

# GAZIANTEP UNIVERSITY JOURNAL OF SOCIAL SCIENCES

Journal homepage: <http://dergipark.org.tr/tr/pub/jss>



## Araştırma Makalesi • Research Article

### Türkiye’de Toplam Para Arzı ve Nominal Faiz Oranlarının Tüketici Fiyat Enflasyonu Üzerindeki Etkileri: Johansen Eşbütünleşme Testi ve Vektör Hata Düzeltme Modeliyle Bir Değerlendirme

*The Effects of Total Money Supply and Nominal Interest Rates on Consumer Price Inflation in Turkey: An Evaluation Using the Johansen Cointegration Test and Vector Error Correction*

Ersin SÜNBÜL<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup> Dr., İstanbul Nişantaşı Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Uluslararası Ticaret ve İşletmecilik Bölümü, İstanbul / TÜRKİYE  
ORCID: 0000-0001-6187-2038

#### MAKALE BİLGİSİ

*Makale Geçmişi:*

Başvuru tarihi: 14 Nisan 2024

Kabul tarihi: 25 Aralık 2024

*Anahtar Kelimeler:*

Para politikası,  
Toplam para arzı,  
Nominal faiz oranı,  
Tüketici fiyat enflasyonu,  
Johansen Eşbütünleşme Testi.

#### ARTICLE INFO

*Article History:*

Received: April 14, 2024

Accepted: December 25, 2024

*Keywords:*

Monetary policy,  
Money supply,  
Nominal interest rate,  
Consumer price inflation,  
Johansen Cointegration Test.

#### ÖZ

Bu çalışma, Türkiye’de toplam para arzı ve nominal faiz oranlarının tüketici fiyat enflasyonu üzerindeki etkilerini analiz etmektedir. Johansen Eşbütünleşme Testi ve Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) kullanılarak yapılan analiz, para arzı ve enflasyon arasındaki uzun vadeli ilişkiyi ortaya koymaktadır. Bulgular, para arzındaki artışın uzun dönemde enflasyonu artırdığını göstermekte, bu da Friedman’ın monetarist teorisine uyumlu bir sonucu ifade etmektedir. Ancak kısa dönemde, para arzındaki değişimlerin enflasyonu artırıcı etkileri dikkat çekmiştir. Bu sonuç, Keynesyen teorisinin öngördüğü talep yönlü dinamikler ve piyasa beklentileriyle ilişkilendirilmektedir. Nominal faiz oranlarının enflasyon üzerindeki etkisi ise kısa vadede zayıf bulunmuştur. Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomilerde, faiz oranlarının enflasyonu kontrol etme rolü sınırlı kalmakta, hatta zaman zaman ters etki yaparak enflasyonu artırıcı bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum, faiz politikalarının etkinliğinin dışsal faktörler ve piyasa koşullarıyla sınırlanabileceğini göstermektedir. Özellikle, yüksek enflasyon dönemlerinde faiz oranlarının enflasyonla beklenen negatif ilişkiyi sağlayamadığı görülmüştür. Çalışmanın sonuçları, Türkiye’nin ekonomik yapısının ve dışsal şokların para politikası araçlarının etkinliğini şekillendirdiğini vurgulamaktadır. Enflasyonla mücadelede geleneksel para politikası araçlarının ötesine geçilerek, döviz kuru politikaları, beklenti yönetimi ve talep yönlü önlemlerin entegre bir şekilde değerlendirilmesi gerektiği önerilmektedir. Bu bulgular, özellikle gelişmekte olan ekonomiler için çok boyutlu politika stratejilerinin önemini ortaya koymaktadır.

#### ABSTRACT

This study examines the effects of the total money supply and nominal interest rates on consumer price inflation in Turkey, using the Johansen Cointegration Test and the Vector Error Correction Model (VECM). The analysis particularly highlights the role of monetary policy in maintaining economic stability and controlling inflation, particularly in the post-COVID-19 pandemic era. High inflation rates, especially in emerging economies like Turkey, underscore the importance of understanding the dynamics between monetary policy instruments and inflation. The findings reveal a significant long-term relationship between money supply and inflation, aligning with monetarist theory. It was observed that an increase in money supply generates inflationary pressures over time, consistent with Friedman’s views on monetary expansion. Conversely, nominal interest rates exhibit inflationary effects in the short term, although these effects diminish in the long run. This short-term dynamic can be attributed to market expectations and demand-side pressures, as emphasized by Keynesian principles. Furthermore, the study highlights structural and external factors that influence the effectiveness of monetary policy in Turkey. Unlike in developed economies, nominal interest rates in Turkey tend to exacerbate rather than alleviate inflation during periods of high inflation. This outcome emphasizes policymakers’ need to consider external economic shocks and structural constraints when formulating inflation control strategies. In conclusion, this study provides valuable insights into the complex relationships between monetary policy instruments and inflation in emerging economies. The findings stress the need for Turkey to adopt multidimensional and flexible po to effectively address inflation challenges, incorporating money supply management, expectation control, and exchange rate policies.

\* Sorumlu yazar/Corresponding author.  
e-posta: [ersin.sunbul@nisantasi.edu.tr](mailto:ersin.sunbul@nisantasi.edu.tr)

## EXTENDED ABSTRACT

Monetary policy encompasses a set of tools used by central banks to achieve macroeconomic objectives such as ensuring economic stability, controlling inflation, and reducing unemployment rates. The monetary policies implemented by the Central Bank of the Republic of Turkey (CBRT) influence critical economic variables, including inflation, interest rates, and money supply. The dynamic relationships between money supply, interest rates, and inflation have long been debated in economic theories. The aggressive rise in inflation rates in developing countries such as Turkey, exacerbated by the impacts of the COVID-19 pandemic, has complicated economic management and regulation. In this context, this study aims to examine the effects of two key monetary policy tools—total money supply and nominal interest rates—on consumer price inflation in Turkey.

This study analyzes the impact of monetary policy tools on inflation in Turkey using the Johansen Cointegration Test and Vector Error Correction Model (VECM). The analysis is based on monthly data spanning from June 2012 to November 2024. Data from the Central Bank of the Republic of Turkey's Electronic Data Distribution System (EVDS) were utilized to assess both long-term and short-term relationships between money supply, nominal interest rates, and the consumer price index. This analysis is crucial for understanding economic dynamics and providing strategic guidance to policymakers.

The theoretical framework of the study is built upon fundamental economic theories that explain the relationships between money supply, nominal interest rates, and inflation. The monetarist approach emphasizes the long-term effects of money supply on inflation. According to this perspective, increases in money supply may stimulate economic growth in the short run, but in the long run, they lead to higher price levels. This effect is particularly pronounced in developing countries like Turkey. The Keynesian theory, on the other hand, explains inflation not only in terms of money supply but also aggregate demand. According to Keynes, when aggregate demand exceeds production capacity, prices rise, leading to inflationary pressures.

The Fisher effect posits that nominal interest rates move in parallel with inflation, a relationship that is often more complex in developing economies like Turkey. This is because the relationship between inflation and interest rates may not always be directly measurable. The Taylor Rule, meanwhile, provides a model for setting interest rates, aiming to make central bank decisions more systematic and aligned with inflation targeting. These theories, along with the Johansen Cointegration Test and VECM methods, assist in more accurately modeling the effects of monetary policies.

The Johansen Cointegration Test was employed in this study to detect long-term equilibrium relationships among economic variables. This test assesses whether a cointegration relationship exists between money supply, interest rates, and the consumer price index. The Johansen Cointegration Test utilizes the Trace and Maximum Eigenvalue tests to evaluate the long-term validity of these relationships. In addition, to enhance the model's reliability, structural breaks were examined using the Zivot-Andrews test, and the normality and autocorrelation of residuals were verified using the Shapiro-Wilk and Durbin-Watson tests.

Furthermore, the Vector Error Correction Model (VECM) was employed to model short-term dynamic relationships. This model analyzes the short-term fluctuations of the variables while also examining how they return to equilibrium in the long term. The study investigates both short-term interactions among variables and long-term equilibrium relationships. The VECM, using cointegration vectors derived from the Johansen test, reveals how short-term deviations are corrected in the long run.

The results of the Johansen Cointegration Test show a strong long-term relationship between money supply and consumer price inflation. An increase in money supply leads to higher price levels and, consequently, inflation in the long term. Nominal interest rates were found to have an inflation-increasing effect in the short term, but this effect diminishes in the long term. These findings suggest that while monetary policy tools may be effective in the short run, their effects tend to fade over time. Moreover, the effectiveness of these tools can be significantly influenced by economic uncertainties and external shocks.

The VECM analysis indicates that interest rates have a short-term inflationary impact, but this effect weakens in the long run. This suggests that central banks can control short-term inflation pressures by raising interest rates, but in the long term, this may negatively impact growth. These findings highlight the importance of central banks in developing countries, especially in economies like Turkey, to carefully consider the long-term implications of monetary policy decisions.

This study provides important insights into the effectiveness of monetary policy tools in Turkey by analyzing the impact of money supply and nominal interest rates on inflation. It was found that money supply has a significant long-term impact on inflation, while nominal interest rates primarily exert short-term inflationary pressure, with this effect diminishing over time. These findings suggest that central banks must develop dynamic and multifaceted policies to control inflation. Furthermore, economic uncertainties and external shocks should be taken into account, as they may reduce the effectiveness of these policies. Policymakers should aim to implement more flexible and adaptive strategies.

The study emphasizes the importance of central banks carefully controlling money supply and adjusting interest rates without destabilizing macroeconomic equilibrium. In developing economies, particularly under high inflation and volatile economic conditions, monetary policy tools should be used effectively based on deep and flexible analyses. These findings offer valuable guidance for future monetary policy decisions.

## Giriş

Para politikası araçları, ekonomik istikrarı sağlamak, enflasyonu kontrol etme ve işsizlik oranlarını düşürme gibi makro hedeflere yönelik olarak merkez bankaları tarafından kullanılan aktif yönlü araçlardır. Bu araçlar, özellikle gelişmekte olan ülkelerde, ekonomik büyüme ve istikrarın sağlanmasında önemli bir rol oynamaktadır. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) tarafından uygulanan para politikası da Türkiye ekonomisinin enflasyon, faiz oranları ve para arzı gibi önemli değişkenlerini şekillendirmektedir. Para arzı, faiz oranları ve enflasyon arasındaki dinamik ilişkiler, ekonomik teorinin yanı sıra politika yapımcılarının karar alırken göz önünde bulundurdıkları temel faktörlerdendir. Covid-19 pandemisi sonrası dönemde, özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomilerde, yüksek enflasyon ve para arzındaki artışlar, ekonomik denetim ve yönetimi daha karmaşık hâle getirmiş ve akademinin ilgisini de bu yöne çekmiştir.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'deki para politikası araçlarından olan toplam para arzı ve nominal faiz oranı değişkenlerinin tüketici fiyat enflasyonu üzerindeki etkilerini incelemektir. Bu doğrultuda, Johansen Eşbütünleşme Testi ve Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) kullanılarak, bu değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönem ilişkiler analiz edilmiştir.

Çalışmanın veri seti, 2012M6 ile 2024M11 yılları arasındaki aylık verilerden ve 150 gözlemden oluşmaktadır. Veriler TCMB'nin Elektronik Veri Dağıtım Sistemi'nden (EVDS) elde edilmiştir. Bu zaman dilimi, Türkiye ekonomisindeki önemli ekonomik dalgalanmaların, para arzı politikalarının ve faiz oranlarındaki değişikliklerin etkilerini değerlendirmek için seçilmiştir. Analizler değişkenlerin logaritmik dönüşümleri üzerine uygulanmıştır.

Türkiye ekonomisinde enflasyon, faiz oranları ve para arzı arasındaki ilişkinin incelenmesi, para politikasının etkinliği ve ekonomik denetim üzerine önemli bilgiler sunmaktadır. Enflasyon, özellikle Covid-19 sonrası dönemde oldukça agresif artışlar gösterirken, nominal faiz oranları ve para arzı üzerinde uygulanan politikaların etkisi giderek daha belirgin hâle gelmiştir. Enflasyonun yüksek seyrine karşılık, faiz oranlarının artırılması ve para arzının genişletilmesi, ekonominin dinamik yapısı içinde karşılıklı etkileşimlere yol açmıştır.

Johansen Eşbütünleşme Testi, enflasyon, para arzı ve faiz oranları arasında uzun dönemdeki denge ilişkilerini belirlemeye yönelik olarak kullanılmıştır. Test, uzun dönemde değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisini ortaya koyarken, ekonomik modelin dayanıklı ve dengeli olup olmadığı spesifikasyon testleriyle de değerlendirilmiştir. Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) ise, kısa dönemdeki dinamik ilişkilerin incelenmesinde kullanılmıştır. VECM, özellikle kısa vadeli değişimlerin, uzun dönem dengeye nasıl döneceğini ve bu dengeye ulaşma hızını anlamada faydalı bir araç olarak değerlendirilmiştir.

