



**Alınma**

10 Temmuz 2024

**Kabul**

10 Eylül 2024

\* Sümeyye Yavuz.

e-mail:

sumeyyeyvz5885@gmail.com

**Anahtar Kelimeler:**

- Havacılık sektörü
- Ekonomik büyüme
- Hindistan
- Nedensellik

## Havacılık Sektörünün Ekonomik Büyüme Etkisi: Hindistan Örneği

Sümeyye Yavuz<sup>1\*</sup>, Melih Yıldız<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Havacılık Yönetimi Bölümü, Erciyes Üniversitesi, 38030, Kayseri, Türkiye

<sup>2</sup> Uçak Mühendisliği Bölümü, Erciyes Üniversitesi, 38030, Kayseri, Türkiye

### ÖZET

Havacılık endüstrisi, yirmi birinci yüzyılda hızlı bir büyüme sergilemekte olup, bu büyümenin ekonomik katkıları akademik literatürde geniş bir şekilde ele alınmaktadır. Bu çalışmanın temel amacı da Hindistan'da havacılık sektörü ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini inceleyerek, havacılık öncülüğünde büyüme hipotezini ampirik olarak değerlendirmektir. Bu bağlamda, 1980-2021 dönemlerine ait veriler Dinamik Sıradan En Küçük Kareler (Dynamic Ordinary Least Square / DOLS), Tam Değiştirilmiş En Küçük Kareler (Fully Modified Ordinary Least Square / FMOLS) ve Kanonik Eşbütünleşme Regresyonu (Canonical Cointegrating Regression / CCR) yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçları, CCR modelinin bulgularının FMOLS ve DOLS tahmin yöntemleriyle uyumlu olduğunu ortaya koymuştur. Birinci modelin CCR sonuçlarına göre, yolcu sayısındaki %1'lik artışın Gayrisafi Yurt İçi Hasıla (GSYİH)'yı %0,10 oranında artırdığı belirlenmiştir. İkinci modelin CCR sonuçlarına göre ise, yük miktarındaki %1'lik artışın GSYİH'ı %0,07 oranında artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular, havacılık sektöründeki büyümenin Hindistan ekonomisi üzerinde olumlu ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

**Received**

10 July 2024

**Accepted**

10 September 2024

\* Corresponding author.

e-mail:

coresponding@mail.edu.tr

**Keywords:**

- Aviation sector
- Economic growth
- India
- Causality

## The Impact of Aviation Sector on Economic Growth: The Case of India

Sümeyye Yavuz<sup>1\*</sup>, Melih Yıldız<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aviation Management Department, Erciyes University, 38030, Kayseri, Turkey

<sup>2</sup> Department of Aeronautical Engineering, Erciyes University, 38030, Kayseri, Turkey

### ABSTRACT

The aviation industry has been experiencing rapid growth in the twenty-first century and its economic contributions have been widely discussed in the academic literature. The main objective of this study is to empirically evaluate the aviation-led growth hypothesis by examining the causality relationship between the aviation sector and economic growth in India. In this context, data for the period 1980-2021 are analyzed using Dynamic Ordinary Least Square (DOLS), Fully Modified Ordinary Least Square (FMOLS) and Canonical Cointegrating Regression (CCR) methods. The results of the analysis revealed that the findings of the CCR model are consistent with the FMOLS and DOLS estimation methods. According to the CCR results of the first model, a 1%

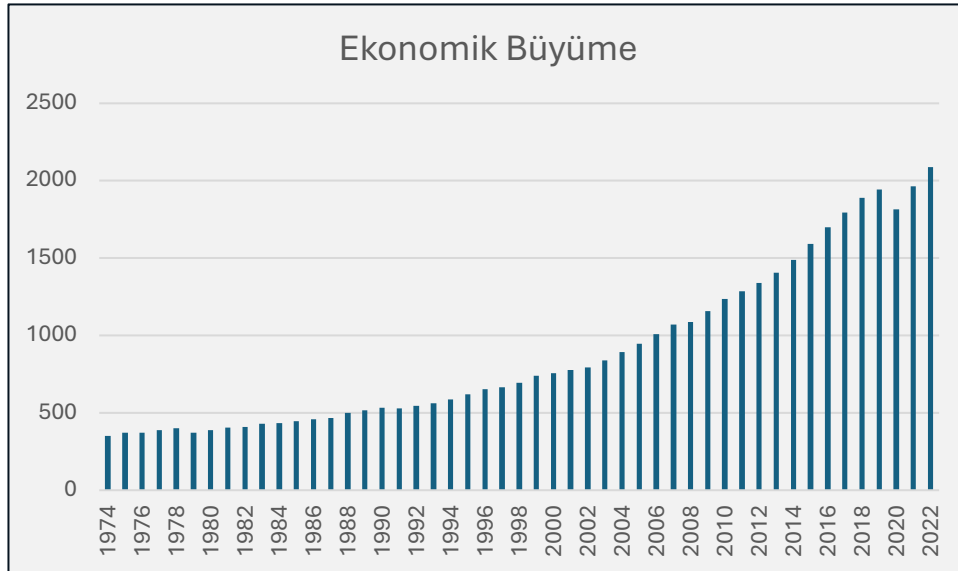
increase in the number of passengers increases the Gross Domestic Product (GDP) by 0.10%. According to the CCR results of the second model, a 1% increase in cargo volume increases GDP by 0.07%. These findings suggest that growth in the aviation sector has a positive and significant impact on the Indian economy.

## 1. Giriş (Introduction)

Hindistan, dünya genelindeki en hızlı büyüyen havacılık pazarlarından birine sahiptir. Ülke, dünya sıralamasında üçüncü en büyük yerli sivil havacılık pazarına sahip olmasının yanı sıra geniş coğrafi yayılımı nedeniyle de önemli bir potansiyele sahiptir (Thomas ve Jha, 2024:1; Kolte vd., 2019:1-2). Hindistan'ın bu alandaki hızlı büyümesi, artan yolcu talebi, ekonomik gelişme ve hükümetin havacılık sektörüne yönelik destekleyici politikaları ile ilişkilendirilebilir. Ayrıca Hindistan'ın havacılık altyapısının genişletilmesi ve modernizasyonu yönünde yapılan yatırımlar, ülkenin havacılık sektöründeki büyüme potansiyelini daha da artırmaktadır. Bu bağlamda, Hindistan'ın sivil havacılık sektörü, küresel havacılık piyasasında önemli bir aktör olarak dikkat çekmektedir.

Hindistan, 15.200 km kara sınırı ve 7.500 km kıyı şeridi ile dünyanın yedinci büyük ülkesidir (O'Connell ve Williams, 2006:358; Singh vd., 2019:32-33). Hindistan'ın geniş kara sınırları ve kıyı şeritleri, ulaşımın etkin ve verimli bir şekilde yönetilmesini gerektirir. Bu durum, uzun mesafelerin hızlı bir şekilde aşılması ve zamanın verimli bir şekilde kullanılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, havayolu taşımacılığı, Hindistan'ın farklı bölgelerini birbirine bağlama amacıyla giderek daha önemli bir rol üstlenmektedir. Özellikle uzun mesafeli operasyonlarda, hava taşımacılığının diğer ulaşım modlarına göre daha hızlı ve zaman tasarrufu sağlaması, ülkenin içerde ve dışarda hareketliliği artırarak ekonomik ve sosyal açıdan önemli katkılarda bulunmaktadır (Singh vd., 2019:32-33).

