri aynı anda analiz edebilme imkânı sunmaktadır.

Çalışmada kullanılan veri setinin büyüklüğü ve yapısı dikkate alındığında, Apriori ve FP-Growth algoritmalarının büyük ölçekli veri setlerinde sık öge kümelerinin hızlı ve etkin bir şekilde belirlenmesine imkân tanınması nedeniyle bu algoritmalar tercih edilmiştir.

#### 4.1. Veri Seti

Bu araştırma kapsamında, G-5 ülkelerine ait kredi temerrüt takası (CDS) verileri LSEG Workspace Data Stream (eski adlarıyla Refinitiv Datastream, Eikon) veri tabanından temin edilmiştir. Analizde 2018–2023 dönemini kapsayan zaman aralığı esas alınmış olup, veri seti günlük frekansta oluşturulmuştur. Veri setinin hazırlanması sürecinde, G-5 ülkelerine ait göstergelerin yalnızca aynı tarihlerde eş zamanlı olarak işlem gördüğü 1442 gün dikkate alınmıştır. Bu yaklaşım sayesinde, tüm ülkeler için ortak işlem günlerinden oluşan tutarlı ve karşılaştırılabilir bir gözlem yapısı elde edilerek, yapılan analizlerin istatistiksel güvenilirliği ve karşılaştırma gücü artırılmıştır. Çalışmada, G-5 ülkelerine ait günlük endeks kapanış değerleri, birliktelik kuralları analizine uygunluk sağlamak amacıyla ikili (binary) yapıya

dönüştürülmüştür. Bu doğrultuda, her bir endeksin t günündeki değeri bir önceki işlem günü ile karşılaştırılmış; artış göstermesi halinde 1, azalış göstermesi halinde ise 0 olarak kodlanmıştır. Söz konusu dönüşüm, finansal zaman serilerinde yön bilgisini esas alan ve birliktelik kuralları gibi veri madenciliği tekniklerinde yaygın biçimde kullanılan yön odaklı ikili kodlama yaklaşımına dayanmaktadır. Bu doğrultuda, herhangi bir ülkeye ait göstergenin ilgili günde işleme kapalı olması durumunda, diğer ülkelerin göstergeleri açık olsa bile söz konusu tarih analiz dışı bırakılmış ve veri setine dahil edilmemiştir.

## 5. BULGULAR

Yapılan analiz neticesinde Apriori ve FP-Growth algoritmaları ile birliktelik kuralları elde edilmiştir. Elde edilen birliktelik kurallarına aşağıda detaylı bir şekilde yer verilmiştir.

### 5.1. Apriori Algoritması ile Elde Edilen Sonuçlar

Analiz sırasında ilk olarak Apriori algoritmasından elde edilen sonuçlara yer verilmiştir. Bu algoritmanın kullanılması sonucunda %85 güven aralığında 7 adet kural ortaya konmuştur.

Birliktelik kuralları analizinde kullanılan ölçütler, elde edilen kuralların gücünü ve anlamlılığını saptamakta kullanılmaktadır. Confidence, öncül koşullar gerçekleştiğinde sonucun gerçekleşme olasılığını ifade etmekte ve kuralın doğruluk düzeyini göstermektedir. Lift, değişkenler arasındaki ilişkinin rastlantısal olup olmadığını belirlemekte; 1'den büyük değerler pozitif ve anlamlı bir ilişkiyi simgelemektedir. Conviction, kuralın ihlal edilme olasılığına dayalı olarak yönlü ilişkinin gücünü ölçmekte ve yüksek değerler daha güvenilir kuralları göstermektedir. Level ise kuralda yer alan öge sayısını, yani kuralın karmaşıklık düzeyini ifade etmektedir. Elde edilen bu kurallara Tablo 1'de yer verilmiştir.