Elde edilen bulgular, Türkiye'deki para politikası araçlarının enflasyon üzerindeki etkilerini daha iyi anlaşılmasına yardımcı olmaktadır. Özellikle, para arzındaki artışların enflasyonu nasıl etkileyebileceği ve faiz oranlarının kısa dönemdeki düzeltici etkilerinin analiz edilmesi, ekonomik politika yapımcıları için önemli bilgiler sunmaktadır. Bu çalışma, Türkiye'nin para politikası çerçevesinde, ekonomik karar alma süreçlerinde hangi faktörlerin dikkate alınması gerektiğine dair önemli ipuçları sunmaktadır.

Bu çalışmanın birinci bölümünde, literatür taramaları ve teorik çerçevede değişkenler arasındaki ilişkiler ele alınmış, ikinci bölümde, Johansen Eşbütünleşme Testi ve Vektör Hata Düzeltme Modeli ile elde edilen ekonometrik bulgular ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur. Sonuçlar bölümünde ise bu bulgular ışığında literatür ve teorik çerçeve ile karşılaştırmalar

yapılmıştır. Buna ek olarak, ekonomik karar alıcılar ve araştırmacılar için önerilerde bulunulmuştur.

### Teori

Para politikası, merkez bankalarının ekonomik istikrarı sağlama, fiyat istikrarını koruma, ekonomik büyümeyi teşvik etme ve işsizlik oranlarını düşürme gibi makroekonomik hedeflere ulaşmak için kullandığı temel araçlardır. Bu araçlar, para arzı, nominal faiz oranları ve enflasyon gibi değişkenler arasında karmaşık etkileşimlere yol açar. Bu ilişkilerin açıklanması için literatürde farklı teorik yaklaşımlar söz konusudur. Monetarist teoriden Keynesyen yaklaşıma, Fisher etkisinden Taylor kuralına kadar birçok model, para politikalarının enflasyon üzerindeki etkilerini farklı açılardan ele alır. Bu bölümde, para politikası ve enflasyon ilişkisini açıklayan temel teorik yaklaşımlar tartışılmıştır.

#### Para Arzı ve Enflasyon İlişkisi (Monetarist Perspektif)

Monetarist yaklaşım, para arzının ekonomik istikrar üzerindeki belirleyici rolünü vurgular. Friedman (1968), para arzının enflasyon üzerinde uzun vadede önemli bir etkisi olduğunu öne sürerek, enflasyonun parasal bir olgu olduğunu belirtmiştir. Friedman'ın ünlü tespiti olan "enflasyon her zaman ve her yerde parasal bir olgudur" ifadesi, monetarist teorinin temel yapısını oluşturur. Bu bakış açısına göre, para arzındaki artışlar kısa vadede ekonomik büyümeyi teşvik edebilirken, uzun vadede fiyat seviyelerinde sürekli bir artışa yol açar. Para arzındaki artış, genellikle daha fazla harcama yapma isteği uyandırarak talep tarafını güçlendirir. Sonuç olarak bu talep artışı da fiyatlar genel düzeyinde yükselmeye neden olur. Ancak, para arzındaki artışın bu etkisi yalnızca enflasyonu değil, aynı zamanda genel ekonomik dengeyi de etkileyebilir.

Para arzının kontrol edilmesinin enflasyonun yönetilmesindeki rolü çok kritik bir faktördür. Monetarist yaklaşımda, merkez bankalarının para arzını kontrol ederek enflasyon üzerinde düzenleyici bir etki yaratması gerektiği savunulur. Para arzındaki artış, sadece ekonomik büyümeyi değil, piyasa beklentilerini de etkiler. Blanchard ve Johnson (2013) gibi araştırmacılar, para arzındaki artışların piyasa beklentilerini etkileyerek, ücret-fiyat sarmalı gibi enflasyonist süreçleri tetikleyebileceğini belirtmişlerdir. Bu durum, merkez bankalarının politika tasarımı yaparken yalnızca ekonomik büyüme hedeflememeleri gerektiğini, aynı zamanda fiyat istikrarının da gözetilmesinin gerektiğini ortaya koyar.

Özellikle Türkiye'nin de aralarında olduğu gelişmekte olan ülkelerde, para arzının enflasyon üzerindeki etkisinin daha belirgin olduğunu gözlemlemek mümkündür. Dolayısıyla Türkiye örneği üzerinden bakıldığında, merkez bankalarının para arzını genişletici politikalar uygulaması, kısa vadede büyümeyi teşvik edebilirken, uzun vadede enflasyonist baskıların artmasına yol açabilir. Bu bağlamda, para arzının kontrolü, sadece kısa vadeli ekonomik hedeflerin değil, aynı zamanda uzun vadeli fiyat istikrarının sağlanması için de kritik bir araç olarak değerlendirilebilir.

#### Nominal Faiz Oranı ve Enflasyon İlişkisi (Fisher Etkisi)

Fisher etkisi, nominal faiz oranlarının enflasyonla paralel olarak hareket ettiğini savunur. Fisher (1930), nominal faiz oranlarının enflasyondaki değişimlere paralel olarak hareket ettiğini belirtmiş, uzun vadede enflasyonun nominal faiz oranlarını doğrudan etkileyebileceğini ifade etmiştir. Ancak, Fisher etkisinin her zaman doğrusal olmadığını savunan bir görüş de mevcuttur. Zayıf Fisher etkisi, enflasyon ve faiz oranları arasındaki ilişkinin her zaman doğrudan ve net bir şekilde ölçülemeyeceğini öne sürer. Bu durum, özellikle gelişmekte olan ülkelerde, faiz oranlarının enflasyonla uyumlu hareket etmediği durumlarda ortaya çıkar. Türkiye gibi ülkelerde, nominal faiz oranları ile enflasyon arasındaki uyum

eksikliği, ekonomik belirsizlikleri artırabilir ve merkez bankalarının faiz oranlarını ayarlama konusunda daha dikkatli olmalarını gerektirebilir.

King ve Watson (1992), faiz oranları ile enflasyon arasındaki ilişkinin sadece parasal değil, aynı zamanda yapısal ve politik faktörlerden de etkilendiğini vurgularlar. Bu noktada, merkez bankalarının yalnızca nominal faiz oranlarını belirlemekle kalmayıp, aynı zamanda piyasa beklentilerini ve ekonomik belirsizlikleri de dikkate alarak faiz politikalarını yönlendirmeleri gerektiği anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, merkez bankalarının politika yaparken sadece teorik modelleri değil, aynı zamanda piyasa duyarlılıklarını ve ekonomik göstergeleri de göz önünde bulundurması önemlidir.

Türkiye’de nominal faiz oranları, merkez bankasının enflasyonu kontrol altına alması için uyguladığı temel araçlardan biridir. Ancak, yüksek faiz oranlarının ekonomik büyüme üzerindeki olumsuz etkileri de göz önünde bulundurularak, faiz politikaları daha dikkatli bir şekilde düzenlenmelidir. Nominal faiz oranlarının artırılması, kısa vadede enflasyonu düşürebilirken, uzun vadede büyüme oranlarını olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle, Fisher etkisi çerçevesinde faiz oranları ve enflasyon arasındaki ilişki, sadece kısa vadeli makroekonomik hedeflere değil, uzun vadeli ekonomik dengeye de zarar vermeyecek şekilde tasarlanmalıdır.

### **Toplam Talep ve Enflasyon (Keynesyen Perspektif)**

Keynesyen yaklaşım, enflasyonun yalnızca para arzı ile değil, aynı zamanda toplam talep ve arz faktörleriyle de şekillendiğini savunur. Keynes (1936), özellikle tam istihdam seviyelerinde toplam talebin üretim kapasitesini aşması durumunda enflasyonun arttığını belirtmiştir. Keynesyen modelde, talep fazlası enflasyonist baskıları doğurur. Bu nedenle, merkez bankaları, faiz oranlarını artırarak veya para arzını daraltarak, talep baskılarını denetlemelidir.

Keynesyen teori, sadece para arzının değil, aynı zamanda talep ve arz dinamiklerinin de enflasyon üzerinde belirleyici rol oynadığını savunur. Bu bakış açısına göre, talep fazla olduğunda, yani ekonomideki toplam talep üretim kapasitesini aşarsa, fiyatlar artar ve bu da enflasyonu tetikler. Bu durum, merkez bankalarının faiz oranlarını artırarak ya da para arzını daraltarak talep baskılarını denetlemeleri gerektiğini ortaya koyar. Ancak, ekonomik durgunluk dönemlerinde para arzını artırarak toplam talebi canlandırmak gerektiği gibi aşırı ısınan ekonomilerde talep baskılarının önüne geçilmesi için sıkı para politikaları uygulanmalıdır.

Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomilerde, talep baskılarının daha fazla hissedildiği dönemlerde merkez bankalarının para politikaları çok önemli bir rol oynamaktadır. Ekonomik büyüme ile birlikte artan talep, fiyatlar üzerinde yükselme baskısı yaratabilir. Bu yüzden, Keynesyen bakış açısıyla talep ve arz faktörlerinin yanı sıra, merkez bankalarının faiz oranları ve para arzı politikalarını da dikkatli bir şekilde ayarlamaları gerekmektedir.

### **Faiz Oranı Belirleme ve Para Politikası (Taylor Kuralı)**

Taylor kuralı, nominal faiz oranlarının belirlenmesinde kullanılan bir matematiksel model sunar. Taylor (1993), merkez bankalarının nominal faiz oranlarını, mevcut enflasyon oranı ile hedeflenen enflasyon oranı arasındaki fark ve üretim açığına dayalı olarak ayarlamaları gerektiğini önerir. Bu model, enflasyon hedeflemesi çerçevesinde merkez bankalarının makroekonomik istikrarı sağlamalarına yardımcı olur. Taylor kuralı, ekonomik hedeflerin belirlenmesinde kullanılacak bir yol haritası sunar ve merkez bankalarının kararlarını objektif bir şekilde almalarına yönelik bilgiler sağlar.

Taylor kuralının temel amacı, merkez bankalarının faiz oranlarını ekonomik hedeflere ulaşmak için dinamik bir biçimde ayarlamalarını sağlamaktır. Bu bağlamda, nominal faiz oranı

değişkeni, enflasyonla ve üretim açığıyla olan ilişkisini göz önünde bulundurarak belirlenir. Ancak, bu kuralın etkinliği, ekonomik koşullar ve piyasa beklentileri gibi dışsal faktörlere bağlı olarak değişebilir. Sonuç olarak, merkez bankalarının faiz oranlarını ve para arzını, ekonomik hedeflere ulaşmak için dinamik bir biçimde ayarlamaları gerekmektedir.

### **Enflasyon ve Faiz Oranı İlişkisi: Yeni Perspektifler**

Son yıllarda, enflasyon ve faiz oranları arasındaki ilişkinin daha karmaşık hâle geldiği gözlemlenmiştir. Geleneksel teoriler, düşük faiz oranlarının enflasyonu artıracığı yönünde öngörüsünde bulunurken, yeni çalışmalar bu ilişkinin çok daha yapısal ve beklenti temelli olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle gelişmekte olan ekonomilerde, örneğin Türkiye gibi ülkelerde, faiz oranlarının enflasyonu düşürmek yerine arttırdığına dair ampirik bulgular, bu ilişkinin teorik çerçevesinin yeniden değerlendirilmesini gerektirmektedir (Pazarcı, Kar ve Altuntaş, 2023).

Yeni ekonomik teoriler, faiz oranları ve enflasyon arasındaki ilişkinin yalnızca parasal değil, yapısal, beklenti bazlı ve politika faktörlerinden de etkilendiğini savunur. Ekonomik belirsizlikler, merkez bankalarının politika kararlarını etkileyebilir ve piyasa beklentileri, faiz oranlarının etkilerini şekillendirebilir. Bu nedenle, merkez bankalarının faiz politikalarını belirlerken yalnızca geleneksel teorik çerçeveleri değil, aynı zamanda piyasa beklentilerini ve yapısal değişkenleri de göz önünde bulundurması gerektiği anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak, enflasyon ve para politikası araçları arasındaki ilişki sadece teorik değil, aynı zamanda uygulamaya yönelik yeni analizlerle de ele alınmalıdır. Monetarist yaklaşım para arzının fiyat seviyeleri üzerindeki etkisini vurgularken, Fisher etkisi faiz oranları ile enflasyon arasındaki ilişkiye dair önemli ipuçları sunar. Keynesyen teori, enflasyonu yalnızca parasal değil, aynı zamanda talep ve arz dinamikleriyle de ele alır. Taylor kuralı ise, merkez bankalarının faiz oranlarını ekonomik hedefler doğrultusunda nasıl ayarlamaları gerektiğini matematiksel bir çerçeveye sunar.

Günümüzde, geleneksel teoriler yerine daha karmaşık ve beklenti temelli yaklaşımların ön plana çıkması, para politikalarının etkisini daha iyi anlamak için gereklidir. Bu bağlamda, enflasyon ve para politikası araçları arasındaki ilişki, sadece teorik değil, aynı zamanda uygulamaya yönelik yeni analizlerle de ele alınmalıdır.