**Şekil 1:** Hindistan Gayrisafi Yurt İçi Hasılası (India Gross Domestic Product)

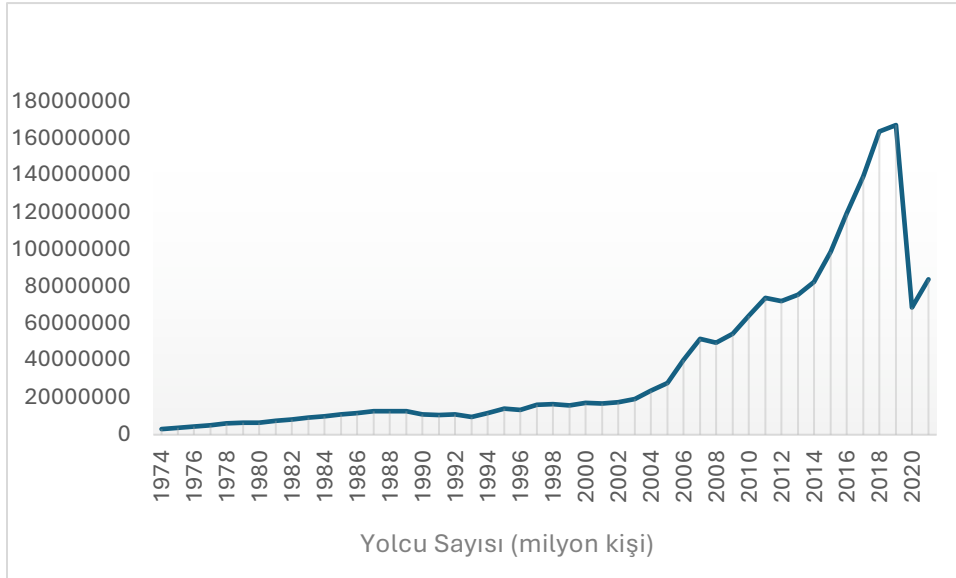


Hindistan sivil havacılık endüstrisi, 16 milyar ABD doları değeriyle dünyanın dokuzuncu en büyük pazarıdır. Havacılık endüstrisinin Hindistan'da hızla büyümesi, ülkenin ekonomik gelişimine ve artan

seyahat talebine paralel olarak gerçekleşmektedir. Şekil 1 'de Hindistan'ın kişi başına düşen gayri safi yurt içi hasılası gösterilmektedir. Hükümetin havaalanı altyapısına yatırımlar yapması, bu büyümenin desteklenmesi için önemli bir adımdır. Ancak, havayolu şirketlerinin sürekli olarak mali sıkıntılar yaşaması, sektörün karşılaştığı bazı zorlukları göstermektedir (Choudhuri vd., 2015:1557; Mahtani ve Garg, 2018:87-88; Das vd., 2020:1-2). Hindistan havayolu şirketlerinin toplam borcunun 13 milyar doları bulması oldukça ciddi bir durum. Bu, şirketlerin mali açıdan zorlu bir ortamda faaliyet gösterdiğini ve kârlılık sorunlarıyla karşı karşıya olduklarını gösteriyor. Havayolu endüstrisindeki rekabetin artmasıyla birlikte, bu şirketlerin rekabetçi kalabilmek için kârlarını yönetmeleri gerekmektedir (Saranga ve Nagpal, 2016:165-166).

Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği'nin (IATA) raporuna göre, Hindistan'ın önümüzdeki on yıl içinde, 2030'a kadar Çin ve ABD'yi geride bırakarak dünyanın üçüncü en büyük hava yolcu pazarı olması bekleniyor. Bu artan talep, sektördeki uçak sayısının da artmasını sağlamıştır. Önümüzdeki yedi yıl içinde, uçak sayısının 1.100'e ulaşması tahmin edilmektedir. Nisan-Ocak 2024 döneminde iç hat yolcu trafiği bir önceki yıla göre %15,3 artarak 254,44 milyona, dış hat yolcu trafiği ise %23,5 artarak 57,57 milyona ulaşmıştır ( Mahtani ve Garg, 2018:87-88; IATA, 2022).

**Şekil 2:** Hindistan Havayolu Yolcu Sayısı (India Airline Passengers)

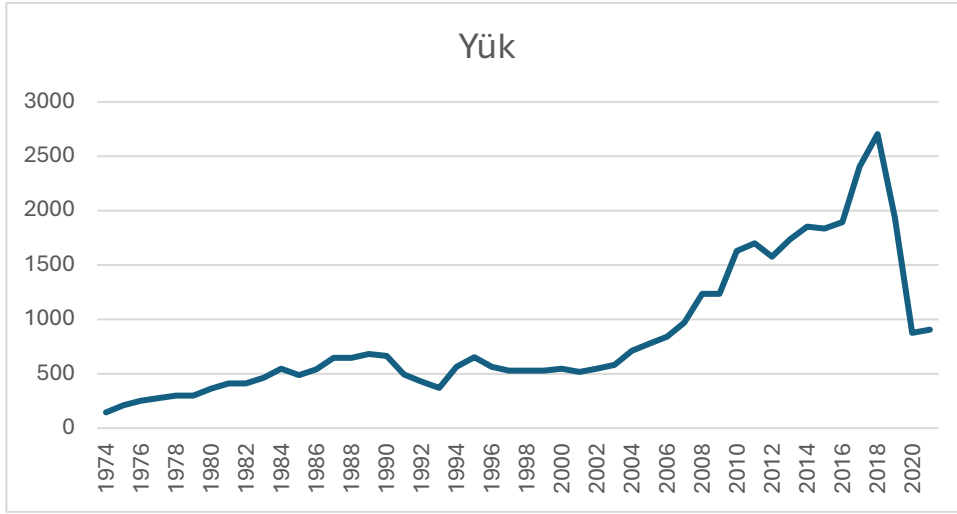


Hindistan Yolcu sayısı Word Data Bank, (Erişim tarihi: 24.04.2024)

Şekil 2'de sunulan Dünya Bankası verilerine göre, Hindistan'daki hava yolcu talebi, 2003 yılında havayolu endüstrisinin serbestleştirilmesiyle birlikte genel bir artış eğilimi göstermiştir. Ancak, 2020 yılında Covid-19 pandemisinin etkisiyle bu talep önemli ölçüde düşmüştür. Buna rağmen, sektör pandemi sonrası dönemde tekrar yükselme eğilimi sergilemektedir.

2023 yılında Hindistan'daki havalimanlarında iç hat yolcu trafiği bir önceki yıla göre %62,1 artarak 270,34 milyona, dış hat yolcu trafiği ise %157 artarak 56,9 milyona yükselmiştir. 2016 ile 2023 yılları arasında yük trafiği %2,20'lik bir yıllık ortalama büyüme oranıyla 2,70 milyon metrik ton'dan 3,15 milyon metrik tona yükselmiştir. 2023 yılında, yük trafiği 3,15 milyon metrik ton olarak gerçekleşti. Hindistan'daki havalimanlarındaki yük trafiği, 2040 yılına kadar 17 milyon tona ulaşma potansiyeline sahip görülmektedir (India Brand Equity Foundation IBEF, 2024).

Şekil 3: Hindistan Havayolu Yük Miktarı (India Airline Cargo Volume)



Hindistan Yük miktarı Word Data Bank, (Erişim tarihi: 24.04.2024)

Şekil 3’de Dünya Bankası verilerine göre havayolu yük miktarı genel bir artış eğilimindedir 2022 yılında 1,757,112 olan uçak hareketi sayısı, 2023 yılında 2,5 milyona yükseldi (IBEF, 2024). Hindistan Hükümeti, artan hava trafiğini karşılamak amacıyla havalimanı sayısını artırmak için çalışmalar yürütmektedir. 2023 itibarıyla Hindistan'da 148 operasyonel havalimanı bulunmaktadır ve hükümet, 2025 yılına kadar operasyonel havalimanı sayısını 220'ye çıkarmayı planlamaktadır (IBEF, 2024).

Hindistan Havalimanları Otoritesi’nin (AAI) Aralık 2023 Hava Trafik Raporu’na göre, operasyonel tüm havalimanlarında toplamda 231,23 bin uçak operasyonu (genel havacılık uçuşları hariç), 33,99 milyon yolcu ve 287,11 bin ton kargo gerçekleştirilmiştir. Ancak bu büyümeye rağmen ülkedeki kişi başına düşen hava yolculuğu sayısı yılda yalnızca 0,08'dir. Bu, sadece gelişmiş ülkelerle kıyaslandığında değil, aynı zamanda Çin ve Brezilya gibi diğer gelişmekte olan ülkelerle kıyaslandığında da oldukça düşüktür. Ek olarak, trafiğin çoğu ana iç hat rotalarında yoğunlaşmıştır (Das vd., 2020:1-3).