**Tablo 1.** Apriori algoritması ile elde edilen kurallar

Sıra	Birliktelik Kuralları	Conf.	Lift	Level	Conv.
1	USACDS=0, UKCDS=0, FRANCECDS=0, JAPANCDS=0, 252 ==> GERMANYCDA=0 219	0,87	1,4	0,05	2,82
2	UKCDS=0, FRANCECDS=0, JAPANCDS=0, 354 ==> GERMANYCDS=0, 306	0,86	1,39	0,07	2,85
3	USACDS=0, GERMANYCDS=0, 479 ==> FRANCECDS=0 411	0,86	1,14	0,04	1,73
4	USACDS=0, GERMANYCDS=0, JAPANCDS=0, 342 ==> FRANCECDS=0 293	0,86	1,14	0,03	1,7
5	USACDS=0, UKCDS=0 GERMANYCDS=0, 347 ==> FRANCECDS=0 297	0,86	1,14	0,03	1,69
6	USACDS=0, UKCDS=0, JAPANCDS=0, 305 ==> GERMANYCDS=0 260	0,85	1,38	0,06	2,52
7	USACDS=0, UKCDS=0, FRANCECDS=0, 349 ==> GERMANYCDS=0 297	0,85	1,37	0,06	2,5

Kural 1 incelendiğinde, USACDS, UKCDS, FRANCECDS ve JAPANCDS değişkenlerinin aynı anda düşük risk rejiminde (CDS=0) bulunduğu durumların 252 kez gerçekleştiği; bu eş-hareketli kümelerde GERMANYCDS değişkeninin 219 kez yer aldığı görülmektedir. Bir başka ifadeyle Almanya CDS'i, ABD, Birleşik Krallık, Fransa ve Japonya CDS'lerinin birlikte düşük olduğu dönemlerin %87'sinde aynı yönde hareket etmiştir. Bu durum, 219/252 oranı ile hesaplanan %87'lik güven değeri ile doğrulanmaktadır. İlgili kuralın 1,40 düzeyindeki lift değeri, Almanya CDS'inin bu küme içerisinde yer alma olasılığının tesadüfi duruma kıyasla %40 daha yüksek olduğunu göstermekte; 2,82'lik conviction değeri ise antecedent koşulları sağlandığında Almanya CDS'inin karşıt yönde hareket etme olasılığının oldukça düşük olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgular, Almanya CDS'inin küresel çekirdek ülkelerle yüksek derecede senkronize bir risk dinamiğine sahip olduğunu göstermektedir.

Kural 2 kapsamında, UKCDS, FRANCECDS ve JAPANCDS değişkenlerinin 354 gün boyunca birlikte düşük risk rejiminde bulunduğu; bu dönemlerin 306'sında GERMANYCDS'in de aynı yönde hareket ettiği tespit edilmiştir. Buna göre hesaplanan %86'lık güven değeri, Almanya CDS'inin bu üç ülke CDS'i ile güçlü bir eş-hareket yapısına sahip olduğunu göstermektedir. 1,39'lük lift değeri, bu ilişkinin rastlantısal olmadığını ve bağımsızlık varsayımından anlamlı biçimde saptığını teyit ederken; 2,85'lik conviction değeri, kuralın güvenilirliğinin yüksek olduğuna işaret etmektedir. Bu sonuç, Almanya CDS'inin özellikle Avrupa ve Japonya kaynaklı risk algılarıyla yakından bağlantılı olduğunu ortaya koymaktadır.

Kural 3'te, USACDS ve GERMANYCDS değişkenlerinin 479 gün boyunca birlikte düşük CDS seviyesinde bulunduğu, bu eş-hareketli günlerin 411'inde FRANCECDS'in de aynı yönde hareket ettiği gözlemlenmiştir. Bu bağlamda %86'lık güven değeri, Fransa CDS'inin ABD ve Almanya CDS'leri ile yüksek düzeyde senkronizasyon sergilediğini göstermektedir. Lift değerinin 1,14 düzeyinde gerçekleşmesi, ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı ancak Almanya merkezli kurallara kıyasla daha sınırlı bir güçte olduğunu göstermektedir. 1,73'lük conviction değeri ise Fransa CDS'inin bu koşullar altında karşıt yönde hareket etme olasılığının görece düşük olduğunu teyit etmektedir.

