



FAMA-FRENCH ALTI FAKTÖR MODELİNDE KARLILIK VE MOMENTUM FAKTÖRLERİNİN ROLÜNÜN İNCELENMESİ: BORSA İSTANBUL ÖRNEĞİ

Abdullah Ferit EROL^{1*}
Sinan AYTEKİN²

Öz

Bu çalışmada varlık fiyatlama modellerinden Fama ve French beş faktör modeli (FF5F) ile Fama ve French altı faktör modelinin (FF6F) test edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik Endeksi ve Kurumsal Yönetim Endekslerinin her ikisinde de işlem gören 58 işletmenin 2019:Q1-2023:Q4 dönemine ait çeyreklik verileri kullanılmıştır. Ayrıca ilgili modellerde kullanılan karlılık (faaliyet karlılığı) değişkeni yerine özsermaye karlılığını da (ROE) dikkate alan modeller oluşturularak diğer modeller ile kıyaslanmıştır. Elde edilen veriler panel veri analizi ile test edilmiştir. Yapılan analizlere göre modellerin tamamının açıklayıcılığına en çok katkısı piyasa risk faktörünün sağladığı görülmüştür. İşletme büyüklüğü ise modele en önemli katkıyı sağlayan ikinci faktördür. Sonuç olarak “pay getirilerini FF6F modeli FF5F modeline göre daha iyi açıklar” şeklindeki hipotez ile “pay getirilerini açıklamada özsermaye karlılığı faaliyette karlılığına göre daha etkindir” şeklinde kurulan hipotezler kabul edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fama-French 5 faktör modeli, Fama-French 6 faktör modeli, Karlılık, Momentum, BİST

JEL Kodları: C23, G11, G12

EXAMINING THE ROLE OF PROFITABILITY AND MOMENTUM FACTORS IN THE FAMA-FRENCH SIX-FACTOR MODEL: AN EXAMPLE OF BORSA ISTANBUL

Abstract

This study aims to test the Fama-French five-factor model (FF5F) and the Fama-French six-factor model (FF6F), which are asset pricing models. For this purpose, quarterly data for the period 2019:Q1-2023:Q4 of 58 firms traded in both Borsa Istanbul Sustainability Index and Corporate Governance Index were used. In addition, models that take into account return on equity (ROE) as well as profitability (operating profitability) instead of just one profitability measure were constructed and compared with other models. The obtained data was subjected to panel data analysis. According to the analyses, it was observed that the market risk factor contributes most to the explanatory power of all models. Firm size was identified as the second most important factor contributing to the model. As a result, hypotheses stating that "the FF6F model explains share returns better than the FF5F model" and "ROE is more effective than operating profitability in explaining share returns" were accepted.

Keywords: Fama-French five-factor model, Fama-French six-factor model, Profitability, Momentum, BIST

JEL Codes: C23, G11, G12

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Batman Üniversitesi, Kozluk MYO, Muhasebe ve Vergi Bölümü, , ORCID: 0000-0001-6898-7540

* **Sorumlu Yazar** (Corresponding Author): erolferit@gmail.com

² Prof. Dr., Balıkesir Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü,
ORCID: 0000-0003-1502-2643

Başvuru Tarihi (Received): 01.08.2024 **Kabul Tarihi** (Accepted): 14.01.2025

Giriş

Bireysel yatırımcılar ve portföy yöneticileri finansal kararlar verirken riski en aza indirmeyi ve beklenen getiriye en çoklamayı amaçlamaktadırlar. Bu durumun bireysel yatırımcı ve portföy yöneticilerinin verdikleri finansal kararların doğruluğunu desteklemek için bazı verilere atıf yapması gerekmektedir. 1950 yılından önce verilen finansal kararların çoğunluğu nitel ve öznel verilere dayanmakta iken 1950'den sonra finans alanında yaşanan gelişmelerle birlikte kararlar nicel ve nesnel verilere dayandırılmaya başlanmıştır.

1950'li yılların başında Harry Markowitz'in (1952) yaptığı çalışmayla hem finansal yönetim ayrı bir bilim dalı olarak kabul görmüş hem de finansal yönetimin matematiksel bir yanının var olduğu kanıtlanmıştır. Böylece finans alanında risk, riske göre getiri, riskin dağıtılması veya azaltılması gibi kavramlar yeniden ele alınmıştır. Riskin hesaplanması için varyans, kovaryans gibi matematiksel işlemlerinin yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Böylece Harry Markowitz (1952) portföyün belirlenmesi, pay seçimi ve portföy optimizasyonu için o zamanlarda hesaplaması oldukça karmaşık olan Ortalama Varyans modelini geliştirmiştir. Hesaplanma zorluğu nedeniyle o zamanlar çok benimsenmeyen model bilgi ve iletişim teknolojilerinin ilerlemesiyle birlikte Sharpe (1964), Linter (1965) ve Mossin (1966) tarafından geliştirilmiştir. Risk ve getirinin hesaplanmasını daha kolay hale getiren ve piyasa risk primini de içeren bu model Sermaye Varlıklarını Fiyatlama Modeli (SVFM) olarak adlandırılmıştır. Sonrasında SVFM'ye bazı eleştiriler yapılmıştır. Yapılan en önemli eleştiri ise bir varlığın fiyatını etkileyen tek bir etmenin olmayacağıdır (Fabozzi ve Drake, 2009). Buradan hareketle Ross (1976) yaptığı çalışma ile SVFM'ye alternatif olarak Arbitraj Fiyatlama Modelini geliştirmiştir. Bu modele göre bir varlığın getirisi sadece piyasa risk primine göre değil aynı zamanda makroekonomik etmenler veya farklı piyasa faktörlerine göre de belirlenebilmektedir. Bu model aynı zamanda çok faktörlü varlık fiyatlama modellerinin temelini oluşturmaktadır.