Hava taşımacılığı endüstrisinin gelişimi, izole bölgeleri birbirine bağlayarak kentleşme sürecini hızlandırmaktadır. Kent merkezlerini küresel toplulukla sosyal, ekonomik ve lojistik açıdan birleştiren önemli bir kanal olarak hava taşımacılığı, kentleşme üzerinde belirgin etkiler yaratmaktadır. Şehirler arası hızlı ulaşımı kolaylaştırma yeteneği sayesinde, hava taşımacılığı hem müşterilere hem de genel ekonomiye

kayda değer avantajlar sağlamaktadır. Hava taşımacılığı ekonomik ilerleme için kritik bir katalizör olarak, bireylerin, yatırımların, malların ve fikirlerin ekonomik dolaşımını teşvik eden sanal köprüler oluşturmaktadır (Raihan vd., 2024:1-2).

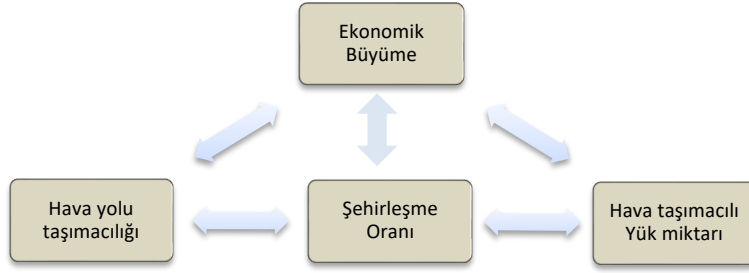
Literatürde genellikle gelişmiş ülkelere odaklanırken, ticari havacılık geliştirmekte olan ekonomilerde hızla büyümektedir. Bu bağlamda, Hindistan havacılık endüstrisi dünya genelinde en büyük on endüstri arasında yer almakta ve 16 milyar dolarlık bir büyüklüğe sahiptir. Bu nedenle, Hindistan havacılık endüstrisi araştırmamızın konusu olarak seçilmiştir. Bu çalışma mevcut literatüre çeşitli yönlerden katkı sağlamaktadır. İlk olarak Hindistan'daki hava taşımacılığı ve şehirleşmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini test etmiştir. İkinci olarak Hindistan'da hava taşımacılığı yolcu sayısı, yük miktarı, şehirleşme ve GSYİH verilerini dahil eden ilk çalışma olmaktadır. Üçüncü olarak 1980-2021 dönemini kapsayan güncel verileri kullanmaktadır. Dördüncü katkısı DOLS, FMOLS ve CCR ile eşbütünleşme denklemlerini kullanarak hava taşımacılığına dayalı ekonomik büyüme hipotezini test etmiştir. Değişkenler arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemek ve eğer bir ilişki mevcutsa, bu ilişkinin yönünü tespit etmek amacıyla Granger nedensellik testi uygulanmıştır.

Çalışma dört ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde giriş bölümü ve Hindistan hava taşımacılığı gelişim sürecine yer verilmiştir. İkinci bölüm literatür bölümü, üçüncü bölüm metodoloji ve veri seti ve son bölümde sonuçlar ve politika önerileri sunulmuştur.

### **1.1. Hindistan Hava Taşımacılığı (Air Transportation in India)**

Hindistan'da ilk ticari havacılık uçuşu 18 Şubat 1911 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Mart 1953'de Hindistan Parlamentosu o dönemde bağımsız olarak faaliyet gösteren sekiz yerli havayolunun devlete ait iki kuruluş altında birleştirilmesini öngören Hava Şirketleri Yasası'nı kabul etmiştir (Chakravarty, 2011).

Nisan 1927'de Hindistan'da tüm sivil havacılık faaliyetlerini düzenlemek amacıyla bağımsız bir Sivil Havacılık Dairesi kurulmuştur. Ancak uzun bir süre boyunca hava taşımacılığı Hindistan'da sadece elit kesime hitap etmiştir. 1953'ten 1994'e kadar Hindistan'ın havacılık sektörü, devlete sahip olduğu iki havayolunun egemenliği altında faaliyet göstermiştir. Bu dönemde iç hatlarda başlıca taşıyıcı olarak Indian Airlines, uluslararası hatlarda ise ağırlıklı olarak Air India hizmet vermiştir. 1994 yılında yürürlüğe giren Air Corporation Yasası (ACA), özel taşıyıcıların Hindistan'da tarifeli havayolu hizmetleri sunmasına izin vermiştir. Jet Airways ve Air Sahara, 1994 yılında faaliyete geçmiş olup, Hindistan'ın ilk düşük maliyetli havayolu şirketi (LCC) olan Air Deccan'ın havayolu endüstrisinin serbestleştirilmesinin ardından Ağustos 2003'te yurt içi havacılık sektörüne girmesiyle bu durum değişmiştir. Düşük maliyetli havayolu şirketlerinin sektöre girişi, Hindistan havayolu endüstrisinde hızlı bir büyüme dönemini tetiklemiştir. Ucuz uçak biletleri sayesinde, Hindistan'ın hava taşımacılığı sektörü son on yılda büyük bir gelişme göstermiştir. 2006 ile 2016 yılları arasında yolcu sayısı 73,4 milyondan 223,6 milyona yükselmiştir. Hindistan 2013 yılında 159 milyon yolcu hacmiyle dünyada dokuzuncu en büyük havacılık pazarı konumuna ulaşmıştır. 85'ten fazla uluslararası havayolu Hindistan'a hizmet vermekte ve beş Hintli havayolu şirketi 40'tan fazla ülkeye uçuş gerçekleştirmektedir (Directorate General of Civil Aviation, 2017; Hooper, 1997:115-116; Saranga ve Nagpal, 2016; Singh vd., 2019:32-35).



**Şekil 4.** Çalışma Planı (Working Plan)

## 2. Literatür (Literature)

Abed vd., (2001) yaptıkları çalışmada Suudi Arabistan'daki uluslararası hava yolculuğu talebinin, toplam harcamalar ve nüfus büyüklüğü faktörlerinden etkilendiğini bulmuşlardır. (Hu vd., 2015) çalışmalarında kısa vadeli dinamikler, uzun vadeli denge ilişkileri ve ekonomik büyüme ile yurt içi hava yolcu trafiği arasındaki Granger nedensellik ilişkisini analiz etmek için güncel panel metodolojisini kullanmışlardır. Analizde Çin'deki 29 ilden 2006 yılının ilk çeyreğinden 2012 yılının üçüncü çeyreğine kadar olan üç aylık panel verilerine dayanarak panel birim kök testleri, eşbütünleşme testleri, iki değişkenli panel vektör hata düzeltme modeli (VECM) ve nedensellik testleri uygulanmıştır. Analiz sonuçları ekonomik büyüme ile yurt içi hava yolcu trafiği arasında uzun vadeli bir denge ilişkisi olduğunu göstermektedir. Hava yolcu trafiğindeki %1'lik bir artışın reel gayri safi yurt içi hasılda (GSYİH) %0,943'lük bir artışa neden olduğu saptanmıştır.

Saranga ve Nagpal (2016), çalışmalarında 2005-2012 dönemine ait verileri kullanarak Hindistan'da faaliyet gösteren hem kamuya ait hem de özel tüm havayollarının operasyonel verimliliğini Veri Zarflama Analizi yöntemiyle tahmin etmişlerdir. İkinci aşamada ise iki yönlü rastgele etkiler GLS regresyonu ve Tobit modeli kullanılarak ampirik bir analiz gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları Hindistan'daki düşük maliyetli taşıyıcıların operasyonel verimlilikte başarılı olduklarını göstermiştir.

