DOĞRUSAL OLASILIK MODELLERİ VE UYGULAMALARI

EDİTÖRLER

Prof. Dr. Aşır GENÇ

Prof. Dr. Erkan OKTAY

NEÜ YAYINLARI

Necmettin Erbakan Üniversitesi Yayınları:
Doğrusal Olasılık Modelleri ve Uygulamaları

Editörler
Prof. Dr. Aşır GENÇ
Prof. Dr. Erkan OKTAY

Grafik&Tasarım
Büşra UYAR
Muhammed Sami TEKİN
Mustafa ALTINTEPE

ISBN
978-625-6960-40-4

E-ISBN
978-625-6960-41-1

BASKI
NEÜ Yayınları
KTB. S.No: 48888

NEÜ YAYINLARI
Necmettin Erbakan Üniversitesi Yayınları
Yaka Mah. Yeni Meram Cad. Kasım Halife Sok.
No: 11/1 Meram / KONYA
0332 221 0 575 - www.neuyayin.com

Aralık, 2022

** All rights of this work belong to Necmettin Erbakan University Press. It is not intended for photocopying, does not recommend applying pictures, figures, etc.*

** The responsibility of any information and interpretation written in the book belongs to the authors themselves.*

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ **1**

1. KATEGORİK VERİLERİN YAPISI **3**
Dr. Öğr. Üyesi Adnan KARAİBRAHİMOĞLU

2. KONTENJANS TABLOLARI VE UYGULAMALARI **20**
Dr. Öğr. Üyesi Adnan KARAİBRAHİMOĞLU

3. İKİ DURUMLU MODELLER VE UYGULAMALARI **61**
Doç. Dr. Ali Kemal ÇELİK, Prof. Dr. Erkan OKTAY

4. MULTİNOMİAL LOGİT MODEL VE UYGULAMASI **95**
Doç. Dr. Hayri ABAR

5. SIRALI REGRESYON MODELLERİ VE UYGULAMALARI **131**
Prof. Dr. Ömer ALKAN, Arş. Gör. Şeyda ÜNVER, Doç. Dr. Ali Kemal ÇELİK

6. ARDIŞIK LOGİT MODELLERİ **163**
Sultan TURHAN

7. SAYIM VERİSİ İÇİN REGRESYON MODELLERİ VE UYGULAMALARI **173**
Doç. Dr. Ömer ALKAN, Dr. Öğrencisi Ayşenur DEMİR, Prof. Dr. Erkan OKTAY

8 . SANSÜRLÜ MODELLER VE UYGULAMALARI **213**
Dr. İdris DEMİRSOY

9. MARKOV REJİM DEĞİŞİM (SWITHCHING REGRESYON) MODELLERİ **233**
Dr. Öğr. Üyesi Elif TUNA, Doç. Dr. Atıf Ahmet EVREN

10.BRIC-T ÜLKELERİ İÇİN OTOMOTİV PAZARININ İNCELENMESİ **261**
Dr. Öğr. Üyesi Turgut KARABULUT, Doç. Dr. Müge MANGA

11.YAŞAM ANALİZİ **283**
Arş. Gör. Muhammet Oğuzhan YALÇIN

12. KATEGORİK VERİLERDE DOĞRUSAL OLMAYAN MODELLER ... **299**
Arş. Gör. Muhammet Oğuzhan YALÇIN, Prof. Dr. Aşır GENÇ

13. NESTED LOGİT MODEL VE UYGULAMASI **307**
Doç. Dr. Kübranur ÇEBİ KARAASLAN
Doç. Dr. Abdulkerim KARAASLAN

ÖNSÖZ

Bilimsel alanda çalışma yapanlar ve araştırmacılar için hazırlanan bu kitap, üniversitelerimizin İstatistik, İşletme, İktisat, Ekonometri, Aktüerya, biyoistatistik, mühendislik alanlarında, zootekni, biyometri, sosyometri, eğitim bilimleri, matematik ve bilgisayar, bilgisayar mühendisliği, harita mühendisliği, hukuk, jeometri, kemometri vb alanlarında çalışan ve akademik çalışma yapan araştırmacılara yardımcı olmak üzere tasarlanmıştır.