Kural 4 ve Kural 5 birlikte değerlendirildiğinde, USACDS ve GERMANYCDS değişkenlerine JAPANCDS veya UKCDS'in eklenmesiyle oluşturulan antecedent kümelerinin 342–347 gün aralığında birlikte hareket ettiği; FRANCECDS'in ise bu kümelerde 293–297 gün yer aldığı görülmektedir. Bu kurallar için hesaplanan %86'lık güven değerleri, Fransa CDS'inin çoklu çekirdek ülke CDS kümeleriyle tutarlı bir eş-hareket eğilimi sergilediğini göstermektedir. Lift değerlerinin 1,14 civarında yoğunlaşması, ilişkinin bağımsızlıktan sapsakla birlikte

Almanya CDS'ine kıyasla daha zayıf bir yapıda olduğunu ortaya koymaktadır. Conviction değerlerinin 1,69–1,70 bandında seyretmesi ise Fransa CDS'inin bu kombinasyonlarda karşıt yönde hareket etme riskinin sınırlı kaldığını göstermektedir.

Kural 6 ve Kural 7, ABD ve Birleşik Krallık CDS'lerinin öncü rolünü daha belirgin biçimde ortaya koymaktadır. USACDS ve UKCDS değişkenlerinin JAPAN CDS veya FRANCECDS ile birlikte 305–349 gün boyunca aynı yönde hareket ettiği; bu dönemlerin 260–297'sinde GERMANYCDS'in de aynı risk rejiminde yer aldığı tespit edilmiştir. Bu kapsamda hesaplanan %85'lik güven değerleri, Almanya CDS'inin Anglo-Sakson CDS dinamiklerine güçlü biçimde bağlı olduğunu göstermektedir. 1,37–1,38 aralığındaki lift değerleri, bu ilişkinin rastlantısal olmadığını; 2,50–2,52 düzeyindeki conviction değerleri ise kuralın yanlışlanma olasılığının düşük olduğunu teknik olarak doğrulamaktadır.

## 5.2. FP-Growth Algoritması ile Elde Edilen Sonuçlar

Analiz sırasında ikinci olarak FP-Growth algoritmasından elde edilen sonuçlara yer verilmiştir. Bu algoritmanın kullanılması sonucunda %70 güven aralığında 8 adet kural ortaya konmuştur. Elde edilen bu kurallara Tablo 2'de yer verilmiştir.

**Tablo 2.** FP-Growth algoritması ile elde edilen kurallar

Sıra	Birlikte Kuralları	Conf.	Lift	Level	Conv.
1	USACDS=1, JAPAN CDS=1, GERMANYCDS=1: 167 ==> UKCDS=1: 138	0,83	1,78	0,05	2,98
2	JAPAN CDS=1, GERMANYCDS=1: 263 ==> UKCDS=1: 209	0,79	1,71	0,07	2,56
3	GERMANYCDS=1, FRANCECDS=1: 183 ==> UKCDS=1: 143	0,78	1,68	0,05	2,39
4	UKCDS=1, FRANCECDS=1: 186 ==> GERMANYCDS=1: 143	0,77	2,02	0,06	2,62
5	USACDS=1, GERMANYCDS=1: 251 ==> UKCDS=1: 192	0,76	1,64	0,06	2,24
6	UKCDS=1, USACDS=1, JAPAN CDS=1: 189 ==> GERMANYCDS=1: 138	0,73	1,92	0,05	2,25
7	GERMANYCDS=1: 478 ==> UKCDS=1: 349	0,73	1,57	0,1	1,97
8	UKCDS=1, USACDS=1, GERMANYCDS=1: 192 ==> JAPAN CDS=1: 138	0,72	1,67	0,04	1,99

Kural 1 incelendiğinde, USACDS, JAPAN CDS ve GERMANYCDS değişkenlerinin 167 gün boyunca birlikte yüksek risk rejiminde (CDS=1) hareket ettiği; bu eş-hareketli günlerin 138'inde UKCDS'in de aynı yönde hareket ettiği görülmektedir. Bir başka ifadeyle, ABD, Japonya ve Almanya CDS'lerinin birlikte yüksek seviyede bulunduğu dönemlerin %83'ünde Birleşik Krallık CDS'i de bu kümeye eşlik etmiştir. Bu durum, 138/167 oranı ile hesaplanan %83'lük güven değeri ile doğrulanmaktadır. İlgili kural için hesaplanan 1,78'lik lift değeri,