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nde mevcut olan veriler ile Hindistan Havayolları'nın operasyonel verimliliğini analiz edilmiş. Singh vd., (2019) yaptıkları analiz sonucunda kilometre başına ortalama koltuk sayısı, ortalama yük faktörü, ortalama uçuş mesafesi, ortalama yakıt fiyatı ve havayolunun mülkiyet durumu olmak üzere belirledikleri beş değişkenlerin dikkatli yönetilmesi havayolunun operasyonel verimliliği üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Mahtani ve Garg, (2018) çalışmalarında Hindistan havacılık endüstrisinin iç ve dış faktörlerden kaynaklanan 38 değişkene odaklanarak çok kriterli karar verme yöntemlerinden bulanık Analitik Hiyerarşi İşleme (AHP) tekniği ile sıralanmıştır. Yöntemin sağlamlığı duyarlılık analizi ile de test edilmiştir.

Analizde kullanılan faktörler arasında finansal faktörlerin en kritik olduğunu ve havayollarının ticari istikrarı üzerinde önemli bir etki olarak sınıflandırıldığı ortaya konmuştur. Ayrıca operasyonel faktörlerden kapasite ve maliyet yapıları ikinci sırada yer alırken yük faktörü bu kategoride en üst sırada yer almıştır. Havacılığın dış ortamında, litre başına yakıt fiyatı büyük bir etkiye sahiptir ve Hindistan'daki havayolu şirketlerinin karlılığını önemli ölçüde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Analiz sonuçları ülkedeki genel ekonomik koşulların, enflasyon ve GSYİH büyüme oranlarının, havayolu şirketlerinin sürdürülebilirliği üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Das vd., (2020) yaptıkları çalışmalarında Hindistan'ın 2016 yılında başlattığı bölgesel havacılık politikası kapsamında yetersiz hizmet sunulan havalimanlarının faaliyetlerini artırmayı ve uçuş maliyetlerini düşürmeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda yeni rotaların eklenmesiyle havacılık pazarının genişlediğini, ancak bölgesel dengesizliklerin ve uzun vadeli sürdürülebilirlik sorunlarının devam ettiği sonucuna ulaşmışlardır.

Manga vd., (2019) çalışmalarında Türkiye ekonomisinde havayolu taşımacılığına ilişkin göstergelerden havayolu kargo taşımacılığı ve yolcu talebinin ekonomik büyüme üzerindeki etkileri 1967-2015 dönemi için incelenmiştir. Bu çerçevede, VECM ve Granger nedensellik testi uygulanmış sonuçlar havacılık sektörünün uzun vadede ekonomik büyümeyi tek yönlü ve olumlu bir şekilde etkilediği saptanmıştır.

Umar vd., (2021) çalışmalarında Birleşmiş Milletler'in sürdürülebilir kalkınma hedeflerine paralel olarak, biyokütle enerji tüketimi, fosil yakıt enerji tüketimi ve ekonomik büyümenin (GSYİH) ABD ulaştırma sektöründeki karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonları üzerindeki etkisi 1981'in ilk çeyreğinden 2019'un son çeyreğine kadar olan dönem için Gregory-Hansen eşbütünleşmesi, Hatemi-J eşbütünleşmesi, eşbütünleşme regresyonu (FMOLS, DOLS ve CCR) ve Spektral Breitung-Candelon nedensellik testi gibi yöntemleri kullanarak incelemiştir. Bulgular biyokütle enerji tüketimi ve reel GSYİH'nin ulaştırma sektöründeki CO<sub>2</sub> emisyonları üzerinde olumsuz etkileri olduğunu göstermiştir.

Iyer ve Thomas, (2021) çalışmalarında Hindistan'ın bölgesel havalimanlarındaki yolcu talebini analiz ederek havacılık endüstrisinin büyüme potansiyeli araştırılmıştır. Analiz sonucunda çoklu regresyon analizi kullanarak, en yakın havalimanına olan mesafe ve havalimanına erişilebilirliğin, bölgesel havalimanlarındaki trafik hacimlerini önemli ölçüde etkilediği tespit edilmiştir.

Dünya Bankası'nın sınıflandırmasına göre Hindistan, Güney Asya'da düşük-orta gelirli bir ülke konumundadır. Yüzölçümü 3,28 milyon km<sup>2</sup> olan Hindistan, dünyanın yedinci en büyük ülkesi konumundadır. Aynı zamanda 2022 itibarıyla 1.417 milyar nüfusuyla dünyanın en kalabalık ikinci ülkesidir. GSYİH açısından ise 2018'de yaklaşık 9.058 trilyon Int\$ (PPP \$ - Uluslararası dolar) ile satın alma gücü paritesine göre üçüncü büyük ekonomi konumundadır (Iyer ve Thomas, 2021). Hindistan, ekonomisini istenilen seviyelere çıkarmak için havacılık sektörünün dikkatli bir şekilde büyümesine büyük önem veriyor. Ulusal Sivil Havacılık Politikası (NCAP) kapsamında düşük maliyetli taşıyıcılar, modern havalimanları, doğrudan yabancı yatırım (DYY), gelişmiş bilgi teknolojisi müdahaleleri ve bölgesel bağlantının artması gibi faktörlerin etkisiyle havacılık sektöründe olağanüstü bir büyüme yaşanıyor (Iyer ve Thomas, 2021).

Thomas ve Jha, (2024) çalışmalarında 2014-2015 ve 2018-2019 arasında Hindistan'da 42 farklı bölgesel havaalanının kârlılığını ve mali durumunu değerlendirmek için Hausman-Taylor regresyonu

uygulamışlardır. Analiz sonuçları iç ve dış hat yolcu akışının artırılmasının, havalimanlarının karlarını ve gelirlerini artırabileceğini gösteriyor. Ayrıca, daha düşük mevsimsellik seviyelerinin havaalanı gelirine katkıda bulunduğunu ve sivil yerleşim bölgelerinin kârlı olduğunu belirtiyor. Havaalanı kapasite kullanımının kârlar üzerinde olumlu etkisi olduğu ancak gelirler üzerinde etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır

Raihan vd., (2024) çalışmalarında hava taşımacılığının gelişiminin Malezya ekonomisinin ekonomik büyümesi üzerindeki etkisini 1970-2020 dönemi için ARDL tekniği ile incelenmiştir. Analiz sonuçları hava yolculuğunun hem kısa hem de uzun vadede GSYİH üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkileri olduğunu ve hava taşımacılığının Malezya ekonomisinin sürdürülebilir büyümesine katkıda bulunduğunu göstermektedir. Sonuçlar aynı zamanda CCR, DOLS ve FMOLS dahil olmak üzere çeşitli yöntemler kullanılarak bağımsız olarak doğrulanmıştır.

### 3. Veri Ve Metodoloji (Data and Methodology)

#### 3.1. Veri Seti (Data Set)

Bu çalışma da Hindistan hava taşımacılığı, şehirleşme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkisi ampirik analizi yapılmıştır. Araştırma kapsamında kullanılan tüm değişkenler Dünya Veri Bankası (WDI) veri tabanından elde edilmiştir. Kullanılan değişkenlere ait bilgiler Tablo 1’de verilmiştir. Analiz esnasında, değişkenlerin ölçek farklılıkları düzeltmek amacıyla değişkenlerin logaritmaları alınarak detaylı bir inceleme gerçekleştirilmiştir.