Çok faktörlü varlık fiyatlama modelleri ise bir varlığın beklenen getirisini etkileyebilecek birden fazla faktörün olduğunu ileri sürmektedir. Bu amaçla yapılan birçok çalışmada hem makroekonomik hem de işletme düzeyindeki değişkenler test edilmiştir. Bu çalışmalar arasında literatürde en çok test edilen Fama ve French'in (1993) öne sürdüğü üç faktör modeli olmuştur. Fama ve French (1992) yaptıkları çalışmada piyasa risk primi dışında işletme büyüklüğü, işletme değeri (DD/PD), kaldıraç oranı, fiyat/kazanç oranı gibi birçok faktörü farklı portföyler oluşturmak üzere test etmişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre 1993 yılında Fama ve French üç faktör (FF3F) modelini önermişlerdir. Daha sonrasında Carhart (1997) FF3F modelini dikkate alarak modele momentum faktörünü eklemiş ve dört faktör modelini oluşturmuştur. Böylece çalışmasında kısa vade getirisi düşük olan portföylerin uzun vadede toplam getirileri daha yüksek iken kısa vade getirisi yüksek olan portföylerin uzun vadede toplam getirilerinin düşük olduğunu tespit etmiştir. Bu modelden sonra Fama ve French (2015) yaptıkları çalışma ile beklenen getiriye daha iyi açıkladığını ifade ettikleri ve piyasa risk primi, işletme büyüklüğü, işletme değeri, karlılık (faaliyet karlılığı) ve yatırım faktörlerinden oluşan beş faktör (FF5F) modelini öne sürmüşlerdir. Nihai olarak Fama ve French (2018) bir önceki FF5F modeline momentum faktörünü de ekleyerek altı faktör (FF6F) modelini oluşturmuşlardır.

FF6F modelinin öne sürülmesinden sonra farklı ülke borsalarında ve farklı endeks ya da sektörlerde modellerin geçerliliği test edilmeye başlanmıştır. Hangi modelin pay getirilerini açıklamada daha başarılı olduğunun test edilmesi için modeller farklı değişkenlerle de analiz edilmiştir. Buradan hareketle bu çalışmada FF5F modeli ile FF6F modelinin karşılaştırılması ve oluşturulan FF6F modelinin pay getirilerini FF5F modeline göre daha iyi açıklayıp açıklayamadığının tespit edilmeye çalışılması amaçlanmıştır. Diğer bir ifade ile momentum faktörünün modele olan katkısı incelenmiştir. Bunlara ek olarak modellerde kullanılan faaliyet karlılığı faktörü yerine özsermaye karlılığı kullanılarak modelleri daha anlamlı hale getirip

getirmediği belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla literatürden farklı olarak BİST Sürdürülebilirlik Endeksi (XUSRD) ve Kurumsal Yönetim Endeksinin (XKURY) her ikisinde de işlem gören işletmelerin verilerinden faydalanılmıştır. Uluslararası literatürde FF6F modelinin geçerliliğini test eden sınırlı sayıda çalışma olmasının yanı sıra Türkiye sermaye piyasalarını konu alan çalışmalar da çok sınırlıdır. Gerek bu yönüyle gerekse de farklı bir karlılık faktörünün modele eklenmesi ile elde edilecek bulguların literatüre anlamlı bir katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

Bu çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünü takiben modellere ilişkin literatür incelemesine yer verilmiştir. İkinci bölümde veri seti ve yöntem tanıtılmıştır. Elde edilen bulgular üçüncü bölümde sunulduktan sonra dördüncü bölümde sonuç ve öneriler ele alınmıştır.

1. Literatür Araştırması

Çalışmanın bu bölümünde FF5 ve FF6F modellerine ilişkin literatür incelenmiştir. Özellikle FF6F modelinin geliştirildiği 2018 yılı sonrasında yapılan çalışmalar FF5F ve FF6F modellerine göre ve iki modelin karşılaştırılması şeklinde tasnif edilerek sunulmuştur.

1.1. FF5F Modelini Araştıran Çalışmalar

Aras vd. (2019) BİST’te işlem gören firmaların verileri ile SVFM, FF3F ve FF5F modellerinin performanslarını test etmek amacıyla Ocak 2005-Haziran 2017 dönemi için 18 adet kesişim portföyü oluşturmuşlardır. Yaptıkları regresyon analizi sonucunda BİST için FF5F modelinin diğer modellere göre daha etkin olduğunu tespit etmişlerdir.

Kubota ve Takehara (2018) FF5F modelinin Japonya’da geçerliliğini araştırmışlardır. Ocak 1978’den Aralık 2014’e kadar olan dönemin aylık verilerini kullanarak GMM analizi yapmışlardır. Çalışmanın sonucuna göre FF5F modelinin Japon sermaye piyasası için açıklayıcı bir model olmadığını tespit etmişlerdir.

Roy ve Shijin (2018) çalışmalarında FF5F modeline insan sermayesi faktörünü dahil ederek oluşturdukları altı faktörlü modelin geçerliliğini araştırmışlardır. Bu amaçla NYSE, AMEX ve NASDAQ borsalarında listelenen şirketlere ait 1986 Ocak-2017 Mayıs dönemleri arasındaki aylık verileri kullanarak regresyon ve GMM analizi uygulamışlardır. Çalışmanın sonucuna göre insan sermayesi eklenerek oluşturulan FF6F modelinin getirileri açıklamada anlamlı sonuçlar verdiğini ve geçerli olduğunu ifade etmişlerdir.

Foye (2018) 1996-2016 dönemi için oluşturduğu veri seti ile regresyon modelleri kurmuş ve Doğu Avrupa ile Latin Amerika bölgelerinde FF5F modelinin FF3F modeline göre hisse senedi getirilerini açıklamada daha etkin olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca karlılık ve yatırım değişkenleri Asya bölgesinde geçerli olmadığından FF5F modelinin hisse senedi getirilerini açıklamada etkisi olmadığını belirtmiştir.

Musawa vd. (2018) Zambiya Lusaka Borsasında 2008-2014 dönemi için yaptıkları çalışmada FF5F modelinin FF3F modeline göre hisse senedi getirilerini açıklamada daha etkin olduğunu göstermişlerdir.

Mollaahmetoğlu (2020) BİST-30 endeksinde işlem gören 23 işletmenin ve DAX-30 endeksinde işlem gören 26 işletmenin verisi ile Fama-French modellerinin geçerliliğini 2009-2018 dönemi için test etmiştir. Yaptığı analiz sonucunda FF5F modelinin DAX-30 endeksinde, FF4F modelinin ise BİST-30 endeksinde geçerli olduğunu göstermiştir.

Arı ve Eren Sarioğlu (2021) BİST’te işlem gören 149 işletmenin 2006-2018 dönemi verileri ile FF5F modelinin geçerliliğini test etmek amacıyla panel veri analizi yapmışlardır. Sonuç olarak FF5F modelinin BİST’te geçerli olduğuna dair yeterli kanıtı ulaşamadıklarını raporlamışlardır.

Altınay vd. (2023) 2009-2018 yılları için FF5F modelinin BİST'te geçerliliğinin araştırılması amacıyla 18 ayrı kesişim portföyü oluşturmuşlardır. Yaptıkları analiz sonucunda FF5F modelinin BİST'te geçerli olduğu bulgusuna ulaşmışlardır.

Büyükoğlu (2023) BİST-30 endeksinde Haziran 2008-Aralık 2020 tarihleri arasında işlem gören 10 işletmenin çeyrek dönemlik verisi ile yaptığı çalışmada FF3F modelinin FF5F modeline kıyasla daha geçerli olduğu bulgusuna ulaşmıştır.