Kitabın içeriği; kategorik verinin tanımı, kategorik veriyi kullanarak yapılan kontenjans tabloları ve ilişki analizi, iki durumlu modeller, multinomiyal logit modeller, sıralı regresyon modeli, aşamalı logit modeller, sayım verileri için regresyon modelleri, sansürlü modeller, markov rejim değişimi modelleri, Bric-T ülkeleri için otomotiv pazarının incelenmesinde panel veri kullanımı, yaşam analizi, kategorik verilerde doğrusal olmayan modeller ve nested logit modeller ele alınmıştır. Tüm bu çalışmalar yapılırken kategorik veri gözönünde tutularak teorik yapıya değinilmiş ve STATA programı dikkate alınarak uygulamalar genelde gerçek veri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Değerlendirme ve yorumlarla daha anlaşılır hale getirilmeye çalışılmıştır.

Bu eserin ortaya çıkmasında katkı sağlayan ve emeklerini esirgemeyen bölüm yazarları; Sultan Turhan , Ayşenur Demir, Arş. Gör. Şeyda Ünver, Arş. Gör. Muhammet Oğuzhan Yalçın, Dr. İdris Demirsoy, Dr. Öğr. Üyesi Adnan Karaibrahimoğlu, Dr. Öğr. Üyesi Turgut Karabulut, Dr. Öğr. Üyesi Elif Tuna, Doç. Dr. Ali Kemal Çelik, Doç. Dr. Ömer Alkan, Doç. Dr. Hayri Abar, Doç. Dr. Kübranur Çebi Karaaslan, Doç. Dr. Abdülkerim Karaaslan, Doç. Dr. Müge Manga, Doç. Dr. Atıf Evren, Prof. Dr. Erkan Oktay ve Prof. Dr. Aşır Genç'e içtenlikle teşekkür ederiz. Ayrıca bu çalışmanın yayınlanmasında emeği geçen herkese ayrı ayrı teşekkür eder şükranlarımızı sunarız.

Bu kitabı kullanan ve önerileriyle bize destek olan değerli meslektaşlarımıza ve kıymetli araştırmacılara şimdiden teşekkür eder saygılarımızı sunarız.

EDİTÖRLER
Prof. Dr. Aşır GENÇ
Prof. Dr. Erkan OKTAY

10. BRIC-T ÜLKELERİ İÇİN OTOMOTİV PAZARININ İNCELENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Turgut KARABULUT[1]
Doç. Dr. Müge MANGA[2]

10.1. Giriş

Dünya'da en hızlı büyüyen ekonomiye sahip ülkeler olan Brezilya, Rusya, Hindistan ve Çin' in baş harflerinin birleştirilmesiyle BRIC ülkeleri olarak anılmaya başlamıştır. Bu ülkeler toplam yüzölçümleri açısından dünyanın %25'i, nüfus açısından ise %40'ından fazladır. Bu ülkelerin Dünya ticaretindeki yerine bakıldığında, 90'lı yılların başlarından itibaren yabancı sermayeyi çekerek üretim merkezi olma yolunda hızla ilerlemişlerdir (Haibin, 2012). Türkiye'nin ise bu ülkelere benzer şekilde GSYİH ve büyüme oranlarına sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Otomotiv pazarı üretim, ihracat ve ithalat kalemleri olarak ülkelerin büyüme oranlarına etki etmektedir. Gelişmekte olan ülkeler açısından büyüme rakamları büyük önem taşımaktadır. Gelişmiş veya gelişmekte olan ülke olsun ekonomide istikrarı sağlayan en önemli sektörlerden biri otomotiv sektörüdür. Bu sektör diğer sektörlerin (tarım, ulaştırma, turizm, inşaat gibi) büyümesini sağlayarak tüm ekonomide teknolojik gelişmelerin hızlanmasını sağlayıp lokomotif bir nitelik taşır (Pişkin, 2017). Otomotiv pazarı, yanmalı veya patlamalı motor kullanılarak elde