Analizde kullanılan değişkenler Hindistan hava taşımacılığının 1980-2021 dönemine ait yıllık Gayri safi yurt içi hasılası, hava taşımacılığı taşınan yolcular, hava taşımacılığı yük miktarı ve şehirleşme oranıdır. Ele alınan tüm veri serileri ulaşılabiliğe göre seçilmiştir. Araştırma kapsamında kullanılan tüm değişkenler ve bu değişkenlere ait bilgiler Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Veri kaynakları ve Değişken Açıklamaları (Data Sources and Variable Descriptions)

Değişkenlerin Adı	Sembol	Ölçüm	Kaynak
Kişi Başına GSYİH	LNGDP	Kişi başına GSYİH (sabit 2015 ABD Doları)	WDI
Havayolu Yolcu Taşımacılığı	LNAT	Hava taşımacılığı, taşınan yolcular	WDI
Havayolu Yük Taşımacılığı	LNAL	Hava taşımacılığı, yük (milyon ton-km)	WDI
Şehirleşme oranı	LNUR	Kentsel nüfus (toplam nüfusun %'si)	WDI

Değişkenler arasındaki uzun vadeli ilişkiyi incelemek amacıyla oluşturulan modelin fonksiyonel denklemi şu şekildedir;



$$GDP = f(AT, AL, UR) \quad (1)$$

Denklem 1'de Gayrisafi Yurt İçi Hasıla (GDP), havayolu yolcu taşımacılığı (AT), havayolu yük taşımacılığı (AL) ve şehirleşme oranı (UR) ile ilişkilendirilmiştir. Bu denklem, ekonomik büyüklük olarak Gayrisafi Yurt İçi Hasıla'nın, havayolu taşımacılığının hem yolcu hem de yük boyutundaki büyüklüğü ve şehirleşme oranı ile nasıl bir etkileşim içinde olduğunu analiz etmeyi amaçlamaktadır. Ekonometrik analizde, regresörlerin bağımlı değişkenin büyüme oranı üzerindeki etkisini belirlemek için tüm değişkenlerin logaritmaları kullanılmıştır ve ekonometrik modeli aşağıda verilmiştir.

$$LNGDP = \alpha_0 + \alpha_1 LNAT_t + \alpha_2 LNAL_t + \alpha_3 LNUR_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

Yukarıda ifade edilen denklemde, "t" zamanı, " $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$  ve  $\alpha_3$ " katsayıları ifade eder. Bu çalışmada bağımlı değişken olan "LNGDP" Hindistan'ın cari ABD doları cinsinden kişi başına düşen Gayriafi Yurtiçi Hasılasını, bağımsız değişkenler ise "LNAT" Hindistan hava taşımacılığı taşınan yolcuları, "LNAL" Hindistan hava taşımacılığı taşınan yükü ve "LNUR" ise şehirleşme oranını ifade etmektedir. Araştırma 1980-2021 dönemini kapsamaktadır ve veriler yıllık gözlemlerden oluşmaktadır. Ekonometrik modelde kullanılan zaman serileri, değişkenlerin değerlerini bir dönemden diğerine ardışık şekilde ifade etmektedir.

Çalışmanın hedeflerine ulaşmak adına, değişkenler arasındaki ampirik ilişkileri temsil eden model iki şekilde kurulmuş ve aşağıda sunulmuştur:

$$LNGDP = \alpha_0 + LNAT_{\alpha_1} + LNUR_{\alpha_2} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$LNGDP = \alpha_0 + LNAL_{\alpha_1} + LNUR_{\alpha_2} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Denklem (3) Hindistan'ın kişi başına düşen gelir ile Hindistan hava taşımacılığı taşınan yolcular ve şehirleşme oranı arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır; bu birinci modelimizi oluşturmaktadır. Denklem (4) ise Hindistan'ın kişi başına düşen gelir ile Hindistan hava taşımacılığı yük miktarı ve şehirleşme oranına arasındaki ilişkiyi ifade etmekte olup bu da ikinci modelimizi teşkil etmektedir. Değişkenlerin seçilmesinde ve modellerin kurulmasında Yıldız ve Yıldız (2023) ve Raihan vd., (2024) çalışmaları referans alınmıştır.

FMOLS tahmincisi ve t-istatistiği denklemleri

$$\widehat{\beta}_{FMOLS} = N^{-1} \sum_{i=1}^N \widehat{\beta}_{FMOLS,i} \quad (5)$$

$$\tau_{\widehat{\beta}_{FMOLS}} = N^{-1/2} \sum_{i=1}^N \widehat{\beta}_{FMOLS,i} \quad (6)$$

DOLS tahmincisi ve t-istatistiği denklemleri

$$\widehat{\beta}_{\text{DOLS}} = N^{-1} \sum_{i=1}^N \widehat{\beta}_{\text{DOLS},i} \quad (7)$$

$$\tau_{\widehat{\beta}_{\text{DOLS}}} = N^{-1/2} \sum_{i=1}^N \widehat{\beta}_{\text{DOLS},i} \quad (8)$$

Granger 1969'daki çalışmasında nedensellik kavramını ortaya atmıştır. Bu çalışmaya göre Y ve X gibi iki değişkenli bir modelde Y değişkenine ilişkin bilgilerin X değişkeninin tahminini iyileştirmesi ve modelin uyum gücünü artırması durumunda, X ve Y değişkenleri arasında bir nedensellik ilişkisinin varlığı söz konusudur (Granger, 1969). Değişkenler arasındaki ilişkinin yönünü belirlemek amacıyla Granger nedensellik testi kullanılacaktır. Granger nedensellik testi, aşağıdaki denklemler kullanılarak gerçekleştirilmektedir.