Arda vd. (2023) çalışmalarında SVFM, FF3F, Carhart 4 faktör modeli (C4F) ve FF5F modellerini BİST bilgi ve iletişim sektöründe işlem gören işletmeler üzerinde test etmişlerdir. Bu amaçla 2013-2019 yılları arasındaki aylık verileri kullanarak panel veri analizi uygulamışlardır. Analizleri hem hisse bazlı hem de portföy bazlı yapmışlardır. Hisse bazlı yapılan analizlerde SVFM'nin geçerli olduğunu tespit ederlerken portföy bazlı yapılan analizlerde hem SVFM hem de C4F modelinin geçerli olduğunu tespit etmişlerdir.

Fabozzi vd. (2024) çalışmalarında varlık getirilerini açıklamak için Hou, Xue, and Zhang (2019) tarafından öne sürülen varlık fiyatlama modeli (HXZ) ile FF5F modelini karşılaştırmışlardır. Bu amaçla 1972-2013 yılları arasındaki aylık verileri kullanarak GRS testi uygulamışlardır. Araştırmanın bulgularına göre kullanılan iki modelin birbirine üstünlük sağlayamadığını, getirilerin açıklanmasında iki modelin de kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

1.2. FF6F Modelini Araştıran Çalışmalar

Dirkx ve Peter (2020) Almanya sermaye piyasasını FF3F ve FF6F modeli kıyaslaması yaparak incelemişlerdir. Bu amaçla işletmelere ait 2002-2019 yılları arasındaki aylık verileri kullanarak Fama-MacBeth regresyon analizi uygulamışlardır. FF6F modelinin açıklama gücünün FF3F modeline göre kayda değer bir fark göstermediğini, diğer bir ifadeyle eklenen faktörlerin uygulanan analizde anlamlı bir açıklayıcı güç olmadığını tespit etmişlerdir.

Munawaroh ve Sunarsih (2020) FF6F modelinin Endonezya Sharia hisse senedi endeksinde (ISSI) geçerliliğini test etmişlerdir. ISSI'da yer alan şirketlerin 2013-2017 yılları arasındaki aylık verilerini kullanarak regresyon analizi uygulamışlardır. Araştırmanın sonucuna göre risk primi, defter değeri/piyasa değeri oranı, yatırım ve momentum gibi faktörlerin beklenen hisse senedi getirilerini olumlu yönde etkileyen değişkenler olarak, buna karşın büyüklük ve karlılık değişkenlerini ise beklenen hisse senedi getirilerini etkilemeyen değişkenler olarak raporlamışlardır.

Nagy ve Dezméri (2022) araştırmalarında FF6F modelinin gelişmekte olan Polonya Menkul Kıymetler Borsasında geçerli olup olmadığını incelemişlerdir. Bu amaca uygun olarak 2010-2018 yılları arasındaki aylık verileri GMM metodunu kullanarak analiz etmişlerdir. Araştırmada momentum faktörünün getirileri açıklamada önemli bir faktör olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Dasril vd. (2024) Endonezya Sermaye Piyasası'nda FF6F modelinin geçerliliğini 2017-2021 dönemleri için test etmeyi amaçlamışlardır. Çoklu doğrusal regresyon modeli kullanılarak analizler yapılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre FF6F modelinin oluşturulan portföylerin getirilerini açıklayabildiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca piyasa riski, defter-piyasa oranı ve yatırım faktörleri oluşturulan portföy getirilerinin performansını önemli ölçüde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

1.3. FF5F ve FF6F Modelini Karşılaştırmalı Olarak İnceleyen Çalışmalar

Ali vd. (2021) çalışmalarında FF3F, C4F, FF5F ve FF6F modellerinin Pakistan Borsası için geçerliliğini araştırmışlardır. Bu kapsamda Ocak 2003'ten Aralık 2016'ya kadar Pakistan borsasında işlem gören şirketlere ait verileri kullanarak regresyon analizi yapmışlardır. Çalışmanın sonucuna göre FF5F modelinin diğer modellere göre getiri tahmininde kullanılabilecek en başarılı model olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca karlılık faktörünün getirileri açıklama konusunda

önemli bir faktör olduğu, buna karşın değer ve momentum faktörlerinin gereksiz olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Douagi vd. (2021) FF5F ve FF6F modellerinin Fildişi Sahili Menkul Kıymetler Borsası'nda yer alan işletmelerden oluşturulan portföylerin getirilerini açıklayıp açıklayamadığını test etmişlerdir. Bu amaçla Ocak 2007-Aralık 2018 yılları arasındaki aylık verileri kullanarak regresyon analizi ve GARCH analizlerini uygulamışlardır. Araştırmanın sonucuna göre FF5F ve FF6F modelinin getirileri açıklamada neredeyse eş değer olduğunu ve yatırımcıların portföy tercihlerini belirlemek için iki modelden de faydalanabileceklerini ileri sürmüşlerdir.

Novak (2021) FF3F, FF5F ve FF6F modelinin Almanya menkul kıymetler piyasasında geçerliliğini araştırmıştır. Çalışmasında Temmuz 1982 ile Haziran 2021 dönemleri arasındaki aylık verileri kullanarak regresyon analizi ve GRS testi uygulamıştır. Araştırmanın bulgularına göre FF6F modelinin diğer modellere göre daha üstün bir performans gösterdiğini ancak getirileri açıklama gücünün zayıf olduğunu tespit etmiştir.

Doğan vd. (2022) FF3F, FF4F, FF5F ve FF6F modellerinin BİST işletmeleri için geçerli olup olmadığını araştırmışlardır. 2013-2021 yılları arasındaki haftalık verileri kullanarak analiz yapmışlardır. Çalışmanın sonucuna göre FF6F modelinin diğer modellere göre daha üstün olduğunu, momentum faktörünün getirileri açıklama konusunda önemli bir faktör olduğunu öne sürmüşlerdir.

Ahmed vd. (2023) çalışmalarında SVFM, FF3F, C4F, Asness ve Frazzini (2013) 3 faktör, HXZ, FF4F, FF5F, Stambaugh ve Yuan (2017) 4 Faktör (SY4F), Barillas ve Shanken (2018) 6 faktör (BS6F), FF6F ve Daniel, Hirshleifer ve Sun (2020) 3 faktör (DHS3F) modeli olmak üzere 11 farklı faktör modeli kıyaslamışlardır. Bu kapsamda 1972-2018 yılları arasındaki aylık verileri kullanarak gerçekleştirdikleri analizin sonucuna göre getirileri en iyi açıklayan modeller olarak BS6F ile FF6F modellerini göstermişlerdir.