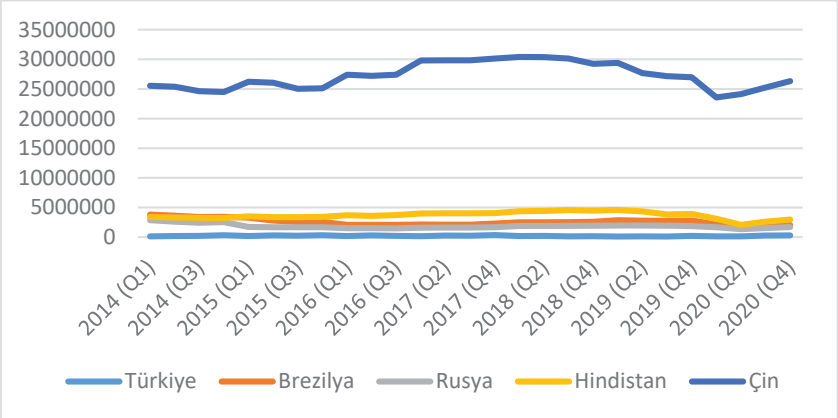
[1] Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, tkarabulut@erzincan.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8434-3614

[2] Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, mboga@erzincan.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2675-2182

edilen güçle hareket kabiliyeti kazanan, karayollarında yük veya yolcu taşıma amaçlı üretilmiş, dört veya daha fazla tekerlekli taşıt araçlarının tamamını içerir (İSO, 2002). Otomotiv pazarı 2020 yılında Dünya'da 81 milyon araç olarak kaydedilirken, Türkiye'de bu rakam 508 bin olarak gerçekleşmiştir (ODD, 2021).

2014 – 2020 yılları çeyrek dönemlik otomotiv pazar verilerine bakıldığında, Çin'in otomotiv pazarındaki araç sayısı 25 – 30 milyon bandında yer aldığı görülürken, Çin'i sırasıyla Hindistan, Brezilya, Rusya ve Türkiye (5 milyonun altında) izlemiştir. Grafik 10.1 de ülkelere ait otomotiv pazarındaki araç sayıları görülmektedir.

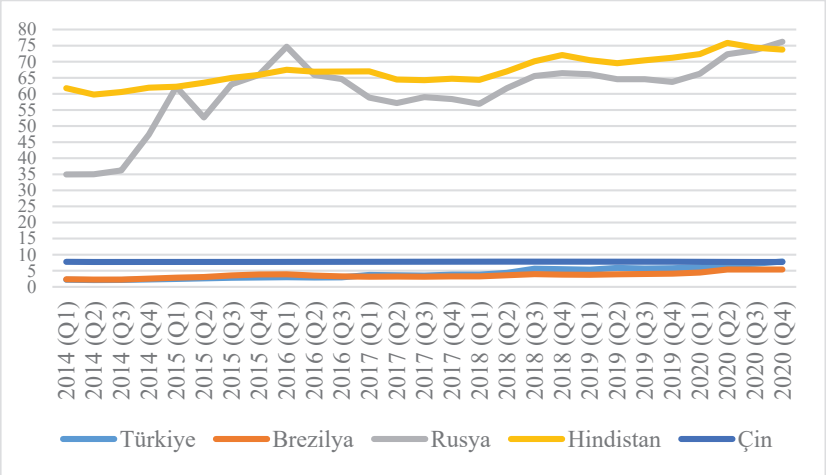
Grafik 10.1. BRIC-T Otomotiv Pazar Sayıları (2014-2020 Çeyreklik)



Kaynak: ODD, 2021

2014 – 2020 yılları çeyrek dönemlik döviz kuru verilerine bakıldığında, standart sapmanın en yüksek (11,05) olduğu ülke Rusya olup, döviz kuru 35-75 arasında değişmiştir. Standart sapmanın en düşük (0,039) olduğu ülke ise Çin olup, döviz kuru 7-8 arasında değişmiştir. Grafik 11.2 de ülkelere ait döviz kurları görülmektedir.