### **Literatür**

Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE), belirli bir mal ve hizmet sepetindeki fiyat değişimlerini ölçen önemli bir göstergedir. Bu sepet, temel tüketim kalemlerini içermektedir; bunlar arasında gıda ve içecekler, konut kiralaları, ulaşım, sağlık harcamaları, eğitim giderleri, eğlence ve kültürel harcamalar ile giyim ve aksesuarlar yer almaktadır (Romer ve Romer, 2004; Samuelson ve Nordhaus, 2010; Mankiw, 2020). Enflasyon ile para politikası araçları arasındaki ilişki, ekonomi literatüründe önemli bir yer tutmaktadır. Bu ilişki, Keynes'in (1936) *Genel Teori* adlı eserine dayandırılan argümanlarla şekillenmiştir. Keynes, ekonomik durgunluk dönemlerinde para arzının artırılmasının ekonomik canlanmaya katkı sağlayacağı görüşünü savunmuş, bu görüş daha sonra matematiksel modellerle pekiştirilmiştir (Meade, 1937; Harrod, 1937).

Fisher (1930), nominal faiz oranlarının enflasyon beklentileriyle doğrudan ilişkili olduğunu ileri sürerken, Fama (1975) nominal faiz oranlarının geçmiş enflasyon verilerine dayanarak gelecekteki enflasyonu tahmin edebileceğini ifade etmiştir. McTaggart, Findlay ve Parkin (2003) ile McConnell, Brue ve Flynn (2018), reel arz ile enflasyon arasındaki ilişkileri incelemiş ve enflasyon dinamiklerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini tartışmışlardır. Mishkin (1992) ve Mishkin ve Simon (1995) ise kısa vadeli faiz oranları ile enflasyon

arasındaki ilişkinin sınırlı olduğunu, ancak uzun vadeli faiz oranları ile daha güçlü bir ilişki bulunduğunu ortaya koymuşlardır.

Stock ve Watson (1999), para arzı ve faiz oranları gibi ekonomik faktörlerin enflasyon tahminlerinde kullanılabileceğini belirtmiş, Friedman (1970) ise para arzının uzun vadede enflasyon üzerinde etkili olduğunu ve para politikası araçlarının enflasyonu kontrol etmede belirleyici bir rol oynayabileceğini vurgulamıştır. Sargent ve Wallace (1984), para arzının enflasyon üzerindeki belirleyici etkisini gösteren çalışmalara odaklanırken, Taylor (1993) faiz oranlarının enflasyonun belirlenmesinde etkili bir para politikası aracı olarak rol oynadığını savunmuştur.

Çatalbaş (2007), enflasyon ile para arzı arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında genellikle pozitif bir ilişki bulmuş, ancak bazı dönemlerde bu ilişkinin negatif yönleri de gözlemlenmiştir. David ve Ann (2014), Nijerya örneğinde para arzı ile enflasyon arasındaki nedenselliği incelemiş ve para arzının enflasyonu etkileyen ana faktör olduğunu ortaya koymuşlardır. Kiganda (2014), para arzı ile enflasyon arasında güçlü ve tek yönlü bir ilişki saptarken, Hossain (2005) Endonezya'daki 1954-2002 dönemine ait verileri kullanarak iki yönlü bir nedensellik ilişkisi bulmuş, Göçmen (2016) ise Türkiye'nin 1970-1996 yıllarına ait verilerinde, enflasyon ile para arzı arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu ifade etmiştir.

Bazı çalışmalarda, para arzı ve enflasyon arasındaki ilişkinin doğrusal olmayan ve daha karmaşık bir yapıya sahip olduğu tespit edilmiştir. Ofori, Danquah ve Zhang (2017), 1964-2015 yılları arasındaki Gana verilerini inceleyerek, para arzı ile enflasyon arasında pozitif bir ilişki bulmuşlardır. Ditimi, Sunday ve Onyedikachi (2018), Nijerya'daki 1970-2016 dönemi verilerini kullanarak para arzı ile enflasyon arasında nedensellik ilişkisi bulamamış ve diğer ekonomik göstergelerin enflasyon üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Emmanuel, Udoh, Prince, Okoh ve Ndu (2019) ise Nijerya'nın 2010-2018 dönemi verilerinde, para arzının enflasyon üzerinde etkisi bulunmadığını ifade etmişlerdir.

Tursoy ve Muhammad (2020), Türkiye'nin 1987-2019 dönemine ait enflasyon ve para arzı değişkenleri arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkileri inceleyerek, bu iki değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulmuşlardır. Bağcı (2021), 2008-2020 dönemi Türkiye verilerini kullanarak, para arzı ve enflasyon arasındaki ilişkiyi kantitatif regresyon yöntemiyle ele almış ve bu ilişkinin heterojen bir yapıda olduğunu ortaya koymuştur. Bağcı, para arzındaki artışların her zaman enflasyonu artırmayabileceğini, bazı durumlarda ise enflasyonu düşürebileceğini vurgulamıştır.

Faiz oranları ile enflasyon arasındaki ilişkiyi inceleyen literatür de geniş bir yelpazeye sahiptir. Fama (1975), nominal faiz oranlarının geçmiş enflasyon oranları ile gelecekteki enflasyonu tahmin edebileceğini ileri sürmüşken, Mishkin (1992) ve Mishkin ve Simon (1995), kısa vadeli faiz oranları ile enflasyon arasındaki ilişkinin sınırlı olduğunu, ancak uzun vadeli faiz oranları ile güçlü bir ilişki bulunduğunu göstermişlerdir. Bhanumurthy ve Agarwal (2003), faiz oranları ile beklenen enflasyon arasında uzun vadeli bir ilişkinin varlığını doğrulamışlardır. Abubakar ve Sivagnanam (2017), kısa vadeli faiz oranları ile enflasyon arasında güçlü bir ilişki bulamamış, ancak uzun vadeli faiz oranları ile kısmi bir ilişki olduğunu ifade etmişlerdir.

Shaw (2019), merkez bankalarının enflasyon beklentilerini dikkate alarak para politikası oluşturması gerektiğini vurgulamış, Adil, Danish, Bhat ve Kamaiah (2020) ise uzun vadeli faiz-enflasyon ilişkisinin önemini ve bu ilişkinin etkin para politikası için kritik olduğunu belirtmişlerdir. Kopuk (2021), 2008 sonrası dönemde faiz oranı ile enflasyon arasındaki ilişkiyi araştırmış ve Johansen Eşbütünleşme Testi, Vektör Hata Düzeltme Modeli gibi yöntemlerle yaptığı analizlerde, kısa dönemde faiz oranlarının enflasyonu artırıcı, uzun dönemde ise azaltıcı

etkisini gözlemlemiştir. Bu çalışma, faiz oranlarının fiyat istikrarını sağlamak için etkin bir araç olabileceğini ve uzun vadede enflasyonu kontrol altına alabileceğini vurgulamaktadır. Ayrıca, yalnızca faiz oranı politikalarının yeterli olmayabileceği, döviz kuru politikalarının da enflasyonla mücadelede önemli bir rol oynayabileceği belirtilmiştir. Suryavanshi (2023) ise, faiz ve enflasyon arasında herhangi bir nedensellik ilişkisini bulamamış ancak bu iki değişken arasında eşbütünleşme olduğunu tespit etmiştir.

Covid-19 gibi kriz dönemlerinde genişletici para politikalarının enflasyon baskılarına yol açabileceği, Ebrahimi, Igan ve Peria (2020) tarafından değerlendirilmiştir. Erdoğan, Yıldırım ve Gedikli (2020), yüksek faiz oranlarının kredi maliyetini artırarak tüketim ve yatırımı düşürebileceğini, ancak bunun yanı sıra maliyetlerin artmasına ve fiyatların yükselmesine neden olabileceğini belirtmişlerdir.

Cihantimur (2024), Türkiye verilerinde maliye ve para politikalarının koordinasyonunun enflasyonu kontrol altına almak için kritik olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca, maliye politikalarının enflasyon üzerindeki etkisini azaltmak için kamu harcamalarının etkinliğinin artırılması ve vergi sisteminde yapısal düzenlemeler yapılması önerilmektedir.

Kayacan ve Doğdu (2024), 1985-2022 dönemi için Türkiye verilerini kullanarak enflasyon ile para politikaları arasındaki ilişkiyi Vektör Hata Düzeltme Modeli yöntemiyle incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre, enflasyon oranlarında meydana gelen %1'lik bir azalma, mevduat faiz oranlarında %0,49 bir değişikliğe yol açabilmektedir. Ayrıca, enflasyon ve mevduat faiz oranları arasında çift yönlü nedensellik ilişkileri tespit edilmiştir. Çalışma, enflasyonist baskıların kontrolü açısından para politikalarının önemli bir araç olduğunu, ancak bu politikaların aynı zamanda enflasyonist hızlanmaya yol açabileceğini belirtmektedir. Sonuç olarak, para ve maliye politikalarının eşgüdümlü bir şekilde uygulanmasının, ekonomik istikrarın sağlanması için kritik bir ön koşul olduğu vurgulanmıştır.

TCMB (2024) tarafından yayımlanan Para Politikaları Raporu'nda, enflasyon hedeflemesi stratejisi kapsamında faiz oranları, döviz kuru politikaları ve diğer para politikaları araçlarının enflasyon üzerindeki etkileri kapsamlı bir şekilde ele alınmış ve fiyat istikrarını sağlamak için gerekli politika önerileri sunulmuştur. Bu rapor, sıkı para politikalarının ne zaman ve hangi koşullarda uygulanması gerektiği konusunda yol göstermektedir.

Bu çalışmanın literatüre katkısı, faiz oranları ve para arzı ile enflasyon arasındaki etkileşimin genellikle doğrusal bir perspektiften ele alındığı geleneksel yaklaşımın ötesine geçerek, Johansen Eşbütünleşme Testi ve Vektör Hata Düzeltme Modeli gibi gelişmiş zaman serisi analiz yöntemleriyle bu etkileşimi daha derinlemesine incelemesidir. Bu yaklaşım, enflasyonu düşürmeye yönelik politika tasarımlarında daha nitelikli ve kapsamlı çıkarımlara ulaşılmasını sağlamaktadır.

## Yöntem

Bu çalışmada, Johansen Eşbütünleşme Testi ve Vektör Hata Düzeltme Modeli kullanılarak zaman serisi analizleri yapılmıştır. Zaman serisi verileri üzerinde yapılan bu analizler, teorik bir temele dayalı olarak ekonomik ilişkileri ortaya koymak amacıyla uygulanmıştır. Eşbütünleşme ve hata düzeltme modelleri, değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi ve kısa dönemli dinamikleri doğru bir şekilde modellemeye yönelik güçlü araçlar sunmaktadır. Ancak bu tür bir analizde, modelin geçerliliği ve güvenilirliği için birçok ön test ve düzeltme yapılması gerekmektedir. Bu bağlamda, öncelikle serilerin durağanlık özellikleri test edilmiş, ardından mevsimsel etkiler ele alınmış ve son olarak modelin kalıntıları üzerinden model geçerliliği değerlendirilmiştir.



## Zivot-Andrews Yapısal Kırılma ve Birim Kök Testi

Zivot-Andrews testi, zaman serisinin durağan olup olmadığını test ederken, serideki yapısal kırılmaları dikkate alan birim kök testidir. Zivot-Andrews testi, zaman serisinin iki ana durumu için varsayımlar yapar. Bunlar, değişkenin durağanlığı ve yapısal kırılma durumlarıdır. Bu durumlar sırasıyla; serinin ortalamasının ve varyansının zamanla değişmemesi durumunu ve belirli bir noktada yapısal bir değişim yaşaması, yani ortalama veya varyansın değişmesi durumunu ifade eder. Zivot-Andrews testi, eşitlik (1)'e göre yapısal kırılma noktasını tespit etmeye çalışır.

$$y_t = \alpha + \beta_t + \delta D_t + \rho y_{t-1} + \epsilon_t \quad (1)$$

Eşitlik (1)'de,  $y_t$  zaman serisini,  $t$  zamanın indeksini,  $D_t$  yapısal kırılma dönemi için bir ikili değişkeni (örneğin  $D_t = 1$  kırılma anında, diğer zamanlar için  $D_t = 0$ ),  $\alpha$  ve  $\beta$  katsayıları,  $\rho$  birim kök parametresini (serinin durağanlık özelliklerini belirler),  $\epsilon_t$  ise hata terimini ifade eder.

Yapısal kırılma için kritik değerler ve test istatistiği, genellikle simülasyonla elde edilen değerlerle karşılaştırılır ve bununla birlikte, serinin durağan olup olmadığı değerlendirilir. Eğer  $\rho = 1$ , bu durumda serinin birim kök içerdiği ve durağan olmadığı söylenebilir (Zivot ve Andrews, 1992).

## WO (Wald-Wolfowitz) Mevsimsellik Analizleri

Mevsimsel etkiler, özellikle ekonomik verilerde sıkça görülen, yıllık, çeyreklik veya aylık döngülerle ilgili tekrarlayan paternlerdir. Mevsimsel etkilerin zaman serisinden arındırılması, doğru modelleme ve analiz yapabilmek için önemlidir. WO Testi, zaman serilerinde mevsimsel etkilerin var olup olmadığını belirlemek için kullanılan yöntemlerden birisidir. WO Testi eşitlik (2)'ye göre mevsimsel etkileri tespit etmeye çalışır.