Birleşik Krallık CDS'inin bu antecedent kümesi altında yüksek risk rejiminde yer alma olasılığının rastlantısal duruma kıyasla önemli ölçüde arttığını göstermektedir. Ayrıca 2,98 düzeyindeki conviction değeri, antecedent koşulları gerçekleştiğinde UKCDS'in düşük risk rejimine geçme olasılığının oldukça sınırlı olduğunu teknik olarak teyit etmektedir.

Kural 2 kapsamında, JAPANCDS ve GERMANYCDS değişkenlerinin 263 gün boyunca birlikte yüksek CDS seviyelerinde bulunduğu; bu dönemlerin 209'unda UKCDS'in de aynı yönde hareket ettiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda hesaplanan %79'luk güven değeri, Birleşik Krallık CDS'inin Japonya ve Almanya kaynaklı risk dinamiklerine güçlü biçimde eşlik ettiğini göstermektedir. 1,71'lik lift değeri, bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve CDS hareketlerinin bağımsızlıktan belirgin biçimde saptığını ortaya koymaktadır. Conviction değerinin 2,56 olması ise kuralın güvenilirliğinin yüksek olduğuna işaret etmektedir.

Kural 3'te, GERMANYCDS ve FRANCECDS değişkenlerinin 183 gün boyunca birlikte yüksek risk rejiminde hareket ettiği; bu dönemlerin 143'ünde UKCDS'in de aynı yönde yer aldığı görülmektedir. %78'lik güven değeri, Birleşik Krallık CDS'inin özellikle Avrupa çekirdek CDS piyasalarındaki stres dönemlerine yüksek düzeyde eşlik ettiğini göstermektedir. Lift değerinin 1,68 düzeyinde gerçekleşmesi, bu ilişkinin rastlantısal olmadığını; 2,39'luk conviction değeri ise antecedent koşulları altında UKCDS'in karşıt yönde hareket etme olasılığının düşük olduğunu doğrulamaktadır.

Kural 4 değerlendirildiğinde, UKCDS ve FRANCECDS değişkenlerinin 186 gün boyunca birlikte CDS=1 rejiminde bulunduğu; bu dönemlerin 143'ünde GERMANYCDS'in de aynı yönde hareket ettiği tespit edilmiştir. Bu kural için hesaplanan %77'lik güven değeri, Almanya CDS'inin Birleşik Krallık ve Fransa CDS'leriyle yüksek risk dönemlerinde güçlü bir eş-hareket yapısına sahip olduğunu göstermektedir. Dikkat çekici biçimde 2,02'lik lift değeri, bu ilişkinin tüm kurallar arasında en güçlü bağımsızlıktan sapma düzeylerinden birini temsil ettiğini ortaya koymaktadır. 2,62'lik conviction değeri ise Almanya CDS'inin bu koşullar altında düşük risk rejimine geçme ihtimalinin sınırlı olduğunu göstermektedir.

Kural 5 ve Kural 6 birlikte değerlendirildiğinde, ABD CDS'inin hem Birleşik Krallık hem de Japonya CDS'leriyle oluşturduğu antecedent kümelerinin 189–251 gün aralığında birlikte yüksek risk rejiminde hareket ettiği; Almanya ve Birleşik Krallık CDS'lerinin bu kümelere %73–%76 oranında eşlik ettiği görülmektedir. Bu kurallara ait 1,64–1,92 aralığındaki lift değerleri, CDS piyasalarında stres dönemlerinde güçlü bir küresel bulaşma mekanizmasının devreye girdiğini göstermektedir. Conviction değerlerinin 2,24–2,25 bandında yoğunlaşması, bu eş-hareket yapısının tutarlı ve tekrarlanabilir bir nitelik taşıdığını ortaya koymaktadır.