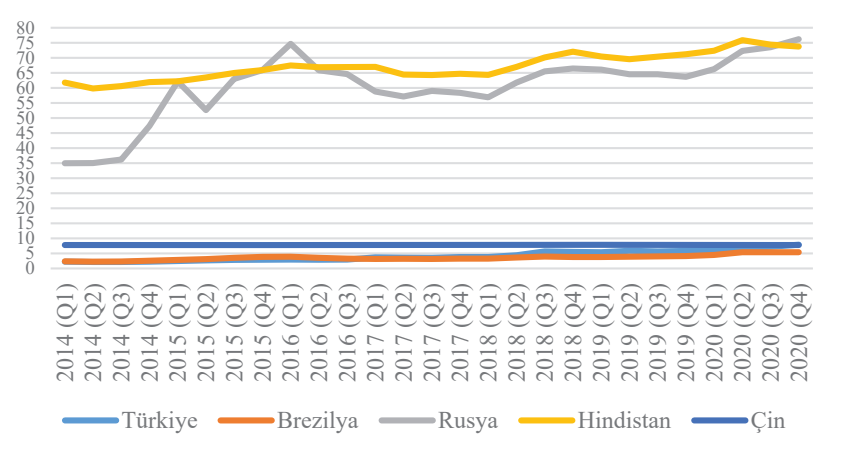
Grafik 10.2. BRIC-T Döviz ($) Kurları (2014-2020 Çeyreklik)



Kaynak: IMF, 2021

2014 – 2020 yılları çeyrek dönemlik gayri safi yurt içi hâsıla verilerine bakıldığında, gsyih en yüksek (30-60M) olduğu ülke Hindistan olup, en düşük (500-700B) olan ülkenin ise Çin olduğu görülmüştür. Grafik 10.3 de ülkelere ait GSYİH görülmektedir.

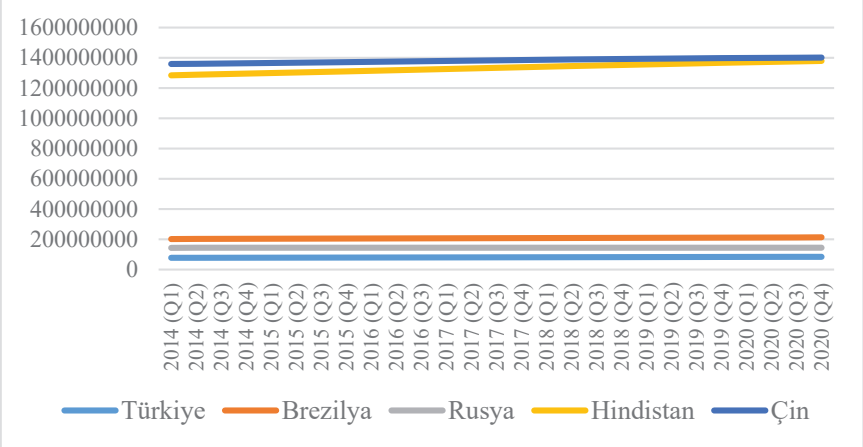
Grafik 10.3. BRIC-T Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla (GDP) (2014-2020 Çeyreklik)



Kaynak: Dünya Bankası, 2021

2014 – 2020 yılları çeyrek dönemlik nüfus verilerine bakıldığında, nüfusun en yüksek olduğu ülke Çin olup, en düşük olduğu ülkenin ise Türkiye olduğu görülmüştür. Grafik 10.4 de ülkelerin nüfus sayıları görülmektedir.

Grafik 10.4. BRIC-T Nüfusu (2014-2020 Çeyreklik)



Kaynak: Dünya Bankası, 2021

Ülkelerin otomotiv piyasalarındaki araç sayısını etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Özellikle araçların ağırlıklı olarak ithal edildiği piyasalar için bu değişkenler niceliksel olarak daha fazladır. Piyasaları etkileyebilen bu değişkenler panel veri analizleri ile tespit edilebilmektedir. Bu çalışmalardan Şen ve Kaba (2009)'da öncü göstergeler kullanılarak Türk otomotiv pazarı üzerine yapılan tahminlerin doğruluğu araştırılmıştır. Çalışmada otomotiv sayıları, birleşik öncü göstergeler indeksi, IMKB-100 endeksi ve reel efektif kur endeksi verileri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, otomotiv pazarını tahmin etmede öncü göstergeler indeksinin tahminin doğruluğunu arttırmada sınırlı kaldığını tespit etmişlerdir. Patra ve Rao (2017), çalışmalarında Hindistan'da 1991'den beri büyüyen otomotiv sektörü ile ekonomik değişkenler arasındaki incelemişlerdir. Bu amaçla otomotiv pazarı, yakıt fiyatları, borç verme oranı ve kişi başı GSYİH değişkenlerini ele