Genel olarak değerlendirildiğinde pay getirilerini açıklamada FF5F modeli ile FF6F modelinin geçerliliği veya faktörlerin modellere katkısı konusunda literatürde bir kesinlik olmadığı görülmektedir. İncelenen ülke ve/veya döneme göre farklı bulgulara ulaşıldığı tespit edilmiştir.

2. Veri Seti ve Araştırma Yöntemi

Çalışmada kullanılan değişkenler, hesaplanma yöntemleri ve verilerin kaynakları Tablo 1'de özetlenmiştir. Çalışmada kullanılan veri aralığı 2019:Q1-2023:Q4 dönemini kapsamaktadır. Araştırmaya hem BİST Kurumsal Yönetim Endeksinde hem de BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde yer alan ve ilgili dönemde sürekli işlem gören 58 şirket dahil edilmiştir. Fama ve French faktör modelleri gereği finansal işletmeler analiz kapsamı dışında bırakılmıştır. Portföylerin tamamı işletmelerin çeyrek dönemlik verileri ile oluşturulmuştur.

Tablo 1: Çalışmada Kullanılan Değişkenler ve Hesaplanma Yöntemleri

Değişkenler	Değişkenlerin Hesaplanması	Kaynaklar
RI (Pay Getirisi)	3 Aylık Pay Getirisi	
RM (Piyasa Getirisi)	3 Aylık BIST 100 Endeksi Getirisi	
İşletme Büyüklüğü	İşletmenin Dönem Sonu Piyasa Değeri	
İşletme Değeri (DD/PD)	Dönem Sonu Defter Değeri / Piyasa Değeri Oranı	Finnet Hisse
Yatırım Oranı	Dönem Sonu Maddi Duran Varlıkların Özkaynaklara Oranı	Expert
Faaliyet Karlılığı (FK)	Çeyrek Dönem Brüt Esas Faaliyet Kar Marjı	
Özsermaye Karlılığı (ROE)	3 Aylık Özsermaye Karlılığı	
Momentum	Payın Cari Kapanış Fiyatı/Payın Önceki Kapanış Fiyatı *100	
RF (Risksiz Faiz Oranı)	İlgili Dönem İçerisindeki Hazine Bonosu ve Devlet Tahvili Borçlanma Faiz Oranlarının Ortalaması	TCMB

Çalışmada Fama ve French (2015) beş faktör modeli (FF5F) ve Fama ve French (2018) altı faktör modeli (FF6F) test edilmiştir. Ayrıca ilgili modellerde kullanılan karlılık (Faaliyet Karlılığı)

dışında özsermaye karlılığını da (ROE) dikkate alan modeller oluşturularak diğer modeller ile kıyaslanmıştır. İşletmelere ait veriler panel veri analizi ile test edilmiştir.

Çalışmada faktörlere göre oluşturulan portföylerin nasıl elde edildiği ise Tablo 2’de özetlenmiştir.

Tablo 2: Modellerin Oluşturulması için Oluşturulan Portföyler ve Hesaplanması

Faktörler	Portföyler	Faktörlerin Hesaplanması
Büyüklik (SMB-Small minus Big) FF5F	B-S	(Küçük Portföyler - Büyük Portföyler)/9
Büyüklik (SMB-Small minus Big) FF6F	B-S	(Küçük Portföyler - Büyük Portföyler)/12
DD/PD (HML-High minus Low)	BH/BM/BL-SH/SM/SL	[(BR+SR)-(BW+SW)]/2
Karlılık (RMW-Robust minus Weak)	BR/BN/BW-SR/SN/SW	[(BH+SH)-(BL+SL)]/2
Yatırım (CMA-Conservative minus Aggressive)	BA/BN/BC-SA/SN/SC	[(BC+SC)-(BA+SA)]/2
Momentum (WML-Winners minus Losers)	BW/BN/BL-SW/SN/SL	[(BW+SW)-(BL+SL)]/2

Çalışmada kullanılan faktör modellerine ilişkin regresyon modelleri aşağıdaki gibidir.

$$R_i - RF = \alpha_i + \beta_i(RM - RF) + s_i(SMB) + h_i(HML) + r_i(RMWFK) + c_i(CMA) + e \quad (1)$$

$$R_i - RF = \alpha_i + \beta_i(RM - RF) + s_i(SMB) + h_i(HML) + r_i(RMWROE) + c_i(CMA) + e \quad (2)$$

$$R_i - RF = \alpha_i + \beta_i(RM - RF) + s_i(SMB) + h_i(HML) + r_i(RMWFK) + c_i(CMA) + w_i(WML) + e \quad (3)$$

$$R_i - RF = \alpha_i + \beta_i(RM - RF) + s_i(SMB) + h_i(HML) + r_i(RMWROE) + c_i(CMA) + w_i(WML) + e \quad (4)$$

Modellere ilişkin kurulan hipotezler ise şu şekildedir.

H₁: Pay getirilerini FF6F modeli FF5F modeline göre daha iyi açıklar.

H₂: Pay getirilerini açıklamada özsermaye karlılığı ile kurulan model, faaliyet karlılığı ile kurulan modele göre daha etkindir.

3. Bulgular

Ampirik çalışmalarda değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermediği yapılacak analiz türünün belirlenmesinde önem taşımaktadır (Seçer, 2015, s. 29). Bu nedenle araştırmaya dahil edilen değişkenlerin çarpıklık ve basıklık değerleri dikkate alınarak normallik testi yapılmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda farklı çarpıklık ve basıklık değerlerine sahip verilerin analizinden elde edilen sonuçların önemli farklar içermediği gözlemlenmiştir. Bu nedenle çarpıklık ve basıklık değerlerinin +1 ile -1 arasında olmasının yapılan analiz sonucunu etkilemeyeceği söylenebilecektir (Gürbüz ve Şahin, 2016, s. 219). Analiz sonuçlarına göre çarpıklık ve basıklık değerlerinin kabul edilen sapma değeri arasında yer aldığı görülmektedir. Tablo 3’te de gösterildiği üzere veriler normal dağılım sergilemektedir.