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^N \theta_i D_{it} + \epsilon_t \quad (2)$$

Eşitlik (2)'de,  $y_t$  mevsimsel etkilerle düzeltilen zaman serisini,  $\mu$  genel sabiti,  $D_{it}$  mevsimsel dummy değişkenlerini (örneğin, çeyrek yıl ya da ay),  $\theta_i$  mevsimsel etkilerin katsayılarını,  $\epsilon_t$  hata terimini ifade eder.

Test,  $\theta_i$  katsayılarının sıfır olup olmadığını araştırır. Eğer katsayılar sıfırdan anlamlı şekilde farklıysa seride mevsimsel etkilerin bulunduğu işaret eder. Bu durumda serinin mevsimsellikten arındırılması gerekir (Wald, 1943; Friedman ve Schwartz, 1982).

## Johansen Eşbütünleşme Testi

Johansen Eşbütünleşme Testi, çoklu zaman serileri arasında uzun dönemli denge ilişkilerinin varlığını test etmek için kullanılan bir yöntemdir. Bu test, birden fazla zaman serisinin uzun dönemli dengeye bağlı olup olmadığını test eder. Eşbütünleşme testinin temel amacı,  $n$  sayıda zaman serisi arasındaki eşbütünleşme vektörlerinin varlığını belirlemektir.

Johansen Eşbütünleşme Testi, iki tür test istatistiği kullanır, bunlar İz Testi (Trace Testi) ve Maksimum Özdeğer Testi (Maximum Eigenvalue Testi)'dir.

Çok değişkenli Johansen Eşbütünleşme Testi eşitlik (3)'e göre ifade edilebilir.

$$\Delta \begin{bmatrix} CPI_t \\ MSUP_t \\ INTRATE_t \end{bmatrix} = \mu + \Pi \begin{bmatrix} CPI_{t-1} \\ MSUP_{t-1} \\ INTRATE_{t-1} \end{bmatrix} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta \begin{bmatrix} CPI_{t-i} \\ MSUP_{t-i} \\ INTRATE_{t-i} \end{bmatrix} + \epsilon_t \quad (3)$$

Eşitlik (3)'te,  $\Pi$  eşbütünleşme vektörlerinin katsayı matrisini (bu matris, uzun dönemli dengeyi ifade eder),  $\Gamma_i$  kısa dönem dinamiklerini belirten katsayıları,  $\mu$  sabit terimi ve  $\epsilon_t$  hata terimini ifade eder.

Johansen Eşbütünleşme Testi, eşbütünleşme vektörlerinin sayısını test eder ve eşbütünleşme ilişkilerinin varlığını belirler. Eşbütünleşme ilişkileri, uzun dönemde birbirine bağımlı olan seriler arasında bir tür dengeyi ifade eder (Johansen ve Juselius, 1990; Pesaran ve Shin, 1995).

### Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM)

Vektör Hata Düzeltme Modeli, çoklu zaman serilerinin uzun dönemli denge ilişkilerini ve kısa dönemli dinamiklerini birlikte modellemek için geliştirilen bir analiz yöntemidir. VECM, eşbütünleşme ilişkileri bulunduktan sonra, seriler arasındaki kısa dönemli sapmaların uzun dönemdeki dengeye nasıl dönüşeceğini analiz eder. Çalışmada Tüketici Fiyat Enflasyonu bağımlı (CPI), Toplam Para Arzı (MSUP) ve Nominal Faiz Oranı (INTRATE) bağımsız değişkenlerdir.

VECM eşitlik (4)'e göre analizler yapmaktadır.

$$\begin{aligned} \Delta CPI_t &= \mu_1 + \Gamma_{11}\Delta CPI_{t-1} + \Gamma_{12}\Delta MSUP_{t-1} + \Gamma_{13}\Delta INTRATE_{t-1} + \\ &\Pi_1 CPI_{t-1} + \Pi_2 MSUP_{t-1} + \Pi_3 INTRATE_{t-1} + \epsilon_{1t} \end{aligned} \quad (4)$$

Eşitlik (4)'te  $\Delta CPI_t$ , t dönem farkları,  $\mu_1$  sabit terimi,  $\Gamma_{11}, \Gamma_{12}, \Gamma_{13}$  kısa dönem katsayıları,  $\Pi_1, \Pi_2$  ve  $\Pi_3$  uzun dönem denge ilişkisini ve  $\epsilon_t$  hata terimini ifade eder.

Modeldeki  $\Pi$  matrisinin özdeğerleri (eigen), seriler arasındaki eşbütünleşme ilişkilerinin varlığını gösterir. Eğer  $\Pi$  matrisi sıfır olmayan özdeğerlere sahipse, seriler arasında uzun dönemdeki denge ilişkilerinden söz edilebilir. Kısa dönemli dinamikler,  $\Gamma$  katsayıları ile belirlenir ve bu katsayılar, her bir serinin diğerleriyle olan ilişkisini gösterir (Engle ve Granger, 1987; Stock ve Watson, 1988).

Ekonomik modelleme açısından VECM, kısa dönemdeki sapmaların nasıl düzeleceğini, uzun dönemde ise nasıl dengeye geleceğini gösteren önemli bir analiz yöntemidir.

### Kalıntı Testleri ve Model Kontrolleri

Modelin doğruluğunu ve geçerliliğini test etmek için bir dizi ek test önerilmektedir. Bu testler, modelin kalıntılarının (residual) belirli varsayımlara uygun olup olmadığını belirlemek için kullanılır. Söz konusu testler ve testlerin uygulanmasında kullanılan eşitlikler müteakip maddelerde açıklanmıştır.

#### Shapiro-Wilk Normal Dağılım Testi

Shapiro-Wilk testi, kalıntıların normal dağılıma uygunluğunu analiz eder (Shapiro ve Wilk, 1965).

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^n \alpha_i \epsilon_i)^2}{\sum_{i=1}^n (\epsilon_i - \bar{\epsilon})^2} \quad (5)$$

Eşitlik (5)'te  $\epsilon_i$ , modelin kalıntılarını,  $\alpha_i$  teorik ağırlıkları ifade eder.

#### Durbin-Watson Otokorelasyon Testi

Durbin-Watson testi, kalıntıların otokorelasyonunu araştırmak için kullanılan bir analiz yöntemidir. Özellikle ardışık gözlemler arasındaki bağımlılıkları araştırır.

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (\epsilon_t - \epsilon_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n \epsilon_t^2} \quad (6)$$

Eşitlik (6)'ye göre hesaplanan test istatistiğinde sonuç 2'ye yakınsa artıklar arasında otokorelasyon olmadığı değerlendirilebilir (Durbin ve Watson, 1951).

### Box-Ljung Beyaz Gürültü Testi

Box-Ljung testi, zaman serilerinde ardışık gözlemler arasındaki korelasyonları inceleyen ve serinin beyaz gürültü olup olmadığını belirleyen bir testtir. Beyaz gürültü, bağımsız ve aynı dağılıma sahip rastgele değişkenlerden oluşan bir seriyi ifade eder. Diğer bir ifadeyle, zaman serisinde otokorelasyon ya da bağımlılık bulunmaz. Genellikle modelin kalıntılarının rastgele dağılıp dağılmadığını kontrol etmek için kullanılır.

$$Q = n(n + 2) \sum_{k=1}^h \frac{\hat{\rho}_k^2}{n-k} \quad (7)$$

Eşitlik (7)'de  $Q$ , Box-Ljung test istatistiğini,  $n$  gözlem sayısını,  $h$  test edilen gecikme (lag) sayısını,  $\hat{\rho}_k^2$ 'inci gecikme için otokorelasyon katsayısını ifade eder.

Sonuç olarak, Box-Ljung Testi zaman serisi modellemesinde kalıntıların bağımsız olup olmadığını test etmenin ve modelin doğruluğunu artırmanın bir aracı olarak önemli kanıtlar sunmaktadır (Ljung ve Box, 1978).

### Breusch-Pagan Heteroskedastisite Testi

Breusch-Pagan testi, regresyon modelinde heteroskedastisite olup olmadığını test etmek için kullanılan istatistiksel bir yöntemdir. Heteroskedastisite, model kalıntılarının sabit bir varyansa sahip olmamaları durumudur. Diğer bir ifadeyle, hata terimlerinin varyansı, bağımsız değişkenlerin değerine bağlı olarak değişir.

$$LM = n \cdot R^2 \quad (8)$$

Eşitlik (8)'de  $LM$ , Breusch-Pagan test istatistiğini,  $n$  gözlem sayısını,  $R^2$  ise hata terimlerinin regresyon modeline göre hesaplanan kareler toplamını (bağımsız değişkenler ile hata terimleri arasındaki ilişkiyi ölçen bir değerdir) ifade eder (Breusch ve Pagan, 1979).

Tartışılan bu yöntemlerin her biri, zaman serisi analizlerinde farklı türdeki ilişkileri ve özelliklerin incelenmesini sağlar. Zivot-Andrews testi, yapısal kırılmaların varlığına duyarlıdır, Johansen Eşbütünleşme Testi uzun dönemli denge ilişkilerini belirler ve VECM, kısa dönemdeki dinamikler ve uzun dönemdeki dengeyi birleştirir. Modelin geçerliliğini sağlamak için yapılan kalıntı testleri ise modelin doğruluğunu, güvenilirliğini ve geçerliliğini değerlendirir.

## Uygulamalar

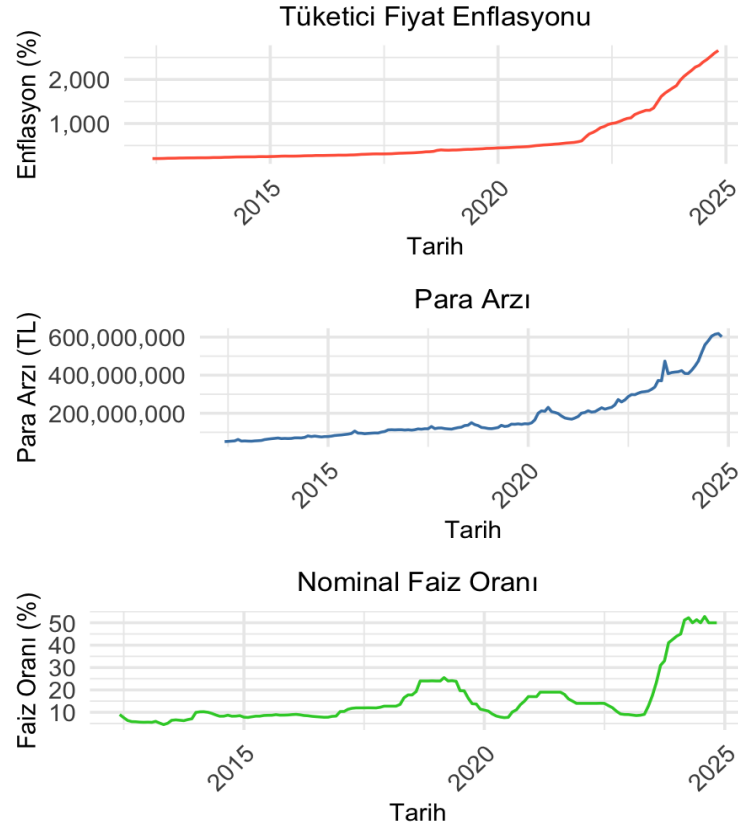
### Veri Seti

Bu çalışma, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın para politikası araçlarından toplam para arzı ve nominal faiz oranının tüketici fiyat enflasyonu üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesi için Johansen Eşbütünleşme Testi ve Vektör Hata Düzeltme Modeli kullanılarak zaman serisi analizleri yapılmıştır. Veriler, TCMB'nin EVDS'nden elde edilmiştir (Erişim tarihi: 14.2.2024). Örneklem, Covid-19 pandemisi dönemi gibi kriz dönemlerini de kapsayacak şekilde 2012M6 ile 2024M11 tarihleri arasındaki aylık 150 gözlemi içermektedir. Analizlerde, orijinal verilerin logaritmik değerleri kullanılmıştır. Çalışmaya dahil edilen değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 1'de sunulmuştur.

**Tablo 1:** Çalışmaya alınan değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri

Değişkenler	Minimum	1. Çeyrek	Medyan	Ortalama	3. Çeyrek	Maksimum
tur_enf	204	261	379	628	581	2657
tur_faiz	4.52	8.38	11.39	15.41	17.69	52.79
tur_parz	51,142,850	90,710,284	125,041,354	183,002,454	220,686,716	618,580,257

Söz konusu değişkenlerin orijinal değerlerine ilişkin zaman yolu grafikleri Şekil 1’de sunulmuştur.

**Şekil 1:** Değişkenlerin zaman yolu grafikleri

Tablo 1’de yer alan tüketici fiyat enflasyonu bağımlı değişken, toplam para arzı ve nominal faiz oranı ise bağımsız değişkenlerdir. Tablodaki temel istatistikler, Türkiye ekonomisinde tüketici fiyat enflasyonu (enf\_tur), toplam para arzı (parz\_tur) ve nominal faiz oranı (faiz\_tur) değişkenlerinin temel özelliklerini özetlemektedir. Verilere ilişkin önemli bulgular aşağıda sunulmuştur.