alarak, eş bütünleşme ve vektör hata düzeltme yöntemlerini kullanarak nedensellikleri açıklamak istemişlerdir. Çalışma sonucunda otomotiv pazarı ile kişi başı GSYİH ile pozitif bir ilişki bulunurken, yakıt fiyatları ve borç verme oranı ile otomotiv pazarı arasında negatif bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Karakaş (2019), çalışmasında Türkiye'nin ihracat gelirinin tahmini konusunu ele almıştır. Bu amaçla otomotiv ihracat geliri 2013-2018 yılları arasındaki aylık verilerini kullanmıştır. Elde etmiş olduğu verileri zaman serisi analizlerinden ARIMA modeli ile test etmiştir. Çalışma sonucunda ARIMA modelinin otomotiv ihracat gelirlerini tahmin etmede en uygun model olduğunu belirtmiştir. Vahabi vd. (2016), çalışmalarında İran'daki bir otomotiv şirketi için satış tahminlerinde bulunmuşlardır. Bu amaçla kişi başı milli gelir, enflasyon oranı, döviz kuru, kredi faiz oranları ve otomotiv ithalat verilerini kullanmışlardır. Elde ettikleri bu verileri Anfis ve Genetik algortima kullanarak tahmin ederek yapay sinir ağları ile karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda genetik algoritmaya Anfisi entegre ederek tespit olmuş olduğu sonuçların, Anfis ve YSA' ndan elde etmiş olduğu sonuçlara göre daha iyi sonuçlar elde ettiklerini belirtmişlerdir. Işık vd. (2017), çalışmalarında döviz kuru ile ithal otomobil satışları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. 2011-2016 yılları arasındaki aylık verileri kullanarak yapmış oldukları çalışmada, tam değiştirilmiş ile dinamik en küçük kareler ve kanonik eşbütünleşme regresyon yöntemlerini uygulamışlardır. Çalışma sonucunda, ithal otomobil satışlarına ait döviz kuru esneklik katsayısının esnek olduğunu tespit etmiş olup, bunun da teorik beklentilere uygun olduğunu belirtmişlerdir. Çetin (2020), çalışmasında Türkiye'deki ithal otomotiv perakende satışları ile döviz kuru arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 2015-2020 aylık verilerini kullanarak yapmış olduğu çalışmada, tanımlayıcı istatistikler, regresyon analizi, birim kök testi, VAR analizi ve eş bütünleşme testlerini uygulamıştır. Çalışma sonucunda, döviz kurlarından otomotiv satışlarına yönelik yönlü nedensellik bulurken, döviz kurunda %1 lik bir artışın ithal araç satışında

yaklaşık %1,90 lık bir azalış olacağını belirtmiştir. Alper ve Mumcu (2000), çalışmalarında Türkiye'deki otomobil talep tahminini ele almışlardır. 120 ayrı marka ve bu markaların modellerine ait çeşitli özellikler ile vergi oranları ve kişi başına düşen gayri safi yurt içi hâsıla değişkenlerini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, kişi başı GSYİH da %1 lik bir artışın orta ve yüksek gelir grubunda 1000 kişiye düşen araç sayısının %1,8 lik bir artışa neden olduğunu tespit etmişlerdir. Johan (2019), çalışmasında Endonezya'daki otomotiv satışlarını incelmiştir. Bu amaçla otomotiv pazarı, döviz kuru, GSYİH, enflasyon ve faiz oranlarına ait 1986-2016 yıllarına ait verileri kullanmıştır. Elde etmiş olduğu verileri SPSS programında regresyon yönteminde kullanmıştır. Çalışma sonucunda GSYİH' daki büyümenin otomotiv pazarı satışlarında önemli bir etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir. Polat (2020), çalışmasında otomotiv pazarının büyüme oranları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bu amaçla kişi başına düşen milli gelir ile otomotiv sektörüne ait 1963-2018 yıllık verilerini kullanarak yapmış olduğu çalışmada, durağanlık ve eş bütünleşme testlerini uygulamıştır. Çalışma sonucunda otomotiv pazarındaki üretimin kişi başı GSYİH' da artışa neden olduğunu tespit etmiştir. Shahabuddin (2009), çalışmasında otomotiv endüstrisini etkileyebilecek ekonomik faktörlerin etkisini incelemiştir. Bu amaçla otomotiv satışları ile nüfus, indirim oranları, GSYİH ve demografik değişkenlerden oluşan verileri toplamıştır. Elde etmiş olduğu verileri SPSS programı ile stepwise regresyon yöntemiyle analiz etmiştir. Analiz sonucunda nüfusun %1 lik artması durumunda otomotiv endüstrisinin %3 oranında artacağını tespit etmiştir. Öztekin (2016), çalışmasında Türkiye'deki otomotiv pazarının hangi değişkenlerden etkilendiği incelemiştir. Bu amaçla, otomotiv satış, otomobil fiyatları, tüketici güven endeksi, hane halkı tüketim harcamaları ve nüfus değişkenlerini kullanmıştır. Elde etmiş olduğu verileri E-Views programında regresyon analizi ile tahminlerde bulunmuştur. Çalışma sonucunda otomobil satışları ile nüfus arasında anlamlı bir ilişki tespit etmiş olup, nüfus