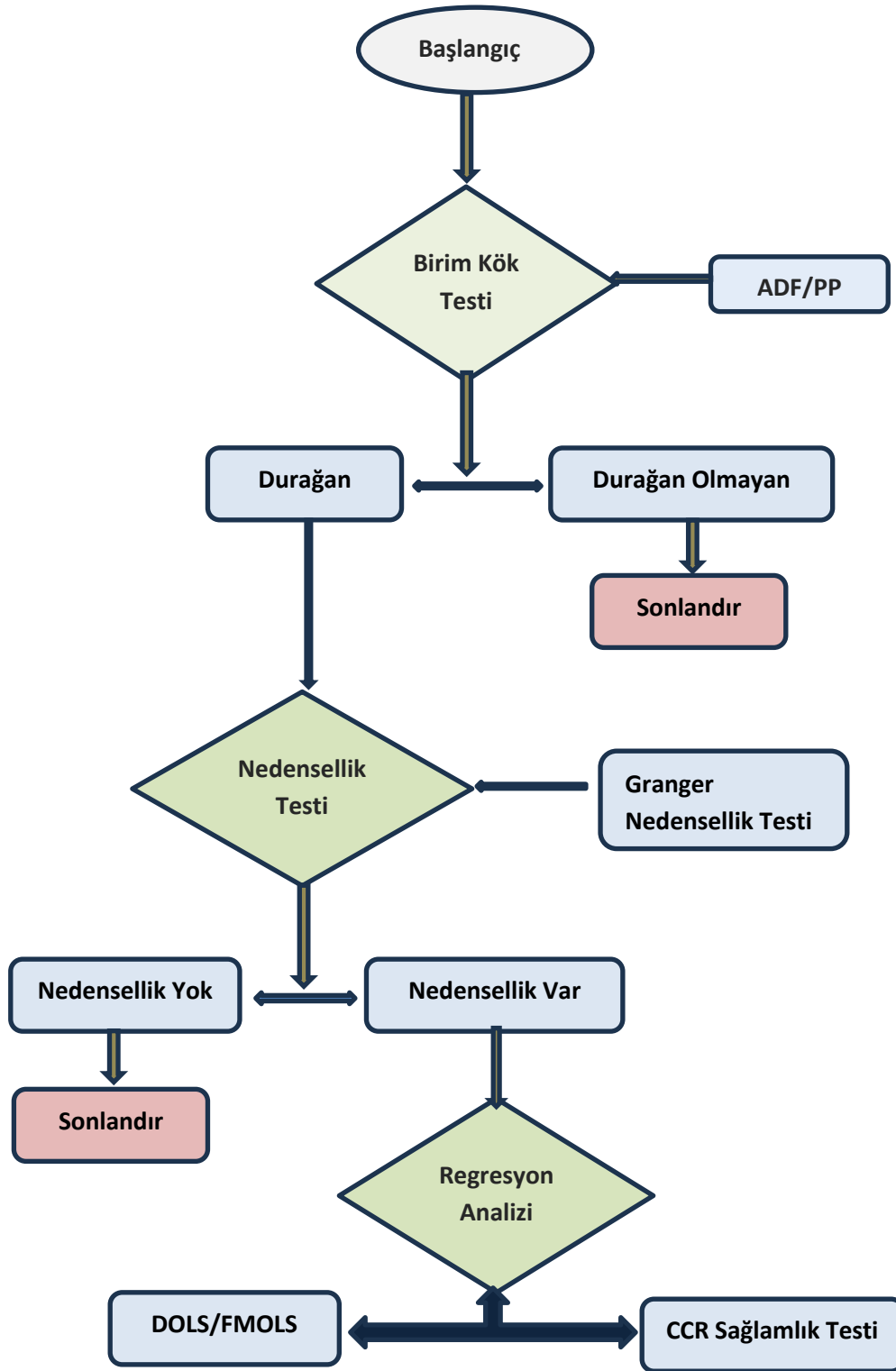
1. Denklem Granger nedensellik denklemi

$$\Delta \text{LN}GDP_t = \alpha_0 + \sum_{i=3}^p \alpha_1 \Delta \text{LN}GDP_{t=i} + \sum_{i=2}^p \alpha_2 \Delta \text{LN}AT_{t=i} + \sum_{i=1}^p \alpha_1 \Delta \text{LN}UR_{t=i} + \beta_1 \text{LN}GDP_{t-1} + \beta_2 \text{LN}AT_{t-1} + \beta_3 \text{LN}UR_{t-1} + \varepsilon_t \quad (9)$$

2. Denklem Granger nedensellik denklemi

$$\Delta \text{LN}GDP_t = \alpha_0 + \sum_{i=3}^p \alpha_1 \Delta \text{LN}GDP_{t=i} + \sum_{i=2}^p \alpha_2 \Delta \text{LN}AL_{t=i} + \sum_{i=1}^p \alpha_1 \Delta \text{LN}UR_{t=i} + \beta_1 \text{LN}GDP_{t-1} + \beta_2 \text{LN}AL_{t-1} + \beta_3 \text{LN}UR_{t-1} + \varepsilon_t \quad (10)$$

Burada p gecikme uzunluğunu göstermekte olup,  $\varepsilon_t$  hata terimlerinin birbirinden bağımsız oldukları varsayılmaktadır (Granger, 1969).



Şekil 5. Çalışmanın metodolojik çerçevesi (Methodological framework of the study)

### 3.2. Ampirik Bulgular (Empirical Findings)

Çalışmada, eşbütünleşme regresyon yöntemleri (DOLS, FMOLS ve CCR) ve Granger Nedensellik ilişkisi test edilmeden önce, kullanılan serilerin birim kök süreci içerip içermediğinin tespit edilmesi gereklidir. Parametrelerin durağanlığını belirlemek amacıyla birim kök testlerinin yapılması zorunludur. Bu testler, parametrelerin normallliğini sağlamak ve bir sonraki aşamada uygun testin seçilmesine yardımcı olmak açısından büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, değişkenlerin durağanlığını kontrol etmek için Artırılmış Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök testleri uygulanmıştır (Dickey ve Fuller, 1979:425-430; Phillips ve Perron, 1988:336-338). Tablo 2'de görüldüğü üzere, incelenen tüm parametreler birinci fark alındıktan sonra durağan hale gelmiştir. Bu sonuç, veriler üzerinde DOLS, FMOLS ve CCR tahmincilerinin uygulanabilir olduğunu göstermektedir.

**Tablo 2.** Birim Kök Test Sonuçları (Unit Root Test Results)

Değişkenler	ADF		PP	
	Sabit	Sabitli - trend	t-istatistiği	olasılık
LNGDP (0)	0.9962	0.5264	-6.151657	0.0000***
LNGDP (1)	0.0000***	0.0000***		
LNAT (0)	0.8000	0.7036	-5.892844	0.0001***
LNAT (1)	0.0000***	0.0001***		
LNAL (0)	0.4598	0.3749	-4.647848	0.0031***
LNAL (1)	0.0004***	0.0025***		
LNUR (0)	1.0000	0.9916	-4.232573	0.0093***
LNUR (1)	0.9916	0.0046***		

Düzyer değeri (0) ile simgelenirken, birinci fark (1) olarak ifade edilmiştir. %1, %5 ve %10 değeri \*\*\*, \*\* ve \* düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir. ADF birim kök testinde Optimal gecikme uzunluğu Akaike Bilgi Kriterine göre 1 olarak belirlenmiştir. PP birim kök testinde ise Bartlett Kernel tahmin yöntemi olarak belirlenmiştir.

Araştırmamızda zaman serisi verilerini değerlendirmek için Stock ve Watson, (1993) tarafından geliştirilen DOLS ve Phillips ve Hansen, (1990) tarafından geliştirilen FMOLS yöntemleri kullanılmıştır.

DOLS eşbütünleşme incelemesinde açıklayıcı değişkenlerin yanı sıra bunların farklarının öncü ve gecikmelerini de dikkate alır. Bu yöntem, seri korelasyona izin vermeyen hataların kovaryans matrisini analiz ederek endojenliği kontrol eder ve standart sapmaları hesaplar. Ekonometrik modelleme süreçlerinde kullanılan gelişmiş bir teknik olan DOLS, daha güvenilir tahminler elde etmek amacıyla tasarlanmıştır. Ayrıca DOLS yöntemi bağımsız değişkenlerin yanı sıra bu değişkenlerin gecikmeli değerlerini ve ileri farklarını modele ekleyerek tahminlerin doğruluğunu artırır (Ahmad vd., 2024:142-145; Stock ve Watson, 1993:785-786).

FMOLS yöntemi ise Phillips ve Hansen'in (1990) geliştirdiği yarı parametrik bir teknik kullanarak uzun vadeli parametrelerin tahminini gerçekleştirir. Bu yöntem, ölçüm hataları, seri korelasyon, içsellik,

eksik değişkenlerden kaynaklanan yanlılık ve sınırlı örneklem büyüklüğü gibi çeşitli etkenleri etkili bir şekilde ele alır ve sağlam sonuçlar sunar. Ayrıca, uzun vadeli parametrelerin heterojen olabileceğini de göz önünde bulundurmaktadır.

FMOLS yöntemi otokorelasyon ve değişen varyans gibi problemlerin neden olduğu sapmaları düzeltmekte, DOLS yöntemi ise modele dinamik unsurları dahil ederek statik regresyon analizindeki içsel bağımlılık sorunlarından kaynaklanan sapmaları ortadan kaldırmaktadır (Kutlu, 2023:438).

Bu çalışmada bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi analiz etmek için FMOLS ve DOLS modelleri kullanılmıştır. Regresyon analizinin sonuçları Tablo 3 ve 4'te gösterilmektedir. FMOLS ve DOLS sonuçları, birkaç istisnai durum dışında genel olarak tutarlılık göstermektedir.

**Tablo3.** Model 1. Bağımlı değişken olarak Gayri safi yurt içi hasılaya ilişkin FMOLS ve DOLS'un regresyon tahmin sonuçları (Model 1. Regression estimation results of FMOLS and DOLS for Gross Domestic Product as the dependent variable)

Değişkenler	DOLS		FMOLS	
	Katsayı	p-değeri	Katsayı	p-değeri
LNAT	0.085292	0.0004	0.104400	0.0000
LNUR	3.562274	0.0000	3.418628	0.0000
C	-2.897969	0.0000	-2.819362	0.0000

Analiz için kurulan ilk model sonuçları DOLS istatistiğine göre yolcu sayısındaki %1 birimlik artış GSYİH'da %0,08 oranında artırmakta, şehirleşme oranındaki %1 birimlik artış GSYİH'da %3,56 oranında artırmaktadır.

FMOLS sonuçlarına göre yolcu sayısındaki % 1 birimlik artış GSYİH'da %0,10 oranında artırmakta, şehirleşme oranındaki 1 birimlik artış GSYİH'da % 3,41 oranında artırmaktadır.