Kural 7 ve Kural 8, yüksek risk rejiminde Almanya ve Birleşik Krallık CDS'lerinin merkezî rolünü daha açık biçimde ortaya koymaktadır. GERMANYCDS'in tek başına antecedent olarak yer aldığı 478 günlük yüksek risk dönemlerinin 349'unda UKCDS'in de aynı yönde hareket etmesi, %73'lük güven değeri ile güçlü bir ikili senkronizasyona işaret etmektedir. Benzer şekilde, UKCDS, USACDS ve GERMANYCDS değişkenlerinden oluşan antecedent kümesinin 192 gün birlikte hareket ettiği; bu dönemlerin 138'inde JAPANCDS'in de yüksek risk rejimine eşlik ettiği görülmektedir. Lift ve conviction değerleri (sırasıyla 1,57–1,67 ve 1,97–1,99), bu ilişkilerin istatistiksel olarak anlamlı ve düşük yanlışlanma riskine sahip olduğunu göstermektedir.

## **6. SONUÇ ve POLİTİKA ÖNERİLERİ**

Finansal piyasalarda yatırımcıların karar alma süreçleri temel olarak hangi varlığa yatırım yapılacağı, yatırımın zamanlaması ve yatırım miktarının belirlenmesi etrafında şekillenmektedir. Bu çalışmada kullanılan birliktelik analizi yaklaşımı, özellikle varlık seçimi ve zamanlama kararlarına ilişkin bilgi üretme kapasitesi nedeniyle, finansal piyasa analizlerinde tamamlayıcı bir veri madenciliği yöntemi olarak ele alınmıştır. Çalışma kapsamında G-5 ülkelerine (ABD, Birleşik Krallık, Almanya, Fransa ve Japonya) ait kredi temerrüt takası (CDS) verileri kullanılarak gerçekleştirilen analiz, ülkeler arasındaki risk algısının birlikte hareket örüntülerini ortaya koymayı amaçlamıştır. Elde edilen bulgular, G-5 ülkeleri CDS piyasalarında hem düşük risk (CDS=0) hem de yüksek risk (CDS=1) rejimlerinde güçlü ve tekrarlanabilir bir senkronizasyon yapısının bulunduğunu göstermektedir. Bu bulgulara benzer şekilde Reyhan (2019) Türkiye, Brezilya, Hindistan, Güney Afrika, Endonezya, Arjantin, Rusya ve Şili'de oluşan ülkeler grubunun CDS primlerinin uzun dönemde nedensellik ilişkileri gösterdiğini, Uzkaralar (2025) BRICS ülkeleri kapsamında Güney Afrika ve Rusya CDS primleri artışının Türkiye CDS primlerini arttırdığını ortaya koymuştur. Çalışma kapsamında özellikle Almanya ve Birleşik Krallık CDS'lerinin çok sayıda kuralda consequent veya antecedent olarak yer alması, bu ülkelerin G-5 risk dinamikleri içerisinde merkezî bir konuma sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Güven değerlerinin genel olarak %73–%87 aralığında gerçekleşmesi, bir ülkenin CDS'inin belirli bir risk rejiminde bulunmasının, diğer G-5 ülkelerinin CDS hareketleriyle yüksek olasılıkla eşlik ettiğini göstermektedir. Lift değerlerinin tamamının 1'in üzerinde seyretmesi, CDS hareketlerinin istatistiksel olarak bağımsız olmadığını ve ortak küresel makro-finansal faktörler tarafından şekillendirildiğini ortaya koymaktadır. Conviction değerlerinin büyük ölçüde 2 ve üzerinde yoğunlaşması ise elde edilen birliktelik kurallarının düşük yanlışlanma riskine sahip, tutarlı ve yapısal nitelikte olduğunu teknik olarak teyit etmektedir.