Enflasyon, Türkiye'deki ekonomik dalgalanmalara bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Uç noktalar çok yüksek (2657 gibi) bir değeri, bu da hiper enflasyon dönemlerine işaret etmektedir.

Faiz oranları ise enflasyon gibi büyük dalgalanmalar göstermektedir ve bu da ekonomik krizlerin ve merkez bankası politikalarının etkisini yansıtmaktadır. Özellikle yüksek faiz oranları (52.79), Türkiye'nin ekonomik kriz dönemlerinde izlediği sıkı para politikalarının bir sonucu olabileceğine işaret etmektedir.

Para arzı, uzun vadede önemli bir artış göstermektedir ve bunun ekonomik büyüme, enflasyon kontrolü ve para politikaları üzerindeki etkilerini incelemek önemli olacaktır.

Şekil 1; Türkiye'deki para politikası araçlarının ekonomik koşullarını yansıtan önemli göstergeler sunmaktadır. Tüketici fiyat enflasyonu, özellikle 2020 sonrası yüksek artışlar göstermekte, nominal faiz oranları ise enflasyonla birlikte dalgalı bir seyir izlemektedir. Para arzı ise 2012'den itibaren sürekli artış göstererek, ekonomik büyüme ve enflasyon üzerinde önemli bir etki yaratmıştır. Artan para arzı ve yüksek enflasyon, faiz oranları üzerinde baskı oluşturmuş, özellikle 2021 sonrasında faiz oranlarının enflasyonu dengelemeye yönelik olarak arttığı gözlemlenmiştir.

Bu verilerin daha derinlemesine incelenmesi için durağanlık, mevsimsellik analizleri, Johansen Eşbütünlük Testi ve Vektör Hata Düzeltme Modeli gibi ileri ekonometrik yöntemler kullanılarak devam edilmiştir.

### Birim Kök Testi

Zivot-Andrews Birim Kök Testi için  $H_0$  hipotezi: Seri birim kök içerir, diğer bir ifadeyle seri durağan değildir.

Testin sonuçlarını yorumlarken, test istatistiği kritik değeri geçtiğinde  $H_0$  hipotezi reddedilir. Zivot-Andrews Kırılmalı Birim Kök Testi ve fark olarak yapılan testlerin sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur.

**Tablo 2:** Birim kök testi sonuçları

Değişkenler	Test İstatistiği ( $I(0)$ )	$p$ -değerler (0.01, 0.05, 0.10)	Sonuç ( $I(0)$ )	Test İstatistiği ( $I(1)$ )	Sonuç ( $I(1)$ )	Potansiyel Kırılmalar
Enflasyon	-2.963			-8.613		131
Para Arzı	-3.52	-5.57, -5.08, -4.82	$H_0$ Kabul	-8.373	$H_0$ Red	142
Faiz Oran	-3.331			-7.592		131

Tablo 2 incelendiğinde;

Enflasyon serisi için yapılan Zivot-Andrews testinin  $I(0)$  (durağanlık) düzeyindeki test istatistiği -2.963'tür. Bu değer, kritik değerlerin üzerinde kalmaktadır (kritik değerler: -5.57, -5.08, -4.82 sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyelerinde). Ayrıca,  $p$ -değeri genellikle 0.05'ten yüksek olduğundan,  $H_0$  hipotezi reddedilemez ve serinin durağan olmadığı sonucuna varılmaktadır. Bu durum, enflasyon serisinin zaman içinde yapısal bir değişim göstermediğini, yani serinin birim kök taşıdığını ve başlangıçta durağan olmadığını işaret etmektedir.  $I(1)$  (fark alındığında durağanlık) düzeyinde test istatistiği -8.613 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, kritik değerlerin çok altında yer almaktadır (kritik değerler: -5.57, -5.08, -4.82 sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyeleri için). Ayrıca, bu test istatistiği için  $p$ -değeri çok düşük olup 0.05'ten küçük olduğu için  $H_0$  hipotezi reddedilir ve enflasyon serisinin durağan hâle geldiği sonucuna ulaşılır. Bu, enflasyon serisinin birinci farkı alındığında durağanlık sağladığını ve zaman serisinin düzgün hâle geldiğini göstermektedir. Test sonuçlarına göre, potansiyel kırılma noktası 131'inci gözlemlerde meydana gelmiştir. Bu, serinin yapısal bir değişikliğe uğradığı ve modelin bu kırılmaya göre yeniden değerlendirilmesi gerektiğini işaret etmektedir. Potansiyel kırılma, enflasyon serisinin dinamiklerinin zaman içinde değiştiğini ve bu değişimin ekonometrik modellemeye yansımaları gerektiğini gösterir.

Para arzı serisi için yapılan Zivot-Andrews testinin  $I(0)$  düzeyindeki test istatistiği -3.52'dir. Bu değer, kritik değerlerin üzerinde kalmaktadır (kritik değerler: -5.57, -5.08, -4.82 sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyelerinde), dolayısıyla  $H_0$  hipotezi reddedilemez ve serinin durağan olmadığı sonucuna varılmaktadır. Bu, para arzı serisinin baştan itibaren durağan olmadığını ve seride bir birim kök olduğunu gösterir.  $I(1)$  düzeyinde test istatistiği -8.373 olarak hesaplanmıştır. Bu değer de kritik değerlerin altında kalmaktadır. Bu nedenle,  $H_0$  hipotezi reddedilir ve para arzı serisinin durağan hâle geldiği sonucuna ulaşılır. Bu durum, para arzı

serisinin birinci fark alındığında zaman serisinin durağan hâle geldiğini göstermektedir. Potansiyel kırılma noktası 142'nci gözlemde tespit edilmiştir. Bu, serinin önemli bir yapısal değişiklik yaşadığı bir dönemi işaret eder.

Faiz oranı serisi için yapılan Zivot-Andrews testinin  $I(0)$  düzeyindeki test istatistiği -3.331'dir. Bu değer de kritik değerlerin üzerinde kalmaktadır (kritik değerler: -5.57, -5.08, -4.82 sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyelerinde). Dolayısıyla  $H_0$  hipotezi reddedilemez ve serinin durağan olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır.  $I(1)$  düzeyindeki test istatistiği -7.592 olup, bu değer de kritik değerlerin altında yer almaktadır. Bu nedenle  $H_0$  hipotezi reddedilir ve faiz oranı serisinin durağan hâle geldiği sonucuna varılır. Yani, faiz oranı serisi de birinci fark alındığında durağan hâle gelmiştir. Potansiyel kırılma noktası 131'inci gözlemde gerçekleşmiştir. Bu da faiz oranı serisinin yapısal bir değişikliğe uğradığını gösterir.

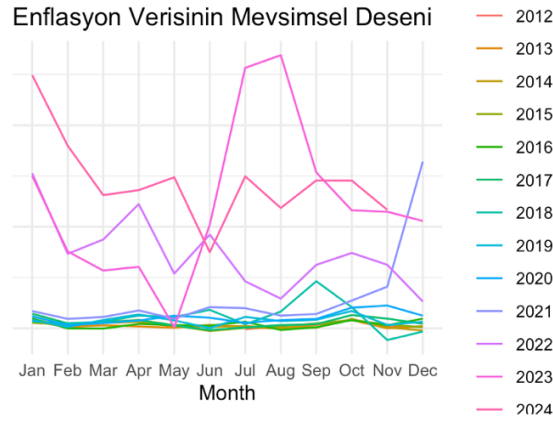
Serilerin Mevsimsellik Testi Sonuçları Tablo 3'te özetlenmiştir. Mevsimsellik araştırmasında WO (Winter's Optimization) testi kullanılmıştır. Her üç değişken için yapılan WO testinin temel hipotezi; " $H_0$  seride mevsimsel bileşen yoktur, yani serinin zaman içindeki dalgalanmaları sadece rastlantısaldır ve belirgin mevsimsel bir desen yoktur" şeklinde kurulabilir.

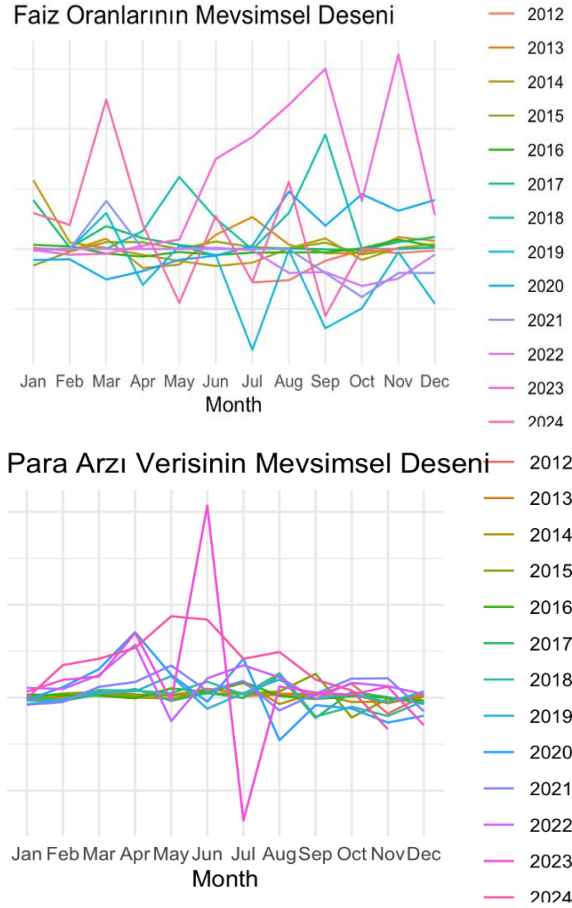
Mevsimsel ayrıştırma (combined\_test) sonuçlarına dayalı olarak her bir zaman serisinin mevsimsellik analizi özeti Tablo 3'te sunulmuştur.

**Tablo 3:** WO test sonuçları

Değişkenler	Test İstatistiği	p-değeri	Sonuç
Enflasyon	1	0.0000000002691	Mevsimsellik tespit edilmiştir
Para Arzı	1	0.02062, 0.09236, 0.00009852	Mevsimsellik tespit edilmiştir
Faiz Oranı	0	1, 1, 0.1804	Mevsimsellik tespit edilmemiştir

Serilere ilişkin mevsimsellik grafiği Şekil 1'de sunulmuştur.





Şekil 2: Değişkenlerin mevsimsel desen grafikleri

Tablo 3 ve Şekil 2 için yapılan analizler aşağıda sunulmuştur.

Enflasyon serisi için test istatistiğinin “1” ve  $p$ -değerinin 0.0000000002691 şeklinde hesaplandığı görülmektedir. Bu sonuç, serinin mevsimsel bir bileşeni olduğunu ve mevsimsellik tespit edildiğini göstermektedir.

Para arzı serisi için test istatistiği “1” ve  $p$ -değerinin farklı seviyelerde (0.02062, 0.09236, 0.00009852) şeklinde hesaplandığı görülmektedir. Bu sonuçlar da serinin mevsimsellik içerdiğini ve özellikle birkaç  $p$ -değerinin düşük olmasıyla mevsimselliğin daha belirgin olduğunu işaret etmektedir.

Faiz oranı serisi için test istatistiğinin “0” ve  $p$ -değerinin (1, 1, 0.1804) şeklinde hesaplandığı görülmektedir. Bu sonuç, seride mevsimsellik tespit edilmediğini ve faiz oranı serisinin mevsimsel bir yapı içermediğini işaret etmektedir.

İleri analizlere, durağanlaştırılmış ve mevsimsellikten arındırılmış serilerle devam edilmiştir.

### Johansen Eşbütünleşme Testi

Johansen Eşbütünleşme Testi, birden fazla zaman serisinin uzun dönemde birlikte hareket edip etmediğini belirlemeye yönelik bir analiz yöntemidir. Bu çalışmada, üç değişkenli bir sistemde ( $\log_{enf.18}$ ,  $\log_{parz.18}$ ,  $\log_{faiz.18}$ ) eşbütünleşme ilişkilerinin olup olmadığı araştırılmıştır. R-Studio’da Johansen Eşbütünleşme Testi için yazılan komut eşitlik (8)’de sunulmuştur.

$$\text{johansen\_test} = \text{ca.jo}(\text{data}, \text{type} = \text{"trace"}, \text{ecdet} = \text{"none"}, \text{K} = 8) \quad (8)$$

Eşitlik (8)'e göre Trace test istatistiği, doğrusal trend'i ve gecikme sayısı olarak ise ((K): 8) tercih edilmiştir.

Tahmin edilen modelin gecikme uzunluğuna (lag) AIC, BIC, HQ ve FPE bilgi kriteri istatistiğine göre karar verilmiştir. Doğru gecikme uzunluğunun seçilmesi, modelin doğru çalışması için kritik bir adımdır. Sonrasında yapılan eşbütünleşme ve VECM analizlerinin güvenilirliğini artırır. Söz konusu istatistik Tablo 4'te sunulmuştur.