**Tablo 4.** Model 2. Bağımlı değişken olarak Gayri safi yurt içi hasılaya ilişkin FMOLS ve DOLS'un regresyon tahmin sonuçları (Model 2. Regression estimation results of FMOLS and DOLS for Gross Domestic Product as the dependent variable)

Değişkenler	DOLS		FMOLS	
	Katsayı	p-değeri	Katsayı	p-değeri
LNAL	0.062745	0.0188	0.082060	0.0010
LNUR	3.940459	0.0000	3.891761	0.0000
C	-3.012553	0.0000	-2.969815	0.0000

Analiz için kurulan ikinci model sonuçları DOLS istatistiğine göre yük miktarındaki %1 birimlik artış GSYİH'da % 0,06 oranında artırmakta, şehirleşme oranındaki %1 birimlik artış GSYİH'da % 3,94 oranında artırmaktadır.

FMOLS sonuçlarına göre yük miktarındaki %1 birimlik artış GSYİH’da %0,08 oranında artırmakta, şehirleşme oranındaki %1 birimlik artış GSYİH’da %3,89 oranında artırmaktadır.

Çalışmamızda sonuçların tutarlılığını değerlendirmek amacıyla güvenilir bir tahmin yöntemi olarak Kanonik Eşbütünleşme Regresyonu (CCR) modeli tercih edilmiştir. CCR modeline ilişkin bulgular Tablo 5 ve 6’da ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur.

**Tablo 5.** Model 1 Kanonik Eşbütünleşme Regresyon (CCR) (Model 1 Canonical Cointegration Regression (CCR))

Değişkenler	LNAT	LNUR	R <sup>2</sup>	C	Gözlem
Katsayı Değeri	0.103	3.43	0.99	-2.827	41
	(0.000)	(0.000)			

**Tablo 6.** Model 2 Kanonik Eşbütünleşme Regresyon (CCR) (Model 2 Kanonik Eşbütünleşme Regresyon (CCR))

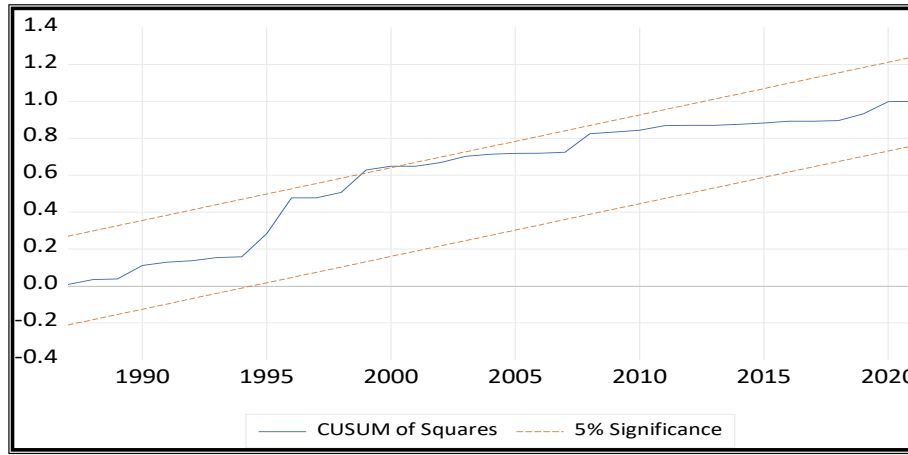
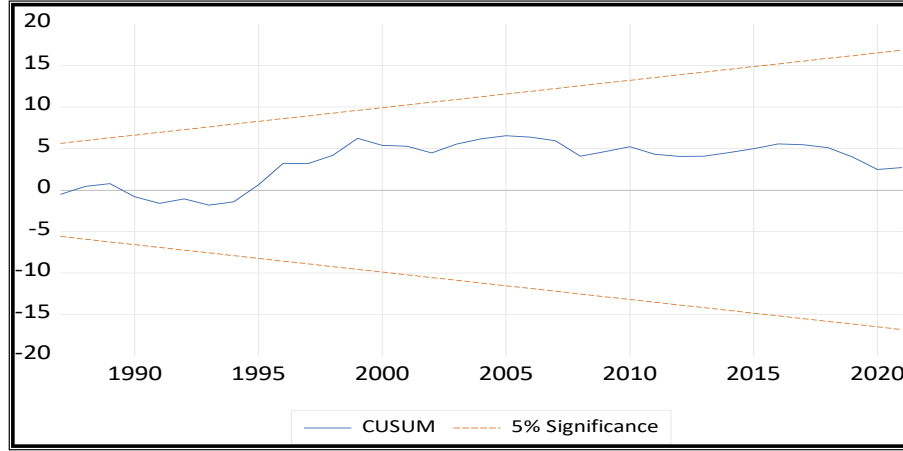
Değişkenler	LNAL	LNUR	R <sup>2</sup>	C	Gözlem
Katsayı Değeri	0.079	3.90	0.99	-2.982	41
	(0.002)	(0.000)			

Parantez içi değerler prob değerleridir.

Çalışmamızda sonuçların güvenilirliğini sağlamak amacıyla Kanonik Eşbütünleşen Regresyon (CCR) modeli kullanılmıştır. CCR modelinin bulgularının, daha önce kullanılan FMOLS ve DOLS tahmin yöntemleriyle uyumlu olduğu gözlemlenmiştir. Sadece katsayı değerlerinde küçük değişiklikler ortaya çıkmıştır. Kurulan birinci denklemin CCR sonuçlarına göre yolcu sayısındaki %1 birimlik artışın GSYİH’yı %0.10 oranında artırdığı, şehirleşme oranındaki %1 birimlik artışın GSYİH’yı %3.43 oranında artırdığı tespit edilmiştir.

Kurulan ikinci modelin CCR sonuçlarına göre yük miktarındaki %1 birimlik artışın GSYİH’yı %0.07 oranında artırdığı, şehirleşme oranındaki %1 birimlik artışın GSYİH’yı %3.90 oranında artırdığını göstermiştir.

Şekil 6. Cusum Test Sonuçları (Cusum Test Results)



Modelin tutarlılığını daha kapsamlı bir şekilde doğrulamak amacıyla Şekil 6'da sunulan Cusum Testi ve Cusum Kare Testleri kullanılmıştır. Yapılan analizlerin sonuçları, güven sınırları içerisinde %5 anlamlılık düzeyinde kaldığını ve modelin kararlılığını gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu bulgular, modelin öngörü performansının istikrarını ve güvenilirliğini göstermektedir.

Tablo 7. İkili Granger Nedensellik Testleri (Pairwise Granger Causality Tests)

Hipotez:	Gözlem	F-istatistiği	Prob.
LNAL nedenselliği LNGDP	40	2.87072	0.0701*
LNGDP nedenselliği LNAL		1.89987	0.1647
LNAT nedenselliği LNGDP	40	1.30061	0.2852
LNGDP nedenselliği LNAT		2.42791	0.1029
LNUR nedenselliği LNGDP	40	2.98505	0.0635*
LNGDP nedenselliği LNUR		0.56298	0.5746

LNAT nedenselliği LNAL	40	2.91347	0.0675*
LNAL nedenselliği LNAT		3.30013	0.0486
LNUR nedenselliği LNAL	40	2.03910	0.1453
LNAL nedenselliği LNUR		0.03096	0.9695
LNUR nedenselliği LNAT	40	2.83026	0.0726*
LNAT nedenselliği LNUR		0.25533	0.7761

Granger nedensellik test sonuçlarına göre LNAL'dan LNGDP'ye, LNUR'dan LNGDP'ye, LNAT'den LNAL'a LNUR'dan LNAT'a tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

#### 4. Sonuç (Conclusion)

Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği'nin (IATA) raporuna göre, Hindistan'ın 2030 yılına kadar dünyanın üçüncü en büyük hava yolcu pazarı olması bekleniyor. Bu büyüme beklentisi doğrultusunda, Hindistan'daki havacılık endüstrisinin sürdürülebilirliğini sağlamak için hükümet ve sektör paydaşlarının bir dizi stratejik adım atması gerekmektedir. Çalışmamızda, havacılık endüstrisi ve şehirleşmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkileri FMOLS, DOLS ve CCR eşbütünleşme regresyon yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. Yapılan ADF ve Phillips-Perron birim kök testleri, değişkenlerin birinci farklarının alınmasıyla durağan hale geldiklerini ortaya koymuş ve seriler arasındaki uzun dönemli ilişkilerin varlığını göstermiştir.