Analiz sonuçları, G-5 CDS piyasalarında risk algısının tekil ülke dinamiklerinden ziyade, çoklu ülke kombinasyonları ve ortak küresel şoklar çerçevesinde oluştuğunu göstermektedir. ABD ve Japonya CDS'lerinin özellikle yüksek risk dönemlerinde öncü rol üstlendiği; Almanya ve Birleşik Krallık CDS'lerinin ise bu risk aktarım mekanizmasında güçlü bir eşlik ve yayılım işlevi gördüğü tespit edilmiştir. Fransa CDS'inin ise bu yapıya yüksek düzeyde entegre olmakla birlikte, Almanya ve Birleşik Krallık kadar merkezî bir rol üstlenmediği görülmektedir. Bu bulgular, portföy risk yönetimi ve çeşitlendirme stratejileri açısından önemli çıkarımlar sunmaktadır. G-5 ülkeleri CDS'leri arasında yüksek düzeyde birlikte hareket eden yapıların varlığı, bu varlıkların aynı portföy içerisinde yer almasının beklenen çeşitlendirme faydasını sınırlayabileceğini göstermektedir. Buna karşılık, birliktelik analizi ile belirlenen çoklu CDS kümeleri, yatırımcılar için risk artışı veya azalışının hangi ülkeler üzerinden yayıldığına ilişkin erken sinyaller sunarak zamanlama ve korunma (hedging) stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Çalışmanın sadece G-5 ülkelerinde sınırlı olması ileride yapılacak çalışmalar için yol gösterici olması beklenmekte ve OECD, G7, G20 gibi ülke grupları nezdinde de çalışmaların yapılması açısından önem arz etmektedir. Ayrıca gelecekte veri kapsamı genişletilerek örneklem grubu değiştirilerek çalışma çeşitlendirilebilir. Ayrıca sadece CDS değil makroekonomik veriler de modele dahil edilerek ortak hareketlilik incelenebilir. Sonuç olarak bu çalışma, birliktelik analizinin G-5 ülkeleri CDS piyasalarında sistemik riskin izlenmesi ve risk aktarım kanallarının anlaşılması açısından etkili bir karar destek aracı olduğunu ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular hem bireysel hem de kurumsal yatırımcılar için küresel risk izleme süreçlerinde yol gösterici nitelik taşımakta; aynı zamanda finansal istikrar analizleri ve erken uyarı sistemleri kapsamında geliştirilebilecek ileri düzey risk izleme ve tahmin modelleri için anlamlı bir veri tabanı sunmaktadır. Finansal düzenleyici kurumlar ve merkez bankaları açısından sonuç değerlendirildiğinde bu bulgular başka bir deyişle CDS primlerinin ortak hareket etmesi ülkeler arası risk bulaşma ihtimali olabileceği düşüncesini ortaya çıkarmıştır. Makro politikaların geliştirilmesi, merkez bankası müdahale araçlarının çeşitlendirilmesi, CDS primlerinin ortak hareket ederek sistematik riski bulaştırmaya yönelik stres testlerinin devreye konulabilmesi açısından önem arz etmektedir. İleride yapılacak çalışmalarda bu politika önerileri dikkate alınarak örneklem ve metodoloji değiştirilerek araştırma kapsamı genişletilerek farklı bulguların elde edilmesi önerilmektedir.

## ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI BEYANI

Araştırmacıların çalışmaya katkı oranları eşittir.

## ÇATIŞMA BEYANI

Çalışma kapsamında herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## REFERENCES / KAYNAKLAR