Tablo 3: Verilere Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Gözlem	Ort.	Std. Sap.	Min.	Maks.	Çarpıklık	Basıklık
RİRF	1160	13.346	34.660	-63.301	276.088	0.000	0.000
RMRF	1160	8.252	22.218	-24.541	69.601	0.000	0.000
SMB (FK)	1160	-14.828	120.088	-303.206	184.133	0.011	0.192
SMB (ROE)	1160	-16.313	119.651	-303.206	184.133	0.035	0.298
HML	1160	88.374	78.648	-129.626	275.469	0.000	0.000
RMW (FK)	1160	37.396	77.296	-117.156	166.488	0.000	0.000
RMW (ROE)	1160	55.120	85.980	-111.262	233.620	0.738	0.000
CMA	1160	21.835	101.249	-234.489	168.004	0.000	0.000
WML	1160	249.916	121.719	22.608	500.631	0.052	0.006

Panel verilerin doğru bir şekilde analiz edilebilmesi için verilerin durağan olması gerekmektedir. Bu amaçla son dönem çalışmalarda oldukça sık kullanılan Levin-Lin-Chu (LLC) Birim Kök Testi yardımıyla verilerin durağanlıkları test edilmiştir (Westerlund, 2006, s. 1). LLC testi serinin durağan olmadığı (H_0) şeklinde kurulan hipotez test edilmektedir. Buna göre test edilen değer 0.05’den küçük ise serinin durağan olduğu, büyük ise durağan olmadığı şeklinde ifade edilebilir.

Tablo 4: FF5F Modeline Ait Verilerin Birim Kök Test İstatistikleri

FF5F Modeli (FK)		FF5F Modeli (ROE)	
Değişkenler	Adjusted t Olasılık değ.	Değişkenler	Adjusted t Olasılık değ.
RİRF	-13.3378 0.000	RİRF	-13.3378 0.000
RMRF	-12.3579 0.000	RMRF	-12.3579 0.000
SMB	-7.5383 0.000	SMB	-8.0503 0.000
HML	-11.4474 0.000	HML	-11.4474 0.000
RMW (FK)	-29.5044 0.000	RMW (ROE)	-4.5972 0.000
CMA	-12.6441 0.000	CMA	-12.6441 0.000

Tablo 4 ve Tablo 5’de verilere ait birim kök test sonuçları özetlenmiştir. Verilerin tamamının düzeyde durağan oldukları tespit edilmiştir. Diğer bir ifade ile H_0 hipotezi reddedilmiş ve fark alma işlemine gerek duyulmamıştır.

Tablo 5: FF6F Modeline Ait Verilerin Birim Kök Test İstatistikleri

FF6F Modeli (FK)		FF6F Modeli (ROE)	
Değişkenler	Adjusted t Olasılık değ.	Değişkenler	Adjusted t Olasılık değ.
RİRF	-13.3378 0.000	RİRF	-13.3378 0.000
RMRF	-12.3579 0.000	RMRF	-12.3579 0.000
SMB	-7.5383 0.000	SMB	-7.5383 0.000
HML	-11.4474 0.000	HML	-11.4474 0.000
RMW (FK)	-29.5044 0.000	RMW (ROE)	-4.5972 0.000
CMA	-12.6441 0.000	CMA	-12.6441 0.000
WML	-24.8185 0.000	WML	-24.8185 140.658

Birim kök testleri yapıldıktan sonra kullanılacak modelin belirlenmesi gerekmektedir. Bu aşamada üç farklı analiz uygulanarak modelin Sabit Etkiler Modeli, Rassal Etkiler Modeli, Havuzlanmış EKK (En Küçük Kareler) veya Klasik Model olup olmadığı belirlenmiştir. İlk olarak uygulanan F testi sonucuna göre tüm regresyon modelleri için H_1 hipotezi reddedilerek H_0 hipotezi kabul edilmiştir (Olasılık > F = 0.9259, Olasılık > F = 0.9226, Olasılık > F = 0.9202, Olasılık > F = 0.9183). Ayrıca verilere uygun modelin Havuzlanmış EKK yöntemi ya da Rassal Etkiler modeli olduğunu belirlemek için ise Breusch ve Pagan LM Testi uygulanmıştır. Bu testin sonucuna göre tüm regresyon modelleri için H_1 hipotezi reddedilerek H_0 hipotezi kabul edilmiştir (Olasılık > $\chi^2_{(1)} = 1.0000$). Sonuç olarak regresyon modellerinin tamamı için Havuzlanmış EKK modelinin uygun olduğu tespit edilmiştir.

Bu aşamadan sonra yapılacak analizler Havuzlanmış EKK modeline uygun şekilde yapılmıştır. Model belirlemek için yapılan testlerin ekonometrik sonuçları Tablo 6’da özetlenmiştir.

Tablo 6: *Finansal Varlık Fiyatlama Modellerinin Ekonometrik Modellerinin Tespiti*

Kullanılan Modeller	F test istatistiği	Breusch ve Pagan Lagrangian Multiplier Test Sonuçları	Seçilen Model
FF5F Modeli Faaliyet Karı	F(57, 1097) = 0.74 Olasılık > F = 0.9259	$\chi^2_{(1)} = 0.00$ Olasılık > $\chi^2_{(1)} = 1.0000$	Havuzlanmış EKK
FF5F Modeli ROE	F(57, 1097) = 0.74 Olasılık > F = 0.9226	$\chi^2_{(1)} = 0.00$ Olasılık > $\chi^2_{(1)} = 1.0000$	Havuzlanmış EKK
FF6F Modeli Faaliyet Karı	F(57, 1096) = 0.75 Olasılık > F = 0.9202	$\chi^2_{(1)} = 0.00$ Olasılık > $\chi^2_{(1)} = 1.0000$	Havuzlanmış EKK
FF6F Modeli ROE	F(57, 1096) = 0.75 Olasılık > F = 0.9183	$\chi^2_{(1)} = 0.00$ Olasılık > $\chi^2_{(1)} = 1.0000$	Havuzlanmış EKK

Ekonometrik modeli belirlenen varlık fiyatlama modellerinin regresyon sonuçlarının anlamlı çıkabilmesi için bazı varsayımların test edilmesi gerekmektedir. Heteroskedasite (Değişen Varyans) probleminin olup olmadığını tespit etmek amacıyla Breusch ve Pagan/Cook-Weisberg Testi, Otokorelasyonun varlığını test etmek amacıyla Wooldridge Testi uygulanmıştır. Test sonuçları Tablo 7’de özetlenmiştir.

Tablo 7: *Heteroskedasite ve Otokorelasyon Test Sonuçları*

Modeller	Breusch ve Pagan/Cook-Weisberg Testi	Heteroskedasite	Wooldridge Testi	Otokorelasyon
FF5F Modeli Faaliyet Karı	$\chi^2_{(1)} = 38.73$ Olasılık > $\chi^2_{(1)} = 0.000$	Var	F(1, 57) = 0.002 Olasılık > F = 0.9671	Yok
FF5F Modeli ROE	$\chi^2_{(1)} = 44.74$ Olasılık > $\chi^2_{(1)} = 0.000$	Var	F(1, 57) = 0.013 Olasılık > F = 0.9112	Yok
FF6F Modeli Faaliyet Karı	$\chi^2_{(1)} = 54.46$ Olasılık > $\chi^2_{(1)} = 0.000$	Var	F(1, 57) = 0.004 Olasılık > F = 0.9474	Yok
FF6F Modeli ROE	$\chi^2_{(1)} = 57.30$ Olasılık > $\chi^2_{(1)} = 0.000$	Var	F(1, 57) = 0.001 Olasılık > F = 0.9736	Yok

Tablo 7 incelendiğinde tüm modeller için değişen varyans probleminin olduğu ancak otokorelasyon sorununun olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca Havuzlanmış EKK modeli kullanıldığı için birimler arası korelasyonun test edilmesi de gerekmemektedir.