**Tablo 4:** Gecikme uzunluğu seçimi (VARselect sonuçları)

Gecikme ( $p$ )	AIC	BIC	HQ	FPE
1	13.10	13.21	13.37	488108
2	13.06	13.25	13.53	468642
3	12.96	13.24	13.64	427276
4	12.94	13.29	13.81	416534
5	12.94	13.38	14.01	417757

Tablo 4' göre, Lag=4'ün AIC ve FPE kriterlerine göre en uygun gecikme uzunluğu olarak seçildiği görülmektedir. Bu, çalışmada kullanılan Johansen Eşbütünleşme Testi için 4 gecikme uzunluğunun tercih edilmesini sağlamaktadır.

4 gecikmeli modele göre Johansen Eşbütünleşme Testi sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

**Tablo 5:** Johansen eşbütünleşme test sonuçları özet tablosu (Lag=4)

Test Tipi	Test İstatistiği	$p$ -değerler	Sonuç
$r \leq 2$ (iki eşbütünleşme)	21.74	10%: 6.50, 5%: 8.18, 1%: 11.65	Reddedildi: En az iki eşbütünleşme ilişkisi var.
$r \leq 1$ (bir eşbütünleşme)	49.82	10%: 15.66, 5%: 17.95, 1%: 23.52	Reddedildi: En az bir eşbütünleşme ilişkisi var.
$r = 0$ (sıfır eşbütünleşme)	93.49	10%: 28.71, 5%: 31.52, 1%: 37.22	Reddedildi: En az bir eşbütünleşme ilişkisi var.

Tablo 5'teki veriler Johansen Eşbütünleşme Testine göre, enflasyon, para arzı ve faiz oranları arasında en az bir eşbütünleşme ilişkisi olduğunu ortaya koymaktadır.

$r \leq 2$  (iki eşbütünleşme) test istatistiği 21.74 olarak hesaplanmıştır. Kritik değerlerle karşılaştırıldığında (10%: 6.50, 5%: 8.18, 1%: 11.65) çok daha büyüktür. Bu nedenle  $r \leq 2$  hipotezi reddedilmiş ve en az iki eşbütünleşme ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

$r \leq 1$  (bir eşbütünleşme) test istatistiği 49.82 olarak hesaplanmıştır. Kritik değerler (10%: 15.66, 5%: 17.95, 1%: 23.52) ile karşılaştırıldığında çok daha büyüktür. Bu durumda  $r \leq 1$  hipotezi de reddedilmiştir ve en az bir eşbütünleşme ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

$r = 0$  (sıfır eşbütünleşme) test istatistiği 93.49 olarak hesaplanmıştır. Kritik değerlerin çok üzerindedir.  $r = 0$  hipotezi reddedilmiş, yani eşbütünleşme ilişkisi olmadığı hipotezi geçerli değildir.

Sonuç olarak;  $r \leq 2$  (iki eşbütünleşme),  $r \leq 1$  (bir eşbütünleşme) ve  $r = 0$  (sıfır eşbütünleşme) test istatistiklerinin her biri, ilgili kritik değerlerin oldukça üzerinde yer almaktadır. Bu durumda  $p$ -değerleri çok küçük olacaktır ve her üç hipotez için de  $p$ -değerleri 0.01'den düşük kabul edilir. Bu durum, her bir hipotez için hipotezlerin reddedilmesi gerektiği anlamına gelir.

Eşbütünleşme vektörleri (Uzun dönem ilişkiler) Tablo 6'da sunulmuştur.



**Tablo 6:** Eşbütünleşme vektörleri (Uzun dönem ilişkiler)

Değişken	Enflasyon (log_enf.l8)	Para Arzı (log_parz.l8)	Faiz Oranı (log_faiz.l8)
Enflasyon (log_enf.l8)	1.0000	1.0000	1.0000
Para Arzı (log_parz.l8)	-0.51379	-0.3169	0.2628
Faiz Oranı (log_faiz.l8)	-0.01686	-3.2059	-0.3246

Tablo 6 incelendiğinde;

Enflasyon (log\_enf.l8) ile para arzı (log\_parz.l8) arasındaki eşbütünleşme vektörünün katsayısı -0.51379 olarak hesaplanmıştır. Bu negatif katsayı, para arzındaki artışların enflasyonu düşürme etkisi oluşturduğunu göstermektedir. Yani, para arzı ile enflasyon arasında negatif bir ilişki vardır. Bu sonuç, para arzının artması durumunda enflasyonun azalma eğiliminde olduğunu gösterir. Ancak, para arzındaki değişikliklerin enflasyonu dengeleyen bir etki yaratabileceğini de göz önünde bulundurmak gerekir.

Enflasyon (log\_enf.l8) ile faiz oranları (log\_faiz.l8) arasındaki eşbütünleşme katsayısı ise -0.01686 olarak hesaplanmıştır. Bu katsayı, faiz oranları ve enflasyon arasındaki ilişkinin çok zayıf olduğunu ve faiz oranlarındaki değişikliklerin uzun dönemde enflasyon üzerinde belirgin bir etkisi olmadığını göstermektedir.

Teorik olarak para arzı arttığında, enflasyonun artması beklenirken, Johansen Eşbütünleşme Testinin sonuçları burada daha karmaşık bir dinamiği işaret edebilir. Örneğin, ekonomideki başka faktörler (faiz oranları, büyüme oranları, dış ticaret) bu ilişkiyi dengeleyebilir veya farklı yönlerde etkileyebilir. Dolayısıyla farklı çalışmalarda ilave değişkenler kullanılarak analizler genişletilebilir.

Para arzı ve faiz oranları ilişkisi çalışmanın kapsamı dışında olduğundan veriler değerlendirilmemiştir.

Ağırlıklar matrisi (Kısa dönem ilişkiler) Tablo 7’de sunulmuştur.

**Tablo 7:** Ağırlıklar matrisi (Kısa dönem ilişkiler)

Değişkenler	Enflasyon Değişimi (log_enf)	Para Arzı Değişimi (log_parz)	Faiz Oranı Değişimi (log_faiz)
Enflasyon Değişimi (log_enf)	-0.7182	-0.03084	-1.083
Para Arzı Değişimi (log_parz)	2.3352	0.37230	-1.401
Faiz Oranı Değişimi (log_faiz)	-0.3926	0.50053	0.076

Tablo 7’de sunulan kısa dönemdeki ilişki istatistikleri, değişkenlerin birbirine olan etkilerinin daha karmaşık ve farklı düzeylerde olduğunu göstermektedir.

Para arzındaki kısa dönem artışlar (log\_parz) enflasyon üzerinde güçlü ve pozitif etkiye sahiptir (katsayısı 2.3352). Veriler para arzındaki artışların enflasyonu doğrudan artırabileceğini göstermektedir.

Faiz oranındaki kısa dönem değişimler (log\_faiz) enflasyonu negatif olarak etkilemektedir (katsayısı -1.083). Veriler faiz oranlarının ekonomi üzerinde sıkı bir kontrol sağladığını ve enflasyonu kontrol etmeye yönelik bir politika olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Tabloda yer alan diğer kısa dönemli istatistik verileri çalışmanın kapsamında olmadığından değerlendirilmemiştir.

## Johansen Eşbütünleşme Modeli İçin Kalıntı Analizleri

Johansen Eşbütünleşme Modeli Kalıntıları, modelin uygunluğunu test etmek ve tahmin hatalarının modelde açıklanamayan kısmını incelemek için analiz edilmiştir. Bu bölümde kalıntıların beyaz gürültü (yani otokorelasyonun olup olmadığı) ve heteroskedastisite (varyansın sabit olup olmadığı) açısından test edilmiştir.

### Box-Ljung Beyaz Gürültü Testi

Box-Ljung testi, kalıntıların beyaz gürültü olup olmadığını test eder. Yani, kalıntılar arasında anlamlı bir otokorelasyon olup olmadığını belirler. Test istatistiği Tablo 8'de sunulmuştur.

**Tablo 8:** Johansen eşbütünleşme modeli için Box-Ljung beyaz gürültü testi istatistiği

Kalıntı	Test İstatistiği ( $X^2$ )	df	$p$ -değeri	Sonuç
Kalıntı 1	9.5	10	0.5	$H_0$ reddedilemez (Beyaz Gürültü)
Kalıntı 2	9.5	10	0.5	
Kalıntı 3	9.5	10	0.5	

Tablo 8 incelendiğinde,  $p$ -değerinin her bir kalıntı için 0.05'ten büyük olduğu görülmektedir. Bu değer, tahmin edilen modelin kalıntıları arasında otokorelasyon sorunu olmadığına, diğer bir ifadeyle, beyaz gürültü sürecine uygun olduğuna işaret etmektedir.

### Breusch-Pagan Heteroskedastisite Testi

Breusch-Pagan testi, kalıntılarda heteroskedastisite olup olmadığını test eder. Diğer bir ifadeyle kalıntıların varyansının zamanla sabit olup olmadığını araştırır. Test istatistiği Tablo 9'da sunulmuştur.

**Tablo 9:** Johansen eşbütünleşme modeli için Breusch-Pagan heteroskedastisite testi istatistiği

Kalıntı	Test İstatistiği	df	$p$ -değeri	Sonuç
Kalıntı 1	3.2	1	0.07	$H_0$ reddedilemez (Homoscedastisite)
Kalıntı 2	3.2	1	0.07	
Kalıntı 3	3.2	1	0.07	

Tablo 9 incelendiğinde,  $p$ -değerinin her bir kalıntı için 0.05'ten büyük olduğu görülmektedir. Bu değer, tahmin edilen modelin kalıntılarında heteroskedastisite olmadığını, diğer bir ifadeyle varyansın sabit olduğunu işaret etmektedir.

## Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçlarının Genel Değerlendirmesi

Bu çalışmada, Johansen Eşbütünleşme Testi ile üç zaman serisi arasındaki uzun dönemli ilişkiler analiz edilmiştir. Sonuçlar, en az iki eşbütünleşme vektörünün bulunduğunu ve zaman serilerinin uzun dönemde birlikte hareket ettiğini ortaya koymaktadır.

Kalıntı analizi, modelin doğruluğunu kontrol etmek için yapılmış ve elde edilen sonuçlar, kalıntıların beyaz gürültü ve homoscedastik özellikler taşıdığını göstermektedir. Box-Ljung testi, kalıntıların birbirinden bağımsız olduğunu ve heteroskedastisite testi de kalıntıların sabit bir varyansa sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, modelin doğru ve geçerli olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak, Johansen Eşbütünleşme Testi, modelin doğru bir şekilde kurulduğunu ve zaman serilerinin uzun dönemde birlikte hareket ettiğini ortaya koymaktadır. Kalıntı analizleri ise modelin kalıntılarının rastgele ve sabit varyanslı olduğunu, bu nedenle modelin sağlam ve güvenilir olduğunu göstermektedir.

Elde edilen eşbütünleşme ilişkilerinin yanı sıra, kısa dönem dinamiklerini anlamak amacıyla çalışmanın devamında Vektör Hata Düzeltme Modeli ile de ileri analizler yapılmıştır.

### Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM)

Bu bölümde VECM'nin parametreleri incelenmiş ve test istatistiklerine dair daha kapsamlı ekonometrik yorumlar yapılmıştır. Modelde kullanılan enflasyon (log\_enf), para arzı (log\_parz) ve faiz oranı (log\_faiz) gibi değişkenlerin, eşbütünleşme ve kısa dönem dinamikleri üzerinden yapılan analizlerin sonuçları müteakip alt başlıklarda tartışılmıştır.

#### Eşbütünleşme Vektörleri (Cointegrating vectors)

Eşbütünleşme, uzun dönemde değişkenler arasındaki denge ilişkisini ifade eder. Bu çalışmada incelenen değişkenler arasında uzun dönem ilişkisini gösteren iki eşbütünleşme vektörü tespit edilmiştir. Eşbütünleşme vektörlerine ilişkin istatistik Tablo 10'da sunulmuştur.

**Tablo 10:** Eşbütünleşme vektörleri istatistiği

Değişkenler	Eşbütünleşme Katsayıları	t-istatistiği	p-değeri
Enflasyon (log_enf.l8)	1	-	-
Para Arzı (log_parz.l8)	3.55	1.8	0.091
Faiz Oranı (log_faiz.l8)	-8.34	-3.2	0.004

Tablo 10'da incelendiğinde;

Enflasyon (log\_enf.l8) için eşbütünleşme katsayısı 1 olarak belirlenmiş, ancak enflasyon bağımlı (referans) değişken olarak seçildiğinden dolayı t-istatistiği ve p-değeri hesaplanmamıştır. Dolayısıyla bu katsayının istatistiksel anlamlılığı ve etkisi analiz edilmemiştir.

Enflasyon (log\_enf.l8) ile faiz oranı (log\_faiz.l8) veya para arzı (log\_parz.l8) arasındaki ilişki, istatistiksel olarak anlamlı bir eşbütünleşme vektörü oluşturmaz. Bu, enflasyon ile diğer iki değişken arasında uzun dönemde güçlü bir denge ilişkisi olmadığını işaret eder.