- Akpınar, H. (2000). Veri tabanlarında bilgi keşfi ve veri madenciliği. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 29(1), 1–22.
- Alptürk, Y., Sezal, L., & Gürsoy, S. (2021). Türkiye’de jeopolitik risk ile CDS primleri arasındaki ilişki: Asimetrik nedensellik analizi. *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, 25(1), 107–126.
- Alqaralleh, H. S. (2024). From volatility to stability: Understanding the role of macroeconomic factors in sovereign CDS spreads. *Eurasian Economic Review*, 14, 665–707.
- Altınok, H., & Akça, A. (2021). BRICS+T ülkelerinde sanayi üretim endeksi ve kredi temerrüt takası arasındaki ilişki: Konya bootstrap nedensellik yaklaşımı. *Maliye Dergisi*, 180, 252–269.
- Altuntaş, D., & Ersoy, E. (2020). CDS primi ile BIST 30 endeksi ve BIST bankacılık endeksi arasındaki nedensellik ilişkisi. *Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 144–155.
- Arık, E. (2025). Türkiye’de yabancı portföy yatırımları ile CDS primi, döviz kuru ve faiz oranı arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Fiscaoeconomia*, 9(3), 1781–1799.
- Atasever, G. (2017). Türkiye’de risk primi (CDS), piyasa göstergeleri ve seçim dönemlerine ilişkin ekonometrik analiz. *International Journal of Academic Value Studies*, 3(13), 217–226.
- Aynacı, Y., & Armağan, M. N. (2023). Kredi temerrüt swapı (CDS) ile MSCI Türkiye endeksi arasındaki eş bütünleşme ilişkisinin araştırılması. *TOGÜ Turhal Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(1), 51–61.
- Başarıır, Ç., & Keten, M. (2016). Gelişmekte olan ülkelerin CDS primleri ile hisse senetleri ve döviz kurları arasındaki kointegrasyon ilişkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 369–380.
- Bilen, Ö., Ökten, A., & Gökalp, F. (2012). İstanbul’da suçun kentsel sorun algısındaki yerinin birliktelik kuralları ile incelenmesi. *Megaron*, 7(1), 26–35.
- Chen, L.-H., Hammoudeh, S., & Yuan, Y. (2011). Asymmetric convergence in US financial credit default swap sector index markets. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 51, 408–418.
- Denli, M. B. (2022). Kredi temerrüt swapları (CDS), gayrisafi milli hasıla içindeki borç oranları ve faiz oranları arasındaki panel eşbütünleşme ve nedensellik analizi. *Academic Knowledge*, 5(1), 18–28.
- Erdaş, M. L. (2022). The impact of financial drivers on credit default swap (CDS) in Turkey. *Istanbul Business Research*, 51(1), 25–46.
- Erdem, S., & Özdağoğlu, G. (2008). Ege bölgesi’ndeki bir araştırma hastanesinin acil hasta verilerinin veri madenciliği ile analizi. *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(2), 261–270.
- Evcı, S. (2020). Kredi temerrüt swapları ile Borsa İstanbul arasındaki eşbütünleşme ilişkisi. *Gaziantep Üniversitesi İİBF Dergisi*, 2(1), 100–117.
- Game, A. L., & Wu, J. J. (2011). Cointegration test with stationary covariates and the CDS-bond basis during the financial crisis. *Finance and Economics Discussion Series*, 18, 1–29.