Ekonometrik modellerde değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası korelasyondan en az birinin varlığı durumunda standart hatalar düzeltilerek veya uygun yöntemler kullanılarak

tahminler yapılmalıdır (Tatoğlu, 2016, ss. 251-252). Dolayısıyla regresyon modelleri test edilirken dirençli tahminciler kullanılacaktır.

Çalışmada değişen varyans problemi olduğu için Huber (1967), Eicker (1967) ve White (1980) tarafından öne sürülen Heterokedastik Dirençli Varyans Tahmincisi, Huber Tahmincisi, Eicker Tahmincisi ve White Tahmincisi olarak isimlendirilen (Tatoğlu, 2016, s. 252) regresyon analizi kullanılarak modeller tahmin edilmiştir. Böylece elde edilen sonuçların sapmasız olduğu söylenebilecektir.

Tablo 8: FF5F Modeli Tahmin Sonuçları (FK)

RİRF	Katsayı	Std. Hata	t istatistiği	Olasılık
_sabit	3.690	1.382	2.67	0.008*
RMRF	1.060	0.042	25.55	0.000*
SMB	0.029	0.008	3.48	0.001*
HML	0.022	0.013	1.76	0.079***
RMW (FK)	0.005	0.012	-0.43	0.669
CMA	0.022	0.012	-1.95	0.051***
F(5, 1154) 178.56				
Olasılık > F 0.000				
R-kare 0.437				

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 önem seviyelerini ifade etmektedir.

Faaliyet karı dikkate alınarak oluşturulan FF5F modelinin regresyon sonuçlarını gösteren Tablo 8 incelendiğinde modelin bir bütün olarak anlamlı olduğu (Olasılık > F 0.000) ve modele dahil edilen faktörlerin getirilerin %43.7'lik kısmını açıkladığı görülmektedir. Piyasa risk etmeni (RMRF) ve büyüklük (SMB) faktörlerinin %1 önem seviyesinde anlamlı olduğu, işletme değeri (HML) ve yatırım (CMA) faktörlerinin ise %10 anlamlılık düzeyinde geçerli olduğu tespit edilmiştir. Karlılık faktörü (RMW (FK)) ise istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0.669). Ayrıca piyasa risk primi, büyüklük ve işletme değeri faktörlerinin pay getirisini pozitif yönde etkilediği buna karşın yatırım faktörünün ise negatif yönde etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 9: FF5F Modeli Tahmin Sonuçları (ROE)

RİRF	Katsayı	Std. Hata	t istatistiği	Olasılık
_sabit	4.677	1.439	3.25	0.001*
RMRF	1.062	0.042	25.03	0.000*
SMB	0.033	0.007	4.60	0.000*
HML	0.023	0.013	1.80	0.073***
RMW (ROE)	-0.022	0.011	-2.03	0.043**
CMA	-0.019	0.011	-1.76	0.079***
F(5, 1154) 183.78				
Olasılık > F 0.000				
R-kare 0.439				

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 önem seviyelerini ifade etmektedir.

Özsermaye karlılığı dikkate alınarak oluşturulan FF5F modelinin regresyon sonuçlarını gösteren Tablo 9 incelendiğinde ise oluşturulan regresyon modelinin bir bütün olarak anlam olduğu görülmektedir (Olasılık > F 0.000). Modele dahil edilen faktörler pay getirilerinin %43.9'luk kısmını açıklamaktadır. Piyasa risk etmeni (RMRF) ve büyüklük (SMB) faktörlerinin %1 önem seviyesinde anlamlı olduğu, karlılık faktörünün (RMW (ROE)) %5 önem düzeyinde anlamlı olduğu, işletme değeri (HML) ve yatırım (CMA) faktörlerinin ise %10 anlamlılık düzeyinde geçerli olduğu tespit edilmiştir. Piyasa risk primi, büyüklük ve işletme değeri faktörleri pay getirisini pozitif yönde etkilerken karlılık ve yatırım faktörleri negatif yönde etkilemektedir.

Tablo 10: *FF6F Modeli Tahmin Sonuçları (FK)*

RİRF	Katsayı	Std. Hata	t istatistiği	Olasılık
_sabit	-0.258	1.885	-0.14	0.891
RMRF	0.999	0.045	22.42	0.000*
SMB	0.029	0.008	3.60	0.000*
HML	0.003	0.014	0.25	0.799
RMW (FK)	-0.002	0.012	-0.19	0.848
CMA	-0.022	0.011	-1.88	0.060***
WML	0.024	0.008	2.98	0.003*
F(6, 1153) 155.26				
Olasılık > F 0.000				
R-kare 0.442				

Not: *, ** ve*** sırasıyla %1, %5 ve %10 önem seviyelerini ifade etmektedir.

Faaliyet karı dikkate alınarak oluşturulan FF6F modelinin tahmin sonuçlarını gösteren Tablo 10 incelendiğinde modelin bir bütün olarak anlamlı olduğu (Olasılık > F 0.000) ve modele dahil edilen faktörlerin pay getirilerinin %44.2’lik kısmını açıkladığı görülmektedir. Piyasa risk etmeni (RMRF), büyüklük (SMB) ve momentum (WML) faktörlerinin %1 önem seviyesinde anlamlı olduğu, yatırım (CMA) faktörünün ise %10 önem seviyesinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. İşletme değeri (HML) ve karlılık faktörlerinin (RMW (FK)) ise istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmektedir (Olasılık değerleri sırasıyla 0.799 ve 0.848). Ayrıca piyasa risk primi, büyüklük ve momentum faktörlerinin pay getirisini pozitif yönde etkilediği görülürken yatırım faktörünün negatif yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Tablo 11: *FF6F Modeli Tahmin Sonuçları (ROE)*

RİRF	Katsayı	Std. Hata	t istatistiği	Olasılık
_sabit	0.908	1.853	0.49	0.624
RMRF	1.012	0.045	22.53	0.000*
SMB	0.033	0.007	4.51	0.000*
HML	0.006	0.014	0.45	0.654
RMW (ROE)	-0.017	0.010	-1.60	0.109
CMA	-0.019	0.011	-1.78	0.075***
WML	0.022	0.007	2.76	0.006*
F(6, 1153) 157.03				
Olasılık > F 0.000				
R-kare 0.443				

Not: *, ** ve*** sırasıyla %1, %5 ve %10 önem seviyelerini ifade etmektedir.