DOLS ve FMOLS yöntemleriyle elde edilen bulgular, yolcu sayısı ve şehirleşme oranının GSYİH üzerinde anlamlı ve pozitif etkiler yarattığını göstermiştir. Örneğin, DOLS sonuçlarına göre yolcu sayısındaki %1'lik artış GSYİH'da %0,08'lik bir artışa neden olurken, şehirleşme oranındaki %1'lik artış GSYİH'da %3,56'lık bir artışa yol açmıştır. FMOLS sonuçları ise bu etkilerin sırasıyla %0,10 ve %3,41 olduğunu ortaya koymuştur. CCR yöntemi de benzer sonuçlar vermiş, ancak katsayı değerlerinde küçük değişiklikler gözlenmiştir. Bu tutarlılık DOLS, FMOLS ve CCR yöntemlerinin sonuçlarının güvenilirliğini desteklemektedir.

Granger nedensellik testi sonuçları belirli ekonomik değişkenler arasında tek yönlü nedensellik ilişkilerinin varlığını ortaya koymuştur. Yolcu sayısından GSYİH'ye, şehirleşme oranından GSYİH'ye ve toplam yolcu taşıma kapasitesinden yolcu sayısına tek yönlü nedensellik ilişkileri tespit edilmiştir. Havacılık sektöründeki gelişmelerin ekonomik büyüme üzerinde etkili olduğunu ve sektördeki değişkenler arasındaki ilişkinin karmaşık ve çok yönlü olduğunu göstermektedir. Modelin kararlılığını ve tutarlılığını değerlendirmek için uygulanan Cusum ve Cusum Kare testleri, modelin %5 anlamlılık düzeyinde güven sınırları içinde kaldığını ve kararlılığını koruduğunu ortaya koymuştur. Bu durum modelin tahmin performansının güvenilir olduğunu ve analizlerin sonuçlarının sağlam ve tutarlı olduğunu göstermektedir. Analiz sonuçları yolcu ve yük taşımacılığının yanı sıra şehirleşme oranının ekonomik büyümeyi destekleyen önemli faktörler olduğunu göstermektedir.



Bu bağlamda elde edilen sonuçlar havacılık sektörüne yönelik yatırımların ve bu alana ilişkin politikaların ekonomik büyüme stratejisinin ayrılmaz bir parçası olması gerektiğini ortaya koymaktadır. Özellikle Hindistan gibi hızlı büyüyen ekonomilerde, havacılık sektörünün gelişimi ve sürdürülebilirliği, uzun vadeli ekonomik büyüme hedeflerine ulaşmada kritik bir rol oynamaktadır. Dolayısıyla hükümetin ve ilgili paydaşların, havacılık sektörünü destekleyen stratejiler geliştirmesi ve benimsemesi, genel ekonomik kalkınma açısından büyük önem taşımaktadır.

## Kaynaklar (References)

- Abed, S. Y., Ba-Fail, A. O., & Jasimuddin, S. M. (2001). An econometric analysis of international air travel demand in Saudi Arabia. *Journal of Air Transport Management*, 7(3), 143-148.
- Ahmad, S., Raihan, A., & Ridwan, M. (2024). Role of economy, technology, and renewable energy toward carbon neutrality in China. *Journal of Economy and Technology*, 138-154.
- Airports Authority of India (AAI) (2023). <https://www.aai.aero/en/search/node/2023%20report>
- Chakravarty, M. (2011). 100 years of civil aviation in India–Milestones. *Press Information Bureau, Government of India*.
- Choudhuri, S., Dixit, R., & Tiwari, R. (2015). Issues and challenges of Indian aviation industry: A case study. *International Journal of Logistics & Supply Chain Management Perspectives*, 4(1), 1557-1562.
- Das, A. K., Bardhan, A. K., & Fageda, X. (2020). New regional aviation policy in India: Early indicators and lessons learnt. *Journal of Air Transport Management*, 88, 101870.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366a), 427-431.
- Directorate General of Civil Aviation, 2017. *Hand Book on Civil Aviation Statistics. New Delhi, INDIA (2017)*.
- Granger, C. W. J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Econometrica*, 37(3), 424.
- India Brand Equity Foundation (IBEF), (2024). <https://www.ibef.org/annual-report>
- Hooper, P. (1997). Liberalisation of the airline industry in India. *Journal of Air Transport Management*, 3(3), 115-123.
- Hu, Y., Xiao, J., Deng, Y., Xiao, Y., & Wang, S. (2015). Domestic air passenger traffic and economic growth in China: Evidence from heterogeneous panel models. *Journal of Air Transport Management*, 42, 95-100.
- Iyer, K. C., & Thomas, N. (2021). An econometric analysis of domestic air traffic demand in regional airports: Evidence from India. *Journal of Air Transport Management*, 93, 102046.
- IATA (2022) <https://www.iata.org/en/search/?search=india>
- Kolte, A., Sangvikar, B. V., Shettigar, K. T., & Joy, K. F. (2019). *Exploring the Socio-Economic and Technological Situation of Indian Aviation Industry. Academy of Marketing Studies Journal*, 23(3), 1-8.
- Kutlu, D. (2023). Turizm ve Ekonomik Büyümenin Karbondioksit Emisyonu Üzerindeki Etkisi. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 427-444.
- Mahtani, U. S., & Garg, C. P. (2018). An analysis of key factors of financial distress in airline companies in India using fuzzy AHP framework. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 117, 87-102.
- Manga, M., & Akar, H. B. P. G. (2019). Havacılık sektörü ve ekonomik büyüme: Türkiye örneği. *The Journal of Academic Social Science*, 45(45), 353-366.

- Phillips, P. C. B., & Hansen, B. E. (1990). Statistical Inference in Instrumental Variables Regression with I(1) Processes. *The Review of Economic Studies*, 57(1), 99.
- Phillips, P. C. B., & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Raihan, A. (2024). The influence of tourism on the road to achieving carbon neutrality and environmental sustainability in Malaysia: The role of renewable energy. *Sustainability Analytics and Modeling*, 4, 100028.
- Raihan, A., Voumik, L. C., Akter, S., Ridzuan, A. R., Fahlevi, M., Aljuaid, M., & Saniuk, S. (2024). Taking flight: Exploring the relationship between air transport and Malaysian economic growth. *Journal of Air Transport Management*, 115, 102540.
- Saranga, H., & Nagpal, R. (2016). Drivers of operational efficiency and its impact on market performance in the Indian Airline industry. *Journal of Air Transport Management*, 53, 165-176.
- Singh, J., Sharma, S. K., & Srivastava, R. (2019). What drives Indian Airlines operational expense: An econometric model. *Journal of Air Transport Management*, 77, 32-38.
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (1993). A Simple Estimator of Cointegrating Vectors in Higher Order Integrated Systems. *Econometrica*, 61(4), 783.
- Thomas, N., & Jha, K. N. (2024). Econometric evidence on the profits and revenues of Indian regional airports. *Journal of Air Transport Management*, 115, 102533.
- Umar, M., Ji, X., Kirikkaleli, D., & Alola, A. A. (2021). The imperativeness of environmental quality in the United States transportation sector amidst biomass-fossil energy consumption and growth. *Journal of Cleaner Production*, 285, 124863.
- World Data Bank (WDI), 2024. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#>
- Yıldız, G. A., & Yıldız, B. (2023). CO2 Emisyonu, Hava Yolu Taşımacılığı, Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Beşli Grup (G5) Örneği. *Alanya Akademik Bakış*, 8(1), 48-63.
- O'Connell, J. F., & Williams, G. (2006). Transformation of India's domestic airlines: a case study of indian airlines, jet airways, air sahara and air deccan. *Journal of Air Transport Management*, 12(6), 358-374.