- Ganesh, S. (2002). Data mining: Should it be included in the statistics curriculum? *Proceedings of the Sixth International Conference on Teaching Statistics*, 7–12 July.
- Guidolin, M., Melloni, F., & Pedio, M. (2019). A Markov switching cointegration analysis of the CDS-bond basis puzzle. *Bocconi Working Paper*, 121, 1–44.
- Gürsoy, S., & Zeren, F. (2022). Ekonomik politika belirsizliği ve borsa ilişkisi: G7 ve BRIC ülkeleri örneği. *Erciyes Üniversitesi İİBF Dergisi*, 61, 353–368.
- Hui, C.-H., & Fong, T. P.-W. (2015). Price cointegration between sovereign CDS and currency option markets. *International Review of Economics and Finance*, 40, 174–190.
- İltaş, Y., & Güzel, F. (2024). The nexus between CDS premiums and exchange rates. *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*, 9(4), 796–811.
- Kalkıov, A. (2006). Veri madenciliği ve bir e-ticaret uygulaması (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi.
- Kargı, B. (2014). Credit default swap spreads and macroeconomic variables. *Montenegrin Journal of Economics*, 10(1), 59–66.
- Kılıç, E. (2024). Türkiye’de CDS primleri ile vadeli işlemler piyasası arasındaki ilişki. *Bingöl Üniversitesi İİBF Dergisi*, 8(2), 11–20.
- Kiraz, A., & Deliismail, İ. (2018). Veri madenciliği teknikleri ile alışveriş analizi. *Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1(1), 29–31.
- Koyuncugil, A. S. (2007). Veri madenciliği ve sermaye piyasalarına uygulaması. Sermaye Piyasası Kurulu Araştırma Raporu.
- Lahiani, A., Hammoudeh, S., & Gupta, R. (2016). Linkages between financial sector CDS spreads. *International Review of Economics and Finance*, 43, 443–456.
- Liao, C. W., & Perng, Y. H. (2007). Data mining for occupational injuries. *Safety Science*, 46, 1091–1102.
- LSEG Workspace Data Stream. (2024). Retrieved November 1, 2024, from <https://www.lseg.com/en/data-analytics/products/datastream-macroeconomic-analysis>
- Mensi, W., Gemici, E., Polat, M., & Kang, S. H. (2025). Markov switching volatility connectedness across CDS markets. *International Review of Economics and Finance*, 98, 1–17.
- Münyas, T., & Bektur, Ç. (2021). VIX ile CDS ve diğer finansal göstergeler arasındaki ilişki. *Tesam Akademi Dergisi*, 8(2), 555–571.
- Odabaşı, Y. (2024). CDS primleri ile BIST 100 arasındaki nedensellik. *Aizanoi Academia*, 2(1), 29–39.
- Özalp, Y., & Demirci, S. (2025). CDS ve tahvil faizleri ilişkisi. *İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi*, 12(2), 292–317.
- Özçelik, Ö., & Göksu, S. (2020). CDS primleri ve enflasyon ilişkisi. *Aksaray Üniversitesi İİBF Dergisi*, 12(1), 69–78.
- Reyhan, Y. (2019). CDS primleri arasındaki etkileşim (Yüksek lisans tezi). Yozgat Bozok Üniversitesi.
- Saparca, Ü., & Yenipazarlı, A. (2023). CDS primi ve döviz kuru ilişkisi. *ADÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 30–44.
- Sarıtaş, H., Kar, A., & Pazarcı, Ş. (2023). CDS ve yabancı yatırımlar ilişkisi. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 30(1), 21–39.

- Sevil, G., & Ünkaracalar, T. (2020). CDS ve portföy yatırımları ilişkisi. *Maliye ve Finans Yazıları*, 113, 285–300.
- Shearer, C. (2000). The CRISP-DM model. *Journal of Data Warehousing*, 5(4), 13–23.
- Silva, P. P. D. (2014). Sovereign credit risk and stock markets. *International Journal of Financial Studies*, 2, 145–167.
- Sönmez, Y., Baydaş, Y., & Kılıç, E. (2023). CDS ve BIST volatilité yayılımı. *Erciyes Üniversitesi İİBF Dergisi*, 64, 29–34.
- Stolbov, M. (2014). Sovereign CDS prices and European economies. *Economics*, 8(26), 1–43.
- Şahinler, A. N. (2025). CDS ve BIST 100 nedensellik analizi. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 39, 109–128.
- Tekin, B. F., & Şenol, (2025). CDS ve petrol ilişkisi. *Trends in Business and Economics*, 39(2), 231–253.
- Topaloğlu, E. E., & Ege, İ. (2020). CDS ve BIST 100 ilişkisi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 12(2), 1373–1393.
- Tunçel, M. B. (2024). CDS ve jeopolitik risk analizi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 16(2), 1056–1066.
- Türkan, Y. (2025). CDS ve katılım endeksleri. *Bulletin of Economic Theory and Analysis*, 10(3), 1113–1129.
- Uzkaralar, Ö. (2025). BRICS CDS etkileri. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İİBF Dergisi*, 18(3), 795–807.
- Ustaoğlu, E. (2022). CDS, döviz ve borsa ilişkisi. *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 301–315.
- Vurur, S. N. (2021). CDS ve BIST 100 ilişkisi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 31, 97–112.
- Yılmaz Özekenci, S. (2023). CDS ve BIST ilişkisi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(3), 133–146.
- Zhu, H. (2004). Credit spreads in bond and CDS markets. *BIS Working Papers*, 160, 1–33.