Özsermaye karlılığı dikkate alınarak oluşturulan FF6F modelinin tahmin sonuçlarını gösteren Tablo 11 incelendiğinde modelin bir bütün olarak anlamlı olduğu (Olasılık > F 0.000) ve modele dahil edilen faktörlerin pay getirilerinin %44.3’lük kısmını açıkladığı görülmektedir. Piyasa risk etmeni (RMRF), büyüklük (SMB) ve momentum (WML) faktörlerinin %1 önem düzeyinde anlamlı olduğu, yatırım (CMA) faktörünün ise %10 anlamlılık düzeyinde geçerli olduğu tespit edilmiştir. İşletme değeri (HML) ve karlılık faktörlerinin (RMW (ROE)) ise istatistiki olarak anlamlı olmadığı (p değerleri sırasıyla 0.654 ve 0.109), modelin açıklanmasına katkı sağlamadığı görülmektedir. Ayrıca piyasa risk primi, büyüklük ve momentum faktörlerinin pay getirisini pozitif yönde etkilediği, yatırım faktörünün ise negatif etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Modellerin açıklama güçleri karşılaştırıldığında FF5F (FK) R² değeri %43.7, FF5F (ROE) R² değeri %43.9 iken FF6F (FK) R² değeri %44.2, FF6F (ROE) R² değeri %44.3 olarak tespit edilmiştir. Buna göre kurulan FF6F modelleri FF5F modellerine göre daha açıklayıcı sonuçlar vermektedir. Sonuç olarak “Pay getirilerini FF6F modeli FF5F modeline göre daha iyi açıklar” şeklindeki H₁ hipotezi kabul edilmiştir. Diğer taraftan modelleri karlılık faktörlerini baz alarak

değerlendirdiğimizde ise FF5F (FK) modelinin açıklama gücü %43.7 iken FF5F (ROE) modelinin açıklama gücü %43.9 olmuştur. Aynı şekilde FF6F (FK) modelinin açıklama gücü %44.2 iken FF6F (ROE) modelinin açıklama gücünün %44.3 olduğu tespit edilmiştir. Böylece özsermaye karlılığı ile kurulan modelin açıklayıcılığı faaliyet karlılığı ile kurulan modele göre düşük bir fark ile de olsa daha yüksek olduğu görülmektedir. Böylece “Pay getirilerini açıklamada özsermaye karlılığı ile kurulan model, faaliyet karlılığı ile kurulan modele göre daha etkindir” şeklinde oluşturulan H₂ hipotezi de kabul edilmektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

Finans alanında karar vericiler verdikleri kararların isabetli olduğunu kanıtlamak amacıyla birçok faktörü birlikte değerlendirmektedirler. İşletmelere ait farklı göstergeler işletme hakkında daha isabetli karar verilmesini kolaylaştırmaktadır. Bu amaçla araştırmacılar uzun zamandır işletmelere ait birçok değişkeni bir arada analiz ederek getirilerin doğru bir şekilde tespit edilmesi için farklı teoriler geliştirmişlerdir. Bu teorilerden en çok test edilenlerinin başında ise Fama ve French’in öne sürdüğü çok faktörlü finansal varlık fiyatlama modelleri gelmektedir. Özellikle 2018 yılından sonra FF5F ve FF6F modeli oldukça fazla test edilen varlık fiyatlama modelleri arasında yer almaktadır.

Bu çalışmanın ilk amacı FF5F modeline eklenen momentum faktörünün modeli açıklama gücünü test etmektir. Ayrıca FF5F ve FF6F modeli içerisinde yer alan karlılık (faaliyet karlılığı) yerine özsermaye karlılığı faktörünü kullanarak oluşturulan yeni modellerin getirilerin açıklayıcılığına katkısı araştırılmıştır. Bu amaçla BİST’de işlem gören XKURY ve XUSRD endekslerinde yer alan şirketlerin 2019 ile 2023 yılları arası çeyrek dönemlik verileri kullanılarak panel veri analizi yapılmıştır.

Yapılan analizin sonucuna göre modellerin tamamının açıklayıcılığına en çok katkıyı piyasa risk faktörünün sağladığı görülmüştür. İşletme büyüklüğü ise modele en önemli katkıyı sağlayan ikinci faktördür. FF5F modelinde faaliyet karlılığı anlamlı bir katkı sağlamazken ($p=0.669$) özsermaye karlılığının ise modele %5 anlamlılık düzeyinde katkı sağladığı ($p=0.043$) tespit edilmiştir. Diğer taraftan FF6F modelinde gerek faaliyet karlılığı ($p=0.848$) gerekse de özsermaye karlılığı ($p=0.109$) istatistiki olarak anlamlı katkı sunmamaktadır. Bu sonuçlara göre getiri beklentisini FF5F modeline göre belirleyecek olan karar vericilerin faaliyet karlılığı yerine özsermaye karlılığını kullanmaları daha anlamlı olacaktır. Ayrıca FF6F modelinde yer alan momentum faktörünün getirilerin açıklanmasında kullanılabilecek önemli bir değişken olduğu görülmektedir. Diğer taraftan FF6F modeli tercih edilecek ise kullanılan karlılık faktörlerinin açıklayıcılığına anlamlı bir katkısının olmadığı söylenebilecektir. Elde edilen bu sonuçlar Roy ve Shijin (2018), Munawaroh ve Sunarsih (2020), Doğan vd. (2022), Nagy ve Dezméri’nin (2022) yaptıkları çalışmalarda bulgular ile paralellik göstermektedir. Bunun dışında Dirkx ve Peter (2020) ile Ali vd. (2021) yaptıkları çalışmalarda ise momentum faktörünün açıklayıcılığına anlamlı katkılar sağlamadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca getirilerin açıklama güçleri bakımından değerlendirme yapıldığında ise FF6F modelinin FF5F modeline göre az da olsa daha açıklayıcı bir model olduğu ifade edilebilir.

Genel bir değerlendirme yapıldığında bireysel yatırımcılar ve portföy yöneticileri getirilerini maksimize etmek için her iki modeli de kullanabileceklerdir. Ayrıca karar vericiler ve araştırmacılar gelecek çalışmalarda farklı faktörleri de ele alarak modelin açıklayıcılığına katkı sağlayabileceklerdir.

Yazar Katkı Oranı (Authorship Contributions): Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamıştır.