Enflasyon (log\_enf.l8) ile para arzı (log\_parz.l8) arasındaki ilişkiyi inceleyen katsayının t-istatistiği 1.8'dir. Bu değer, %5 anlamlılık seviyesinde kritik değer altında kaldığı için (yaklaşık 2.0 civarında) bu ilişkinin zayıf anlamlılık taşıdığını gösterir. Ancak %10 anlamlılık seviyesi için bu katsayı anlamlı olabilir. p-değeri 0.091, %10 anlamlılık seviyesinde ilişkiyi zayıf da olsa anlamlı kılmaktadır. Bu durum, enflasyon ve para arzı arasında uzun dönemde zayıf bir eşbütünleşme ilişkisi olabileceğine işaret edebilir.

Faiz oranı (log\_faiz.l8) ile para arzı arasındaki ilişkiyi inceleyen katsayının t-istatistiği -3.2'dir. Bu değer, %1 anlamlılık seviyesinde kritik değer çok altında olup, bu ilişki istatistiksel olarak anlamlıdır. p-değeri 0.004 ile bu ilişki oldukça güçlü bir şekilde anlamlı bulunmuştur. Bu durum, faiz oranlarındaki değişimlerin para arzı üzerinde güçlü negatif etkiler yarattığına ve bu ilişkinin uzun dönemde güçlü bir denge ilişkisi oluşturduğuna işaret edebilir.

Sonuç olarak faiz oranı ile para arzı arasındaki ilişkinin güçlü ve negatif olduğunu, Enflasyon ile diğer değişkenler arasında ise zayıf ve anlamlı olmayan ilişkiler bulunduğunu ortaya koymaktadır.

#### Kısa Dönem Dinamikler (Error Correction Term, ECT)

Kısa dönem dinamikleri, özellikle değişkenlerin birbirlerine nasıl tepki verdiğini belirlemek ve nasıl düzeltildiğini görmek açısından önemlidir. Buna ek olarak ECT katsayıları

kısa dönem düzeltmelerin hızı hakkında da bilgiler sunmaktadır. Kısa dönem dinamikler ve ECT için hesaplanan test istatistikleri Tablo 11’de sunulmuştur.

**Tablo 11:** Kısa dönem dinamikler ve ECT için hesaplanan test istatistikleri

Değişkenler	Kısa Dönem Katsayıları	t-istatistiği	p-değeri
log_enf	-0.5	-3.1	0.00177
log_parz	2.70747	5.5	0.0001
log_faiz	0.10793	1.3	0.2

Tablo 11’de yer alan kısa dönem dinamikler ve ECT katsayıları aşağıda tartışılmıştır.

Enflasyon değişimi (log\_enf) ile ilgili kısa dönem katsayısı -0.5’tir. Bu değer, enflasyon değişimlerinin kısa dönemde düzeltici bir etki yarattığını gösterir. t-istatistiği -3.1 ile bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ortaya koymaktadır. Çünkü p-değeri 0.00177, %1 anlamlılık seviyesinde oldukça küçük bir değere sahiptir. Dolayısıyla, enflasyonun kısa dönemde düzeltici bir rol oynadığını ve sistemdeki dengesizliklerin hızla düzeltildiğini ifade eder.

Para arzı değişimi (log\_parz), enflasyon üzerinde pozitif ve güçlü bir etkiye sahiptir. Kısa dönemde para arzındaki artışın enflasyonu artıran bir etkisi olduğu görülmektedir. t-istatistiği 5.5, p-değeri 0.0001 ile bu ilişkinin istatistiksel olarak çok anlamlı olduğunu gösterir. Bu durum, para arzı değişimlerinin kısa dönemde enflasyon üzerinde güçlü bir etki yarattığını ve bu ilişkinin yüksek güvenle kabul edilebileceğini işaret eder. Enflasyon değişimi ile para arzı değişimi arasındaki ilişki, kısa dönemde güçlü ve anlamlı bir etkidir. Para arzı değişimlerinin enflasyon üzerinde pozitif bir etkisi olduğu ve bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Enflasyon değişimi, aynı zamanda düzeltici bir etki yaratmakta ve sistemdeki dengesizliklerin hızla düzeltildiğini göstermektedir.

Faiz oranı değişimi (log\_faiz) ile enflasyon arasındaki ilişki, istatistiksel olarak anlamlı değildir. t-istatistiği 1.3 ve p-değeri 0.2, bu ilişkinin anlamlı olmadığına işaret eder. Yüksek p-değeri, faiz oranı değişimlerinin kısa dönemde enflasyon üzerinde belirgin bir etkisi olmadığını gösterir. Bu durum, faiz oranlarının enflasyonun kısa dönem dinamiklerinde önemli bir rol oynamadığını ortaya koymaktadır. Faiz oranı değişimi ile enflasyon arasındaki ilişki ise istatistiksel olarak anlamlı değildir. Dolayısıyla, faiz oranı değişimlerinin enflasyon üzerindeki etkisinin kısa dönemde belirgin olmadığı anlamına gelmektedir.

Sonuç olarak, para arzı değişimi, enflasyon üzerinde güçlü bir etki yaparken, faiz oranı değişimleri kısa dönemde enflasyon üzerinde belirgin bir etkisi olmayan bir faktördür.

### Vektör Hata Düzeltme Modeli İçin Doğrulama Testleri

Bu bölümde VECM modeli için doğrulama testleri ve bu testlerin sonuçlarına göre  $H_0$  hipotezleri değerlendirilmektedir.

#### Shapiro-Wilk Normal Dağılım Testi

Shapiro-Wilk testi, modele ilişkin tahmin kalıntılarının (residual) normal dağılıp dağılmadığını test eden bir yöntemdir.

Yöntem için  $H_0$  Hipotezi: Kalıntılar normal dağılmaktadır. Test istatistiği Tablo 12’de sunulmuştur.

**Tablo 12:** Vektör hata düzeltme modeli için Shapiro-Wilk testi İstatistiği

Test Yöntemi	Test İstatistiği	p-değeri
Shapiro-Wilk Testi	0.991	0.3

Tablo 12 incelendiğinde,  $p$ -değerinin 0.3 olduğu görülmektedir. Bu durumda  $H_0$  reddedilemez. Test istatistiğinden hareketle, kalıntıların normal dağıldığı ve modelin geçerli olduğu değerlendirilebilir.

### Durbin-Watson Otokorelasyon Testi

Durbin-Watson testi, modeldeki kalıntıların (residual) otokorelasyon içerip içermediğini test eden bir yöntemdir. Yöntem için  $H_0$  Hipotezi: Kalıntılar arasında otokorelasyon sorunu yoktur. Test istatistiği Tablo 13’de sunulmuştur.

**Tablo 13:** Vektör hata düzeltme modeli için Durbin-Watson testi istatistiği

Test Yöntemi	Test İstatistiği	$p$ -değeri
Durbin-Watson Testi	1.84	0.5

Tablo 13 incelendiğinde,  $p$ -değerinin 0.5 olduğu görülmektedir. Bu durumda  $H_0$  reddedilemez. Test istatistiğinden hareketle, kalıntılarda otokorelasyon sorunu olmadığı ve kalıntıların birbirinden bağımsız hareket ettikleri değerlendirilebilir.

### Ljung-Box Otokorelasyon Testi

Ljung-Box testi de Shapiro-Wilk testi gibi modeldeki kalıntıların (residual) otokorelasyon içerip içermediğini test eden bir yöntemdir. Ancak diğer testten farkı, belirli bir gecikme sayısı için kalıntılarda otokorelasyon olup olmadığını test etmek için kullanılan bir yöntem olmasıdır. Test istatistiği Tablo 14’de sunulmuştur

**Tablo 14:** Vektör hata düzeltme modeli için Ljung-Box testi istatistiği

Test Yöntemi	Test İstatistiği	$p$ -değeri
Ljung-Box Testi (Lag 1)	1.23	0.3
Ljung-Box Testi (Lag 2)	0.45	0.9
Ljung-Box Testi (Lag 3)	0.21	0.8

Tablo 14 incelendiğinde,  $p$ -değerlerinin 0.3, 0.9 ve 0.8 olduğu görülmektedir. Bu durumda  $H_0$  reddedilemez. Test istatistiğinden hareketle, kalıntılar arasında otokorelasyon sorununun bulunmadığı değerlendirilebilir.

### Breusch-Pagan Heteroskedastisite Testi

Breusch-Pagan testi, kalıntılarda heteroskedastisite olup olmadığını test eder. Diğer bir ifadeyle kalıntıların varyansının zamanla sabit olup olmadığını araştırır. Test istatistiği Tablo 15’de sunulmuştur.

**Tablo 15:** Vektör hata düzeltme modeli için Breusch-Pagan heteroskedastisite testi istatistiği

Test Sonucu	Test İstatistiği	$p$ -değeri
Breusch-Pagan Testi	5.72	0.09

Tablo 15 incelendiğinde,  $p$ -değerinin 0.05'ten büyük olduğu görülmektedir. Bu değer, tahmin edilen modelin kalıntılarında heteroskedastisite olmadığını, diğer bir ifadeyle varyansın sabit olduğunu işaret etmektedir.

### Vektör Hata Düzeltme Testi Sonuçlarının Genel Değerlendirmesi

Uzun dönem ilişkiler açısından modelin eşbütünleşme vektörleri, enflasyon (log\_enf), para arzı (log\_parz) ve faiz oranı (log\_faiz) arasındaki uzun dönem ilişkilerinin oldukça güçlü olduğunu göstermektedir.

Kısa dönem dinamikler açısından, enflasyonun ve para arzının birbirlerine güçlü şekilde tepki verdikleri, ancak faiz oranlarının enflasyon üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı değerlendirilmektedir.

Doğrulama testleri modelin geçerliliğini desteklemektedir. Modelin kalıntıları normal dağılmakta, otokorelasyon ve heteroskedastisite problemi bulunmamaktadır. Dolayısıyla hata düzeltme modelinden elde edilen istatistikler ve istatistiklere dayalı yapılan analizlerin geçerli ve güvenilir oldukları değerlendirilebilir.

### Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın para politikası araçları olan toplam para arzı ve nominal faiz oranı değişkenlerinin tüketici fiyat enflasyonu üzerindeki etkileri ampirik olarak incelenmiştir. Johansen Eşbütünleşme Testi ve Vektör Hata Düzeltme Modeli gibi gelişmiş zaman serisi analiz yöntemleri kullanılarak yapılan bu inceleme, teorik çerçeve ve literatürdeki mevcut bulgularla karşılaştırıldığında çeşitli sonuçlar ortaya koymaktadır.

Çalışmanın bulguları, monetarist teori ile uyumlu olarak para arzı ve enflasyon arasında uzun vadede negatif bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgu, Friedman (1968)'in para arzının enflasyon üzerindeki etkisini vurgulayan görüşünü desteklemektedir. Ancak, kısa vadede para arzının enflasyonu artırıcı etkisi gözlemlenmiş, bu durum Keynesyen yaklaşım ve Taylor kuralı çerçevesinde ekonomik politikalara dair önemli ipuçları sunmaktadır. Özellikle, para arzındaki artışların enflasyonu kısa vadede tetikleyici bir rol oynadığı ve bu ilişkinin piyasa beklentileri ile şekillendiği belirlenmiştir. Bu, Blanchard ve Johnson (2013) gibi araştırmacıların, para arzındaki artışların sadece ekonomik büyümeyi değil, aynı zamanda beklentileri de etkileyebileceğini vurgulayan görüşlerini desteklemektedir.

Faiz oranları ve enflasyon arasındaki ilişki, literatürdeki birçok çalışmanın aksine, Türkiye ekonomisinde kısa vadede zayıf bir ilişki göstermektedir. Mishkin (1992) ve Fama (1975) gibi araştırmalar, faiz oranlarının enflasyonla olan ilişkisini tartışırken, kısa vadeli faiz oranlarının enflasyonu etkileyen sınırlı bir araç olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada, faiz oranlarının Türkiye'de, özellikle yüksek enflasyon dönemlerinde, beklenen şekilde enflasyonu kontrol edici değil artırıcı bir etki gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu sonuç, Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomilerde, faiz oranlarının enflasyon üzerinde beklenen negatif etkinin her zaman geçerli olmayabileceğine dair literatürdeki yapısal ve politik faktörlerin etkisini doğrulamaktadır.

Keynesyen teori, enflasyonu yalnızca para arzıyla değil, aynı zamanda talep ve arz dinamikleriyle de şekillendirdiğini savunur. Çalışmamızın bulguları, toplam talep ve talep baskılarının enflasyon üzerindeki etkisini de gözler önüne sermektedir. Özellikle, ekonomik daralma dönemlerinde para arzının artmasının talep canlandırıcı bir etki yaratarak enflasyonist baskıları artırabileceği gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, Keynesyen yaklaşımın önerdiği gibi, merkez bankalarının yalnızca para arzını değil, talep baskılarını da dikkate alarak para politikalarını şekillendirmeleri gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Ayrıca, Taylor kuralı çerçevesinde yapılan inceleme, nominal faiz oranlarının enflasyon hedeflemesi doğrultusunda dinamik bir şekilde ayarlanmasının önemini bir kez daha vurgulamaktadır. Ancak, Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomilerde, dışsal faktörlerin ve piyasa beklentilerinin de göz önünde bulundurulması gerektiği, faiz oranı politikalarının tek başına yeterli olamayabileceği ve döviz kuru gibi diğer faktörlerin de enflasyon üzerinde önemli etkiler yaratabileceği sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak, bu çalışmanın bulguları, geleneksel teoriler ve literatürdeki mevcut bulgularla tutarlılık göstermektedir, ancak Türkiye'nin ekonomik koşullarının, faiz oranları ve para arzı gibi para politikası araçlarının etkinliğini değiştirdiğini göstermektedir. Dışsal ekonomik şoklar (örneğin, pandemi sonrası ekonomik süreçler) ve yapısal ekonomik faktörler, enflasyonist baskıları artırmakta ve faiz politikalarının etkinliğini sınırlamaktadır. Bu bağlamda, Türkiye'nin para politikasının gelecekteki uygulamaları için, faiz oranlarının yanı sıra, para arzı yönetimi, beklentiler yönetimi ve döviz kuru politikalarının da birlikte dikkate alınması gerektiği vurgulanmaktadır.

*Politika önerileri*, özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomilerde, merkez bankalarının yalnızca geleneksel para politikası araçlarını değil, aynı zamanda ekonominin genel dinamiklerini de göz önünde bulundurması gerektiğini işaret etmektedir. Bu bağlamda, para arzı ve faiz oranları arasındaki ilişkinin yanı sıra, talep yönetimi, yapısal reformlar ve beklenti yönetimi gibi konuların da politika yapımcıları tarafından dikkate alınması gerektiği vurgulanmalıdır.

*Gelecek çalışmalar*, para politikalarının etkinliğini daha detaylı incelemek için farklı ekonomik şoklar ve dışsal faktörler ışığında uzun dönemli etkileşimleri ele alabilir. Ayrıca, enflasyon ve para politikası araçları arasındaki ilişkinin doğrusal olmayan yapısının daha derinlemesine anlaşılması için yapısal modellerin geliştirilmesi faydalı olabilir.

### Kaynakça

- Abubakar, J., Sivagnanam, K. J. (2017). Fisher etkisi: Hindistan için zaman serisi verilerini kullanarak ampirik bir inceleme. *Journal of Quantitative Economics*, 15(3), 611–628. <https://doi.org/10.2478/ijfe-2020-0013>
- Adil, M. H., Danish, S., Bhat, S. A., Kamaiah, B. (2020). Fisher etkisi: Hindistan için ampirik bir yeniden inceleme. *Bulletin of Economic Research*, 40(1), 262–276.
- Bağcı, B. (2021). Türkiye'de para arzı ve enflasyon oranı arasındaki ilişkiye yeni bir bakış açısı: Kantitatif regresyon analizi. *Journal of Financial Research and Studies*, 13(25), 309–322. <https://doi.org/10.14784/marufacd.975933>
- Bhanumurthy, N. R., Agarwal, S. (2003). Hindistan'da faiz oranı-fiyat ilişkisi. *Indian Economic Review*, 189–203. <https://www.jstor.org/stable/29793790>
- Blanchard, O. J., Johnson, D. R. (2013). *Macroeconomics*. Pearson Education.
- Breusch, T. S., Pagan, A. R. (1979). Heteroskedastisite ve rastgele katsayı varyasyonu için basit bir test. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 47(5), 1287–1294. <https://doi.org/10.2307/1911963>
- Cihantimur, N. (2024). *Bütçe açıkları ile enflasyon arasındaki ilişkinin analizi* (Master's thesis, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).
- Çatalbaş, G. K. (2007). Türkiye'de para arzı ve enflasyon arasındaki ilişkinin incelenmesi: Parametrik olmayan regresyon analizi. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(3), 197–212.
- David, U., Ann, T. N. (2014). Nijerya'da para arzı ve enflasyon arasındaki nedensellik dinamikleri: Toda-Yamamoto testi ve hata düzeltme analizi. *Journal of Empirical Economics*, 3(2), 63–75.
- Ditimi, A., Sunday, K., Onyedikachi, E. E. O. (2018). Nijerya'da para arzı ve enflasyon arasındaki ilişki. *Journal of Economic Cooperation & Development*, 39(1), 83–108.
- Durbin, J., Watson, G. S. (1951). En küçük kareler regresyonunda seri korelasyonunun testi I. *Biometrika*, 37(3–4), 409–28. <https://doi.org/10.1093/biomet/37.3-4.409>
- Ebrahimi, E., Igan, D., Peria, S. M. (2020). COVID-19'un enflasyon üzerindeki etkisi: Potansiyel sürücüler ve dinamikler. *International Monetary Fund*.

- Emmanuel, U., Udoh, B. E., Prince, A. I., Okoh, J., Ndu, O. M. (2019). Nijerya'da para arzı ve enflasyon oranı: Eksik bağlantı. *Humanities*, 7(3), 156-166. <https://doi.org/10.18488/journal.73.2019.73.156.166>
- Engle, R. F., Granger, C. W. J. (1987). Eşbütünleşme ve hata düzeltme: Temsil, tahmin ve test, *Econometrica*, 55(2), 51–276.
- Erdoğan, S., Yıldırım, D. Ç., Gedikli, A. (2020). COVID-19 pandemi döneminde Avrupa ülkelerinde enflasyonun dinamikleri ve belirleyicileri: Bir mekansal panel veri analizi. *Düzce Medical Journal*, 22(Özel Sayı), 61-67. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1287380>
- Fama, E. (1975). Kısa vadeli faiz oranları, gelecekteki enflasyonun tahminicisi olarak. *American Economic Review*, 65(3), 269–282. <https://doi.org/10.7208/9780226426983-021>
- Fisher, I. (1930). *The Theory of Interest*. New York, 43, 1-19.
- Friedman, M. (1968). Para politikasının rolü. *American Economic Review*, 58(1), 1-17.
- Friedman, M. (1970). Para teorisindeki karşı-devrim. *Explorations in Economic Liberalism: The Wincott Lectures* (ss. 3-21). London: Palgrave Macmillan UK. [https://doi.org/10.1007/978-1-349-24967-1\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-349-24967-1_1)
- Friedman, M., Schwartz, A. J. (1982). *Monetary Trends in the United States and the United Kingdom: Their Relation to Income, Prices, and Interest Rates, 1867–1975*. Chicago: University of Chicago Press.
- Göçmen, T. (2016). Yüksek enflasyon dönemi sırasında para ve enflasyon arasındaki nedensellik ilişkisi: Türkiye örneği. *Journal of International Business and Economics*, 4(2), 1-11. <https://doi.org/10.15640/jibe.v4n2a1>
- Harrod, R. F. (1937). Mr. Keynes ve geleneksel teori. *Econometrica*, 5, 74-86.
- Hossain, A. (2005). Endonezya'da para büyümesi, enflasyon, para birimi devalüasyonu ve ekonomik büyüme arasındaki Granger nedenselliği: 1954-2002. *International Journal of Applied Econometrics and Quantitative Studies*, 2(3), 45-68.
- Johansen, S. ve Juselius, K. (1990). Maksimum olabilirlik tahmini ve eşbütünleşme hakkında çıkarımlar-para talebine uygulamalar. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), 169-210.
- Kayacan, M., Doğdu, A. (2024). Enflasyon oranı, KDV gelirleri ve mevduat faiz oranları bağlamında para ve maliye politikasının araç ve etkilerine ilişkin yeni kanıtlar. *Akademik Hassasiyetler*, 11(25), 105-135. <https://doi.org/10.58884/akademik-hassasiyetler.1445402>
- Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest and Money*. London: Macmillan.
- Kiganda, E. O. (2014). Enflasyon ve para arzı arasındaki ilişki. *Journal of Social Economics*, 2(2), 63-83.
- King, R. G., Watson, M. W. (1992). Uzun vadeli nötralityi test etme. *Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quarterly*, 83(3), 69-101. <https://doi.org/10.3386/w4156>
- Kopuk, E. (2021). Küresel kriz sonrası Türkiye'de para politikası etkinliğinin analizi. *Nazilli İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2), 45-53.
- Ljung, G. M., Box, G. E. P. (1978). Zaman serisi modellerinde uyumsuzluk ölçüsü. *Biometrika*, 65(2), 297-303.
- Mankiw, N. G. (2020). *Principles Of Economics*. Cengage Learning. Boston, MA, USA.
- McConnell, C. R., Brue, S. L., Flynn, S. M. (2018). *Macroeconomics*. McGraw-Hill Education.
- McTaggart, D., Findlay, C., Parkin, M. (2003). *Microeconomics* (4. baskı). Pearson Education.
- Meade, J. E. (1937). Mr. Keynes sisteminin basitleştirilmiş bir modeli. *Review of Economic Studies*, 4(2), 98-107. <https://www.jstor.org/stable/2967607>



- Mishkin, F. S. (1992). Fisher etkisi gerçek mi?: Enflasyon ve faiz oranları arasındaki ilişki üzerine yeniden bir inceleme. *Journal of Monetary Economics*, 30(2), 195–215. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(92\)90060-F](https://doi.org/10.1016/0304-3932(92)90060-F)
- Mishkin, F. S., Simon, J. (1995). Avustralya'da Fisher etkisinin ampirik bir incelenmesi. *Economic Record*, 71(3), 217–229. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4932.1995.tb01889.x>
- Ofori, C. F., Danquah, B. A., Zhang, X. (2017). Para arzının enflasyon üzerindeki etkisi, Gana örneği. *Imperial Journal of Interdisciplinary Research*, 3(1), 2312-2318. <http://www.onlinejournal.in>
- Pazarcı, Ş., Kar, A., Altuntaş, M. (2023). Türkiye'de Fisher hipotezinin geçerliliğine ilişkin ampirik bir analiz. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 14(38), 564-577. <https://doi.org/10.21076/vizyoner.1194376>
- Pesaran, M. H., Shin, Y. (1995). Eşbütünleşme analizine bir Otoresif Dağıtılmış Gecikme Modelleme Yaklaşımı. *Cambridge, UK: Department of Applied Economics, University of Cambridge*, 371-413.
- Romer, C. D., Romer, D. H. (2004). Yeni bir para şoku ölçüsü: Türetme ve çıkarımlar. *American Economic Review*, 94(4), 1055–1084. <https://doi.org/10.1257/0002828042002651>
- Samuelson, P. A., Nordhaus, W. D. (2010). *Economics*. McGraw-Hill.
- Sargent, T. J., Wallace, N. (1984). Bazı nahoş monetarist aritmetik. In Griffiths, B. ve Wood, G. E. (Eds.), *Monetarism in the United Kingdom* (ss. 1-9). Palgrave Macmillan. [https://doi.org/10.1007/978-1-349-06284-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-1-349-06284-3_2)
- Shapiro, S. S., Wilk, M. B. (1965). Tam örnekler için normallik testi analizi. *Biometrika*, 52(3-4), 591-611. <https://doi.org/10.1093/biomet/52.3-4.591>
- Shaw, P. (2019). Rasyonel beklentiler kullanılarak enflasyonun tahmini. *RBI Occasional Papers*, 40(1), 85-104.
- Stock, J. H., Watson, M. W. (1988). Ortak trendler için testler. *Journal of the American Statistical Association*, 83(404), 1097-1107.
- Stock, J. H., Watson, M. W. (1999). Enflasyon tahminleri. *Journal of Monetary Economics*, 44(2), 293-335. [https://doi.org/10.1016/S0304-3932\(99\)00027-6](https://doi.org/10.1016/S0304-3932(99)00027-6)
- Suryavanshi, S. (2023). Hindistan'da Fisher etkisi üzerine bir çalışma. *Indian Economic Review*, 58, 485–503. <https://doi.org/10.1007/s41775-023-00180-1>
- Taylor, J. B. (1993). Uygulamada ayrımcılık ve politika kuralları. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39(1), 195-214. [https://doi.org/10.1016/0167-2231\(93\)90009-L](https://doi.org/10.1016/0167-2231(93)90009-L)
- Tursoy, T., Muhammad, M. I. (2020). Türkiye'de para büyümesi ve enflasyon arasındaki lead-lag ilişkisi: Yeni bir dalgaletme analizi. *Theoretical and Practical Research in Economic Fields*, 11(1), 47-57. [https://doi.org/10.14505/tpref.v11.1\(21\).04](https://doi.org/10.14505/tpref.v11.1(21).04)
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB). (2024). Para Politikası Raporu. *Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası*.
- Wald, A. (1943). Birden çok parametre hakkında istatistiksel hipotezlerin test edilmesi. *Transactions of the American Mathematical Society*, 54(3), 426-482. <https://doi.org/10.2307/1990256>
- Zivot, E., Andrews, D. W. (1992). Büyük çöküş, petrol fiyatları şoku ve birim kök hipotezi üzerine daha fazla kanıt. *Journal of Business & Economic Statistics*, 10(3), 251-270.