Kaynakça

Ahmed, S., Bu, Z., Symeonidis, L. & Tsvetanov, D. (2023). Which factor model? A Systematic return covariation perspective. *Journal of International Money and Finance*, 136, 102865.

- Ali, F., Khurram, M. U. & Jiang, Y. (2021). The Five-factor asset pricing model tests and profitability and investment premiums: Evidence from Pakistan. *Emerging Markets Finance and Trade*, 57(9), 2651-2673.
- Altınay, T. A., Dogan, M., Demirel, B. L. E. & Alshiqi, S. (2023). The Fama-french five-factor asset pricing model: A Research on Borsa Istanbul. *Economic Studies (Ikonomicheski Izsledvania)*, 32(4), 3-21.
- Aras, G., Çam, İ., Zavalı, B. ve Keskin, S. (2019). Fama-French çok faktör varlık fiyatlandırma modellerinin performanslarının karşılaştırılması: Borsa İstanbul üzerine bir uygulama. *Istanbul Business Research*, 47(2), 183-207.
- Arda, A., Saldanlı, A. ve Uzun, S. (2023). Validity of asset pricing models in Istanbul stock exchange (ISE) information technology index. *Theoretical and Applied Economics*, 634(1), 115-136.
- Arı, G. ve Eren Sarıoğlu, S. (2021). Fama french beş faktör varlık fiyatlandırma modelinin Borsa İstanbul'da 2006-2018 dönemi için geçerliliğinin test edilmesi. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 21(2), 114-131.
- Asness, C. & Frazzini, A. (2013). The Devil in HMLs details. *Journal of Portfolio Management*, 39, 49-68.
- Barillas, F. & Shanken, J. (2018). Comparing asset pricing models. *Journal of Finance*, 73(2), 715-754.
- Büyükoğlu, B. (2023). Fama French üç ve beş faktör varlık fiyatlandırma modelinin geçerliliğinin test edilmesi BIST 30 endeksi örneği. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(25), 1-20.
- Carhart, M. M. (1997). On Persistence in mutual fund performance. *The Journal of Finance*, 52(1), 57-82.
- Daniel, K., Hirshleifer, D. & Sun, L. (2020). Short and long horizon behavioral factors. *The Review of Financial Studies*, 33(4), 1673-1736.
- Dasril, Y. D. D., Indriati, P., Pujiharta, P., Hartati, N. & Indriani, M. (2024). Mampukah model enam faktor fama and french menggunguli model tiga faktor fama and french dengan proksi indeks kompas 100. *Jurnal Riset Akuntansi & Perpajakan (JRAP)*, 11(1), 89-104.
- Dirkx, P. & Peter, F. J. (2020). The Fama-French five-factor model plus momentum: Evidence for the German market. *Schmalenbach Business Review*, 72(4), 661-684.
- Doğan, M., Kevser, M. & Leyli Demirel, B. (2022). Testing the Augmented Fama-French Six-Factor Asset Pricing Model with Momentum Factor for Borsa Istanbul. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2022(1), 3392984, 1-9.
- Douagi, F. W. B. M., Chaouachi, O. & Sow, M. (2021). The portfolio management: investigation of the Fama-French five- and six-factor asset pricing models. *Polish Journal of Management Studies*, 23(1), 106-118.
- Fabozzi, F. J. & Drake, P. P. (2009). *Finance: Capital markets. financial management, and investment management*. (1st Edition). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Fabozzi, F. J., Huang, D., Jiang, F. & Wang, J. (2024). What difference do new factor models make in portfolio allocation? *journal of international money and finance*, 140, 1-20.
- Fama, E. F. & French, K. R. (1992). The cross-section of expected stock returns. *The Journal of Finance*, 47(2), 427-465.

- Fama, E. F. & French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33(1), 3-56.
- Fama, E. F. & French, K. R. (2015). A Five-factor asset pricing model. *Journal of Financial Economics*, 116(1), 1-22.
- Fama, E. F. & French, K. R. (2018). Choosing factors. *Journal of Financial Economics*, 128(2), 234-252.
- Foye, J. (2018). A Comprehensive test of the fama-french five-factor model in Emerging Markets. *Emerging Markets Review*, 37, 199-222.
- Gürbüz, S. ve Şahin, F. (2016). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. (Gözden Geçirilmiş ve Güncellenmiş 3. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Hou, K., Xue, C. & Zhang, L. (2019). Which factors? *Review of Finance*, 23(1), 1-35.
- Kubota, K. & Takehara, H. (2018). Does the Fama and French five-factor model work well in Japan? *International Review of Finance*, 18(1), 137-146.
- Lintner, J. (1965). The Valuation of risky assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. *Review of Economics and Statistics*, 47, 13-37.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91.
- Mollaahmetoğlu, E. (2020). Fama-french five-factor asset pricing model: Testing validity for Borsa Istanbul and German Stock Exchange. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 12(4), 3310-3318.
- Mossin, J. (1966). Equilibrium in a Capital Asset Market. *Econometrica*, 34(4), 768-783.
- Munawaroh, U. & Sunarsih, S. (2020). Fama-French six factor: Evidence from Indonesia Sharia Stock Index (ISSI). *Jurnal Ekonomi & Keuangan Islam*, 6(2), 119-133.
- Musawa, N., Kapena, S. & Shikaputo, C. (2018). A Comparative analysis of fama French five and three-factor model in explaining stock returns variation. *International Journal of Economics*, 3(1), 30-48.
- Nagy, B. Z. & Dezméri, T. (2022). A Six-Factor Extension of the Fama-French Asset Pricing Model–The Case of The Polish Stock Market. *Argumenta Oeconomica*, 49(2), 5-22.
- Novak, D. G. (2022). *The Fama and French six-factor model: Evidence for the German Market* [Master dissertation], Master in Finance Executive Program at Católica-Lisbon School of Business and Economics.
- Roy, R. & Shijin, S. (2018). A Six-factor asset pricing model. *Borsa Istanbul Review*, 18(3), 205-217.
- Seçer, İ. (2015). *SPSS ve Lisrel ile pratik veri analizi-analiz ve raporlama*. (Genişletilmiş 2. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A Theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425-442.
- Stambaugh, R. F. & Yuan, Y. (2017). Mispricing factors. *The Review of Financial Studies*, 30(4), 1270-1315.
- Tatoğlu, F. Y. (2016). *Panel veri ekonometrisi: Stata uygulamalı*. (Genişletilmiş 3. Baskı). İstanbul: Beta Yayınları.

Westerlund, J. (2006). Some cautions on the use of the LLC panel unit root test. *METEOR, Maastricht University School of Business and Economics*. METEOR Research Memorandum No. 055.