miktarındaki %1 lik bir artışın otomobil satışlarında %10 luk bir artışa neden olacağını belirtmiştir. Başbuğ ve Evlimoğlu (2020), çalışmalarında Türkiye otomotiv sektörünün makroekonomik değişkenlere olan katkılarının neler olduğunu ortaya koymaya çalışmışlardır. Bu amaçla SWOT analizi yapılarak sektörün güçlü ve zayıf yönlerini ile fırsatlar ve tehditleri tespit etmeye çalışmış olup, sektörün Türkiye ekonomisine katkıları açısından önerilerde bulunmuşlardır. Çalışma sonucunda, sektörün güçlü yönlerinden birinin genç nüfusun otomotiv pazarına olan talebi olarak belirtilmiştir. Bu bağlamda nüfusun hızla artışı pazarın büyümesi için bir fırsat olduğunu söylemişlerdir. Jung (2016), çalışmasında uzun vadeli ihracat talebi modeli kullanarak döviz kuru oynaklığının Kore'nin otomotiv endüstrisi ihracatı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Döviz kuru oynaklığının ölçülmesinde Genel Otoregresif Koşullu Değişken Varyans [GARCH(1,1)] modeli ve standart sapma yaklaşımını kullanmıştır. Bu amaçla, Mart 2001-Aralık 2014 dönemi için Kore'nin otomotiv ürünlerinin 28 büyük ticaret ortağına aylık ihracatına panel eşbütünleşme analizi uygulamıştır. Panel dinamik sıradan en küçük kareler (DOLS) ve panel tamamen değiştirilmiş sıradan kareler (FMOLS) tahminlerini, regresyon değişkenleri arasındaki uzun dönemli ilişkileri doğrulamak için kullanmıştır. Ampirik sonuçlara göre, döviz kuru oynaklığının Kore'nin otomotiv endüstrisi ihracatı üzerinde olumsuz etkileri olduğuna dair kanıt olduğunu belirtmiştir. Dinç vd. (2019), çalışmalarında enflasyonun Türkiye Cumhuriyeti'ndeki toplam otomotiv sanayi üretimi üzerindeki etkisini JJ eşbütünleşme testi, VECM, Wald testi, Gtranger testi ve LSM gibi çeşitli ekonometrik uygulamalara dayalı olarak analiz etmişlerdir.

Genel olarak ampirik analiz yapan çalışmalarda elde edilen bulgular, otomotiv piyasasındaki araç sayısının ülkelerin döviz kuru, nüfus ve milli gelir düzeylerindeki artıştan etkilendiğini göstermektedir. Bu çerçevede yapılan analiz doğrultusunda, araç sayısının döviz kurundan negatif, nüfustan ve milli gelir artışından

pozitif yönde etkilenmesi beklenmektedir. Ayrıca, incelenen çalışmalara bakıldığında, panel veri analiz yöntemlerinin sıklıkla kullanıldığı görülmüştür.

Otomotiv pazarının büyüklüğünü etkileyebilecek birçok faktör bulunmaktadır. Bu çalışmada, bağımlı değişken olan otomotiv pazarını (binek, hafif ticari ve ağır ticari), bağımsız değişkenler olan döviz, gayri safi yurt içi hâsıla ve nüfus tarafından etkinlikleri incelenecektir. Bu bağlamda sıklıkla karşılaştırmalara tabi tutulan, Brezilya, Rusya, Hindistan ve Çin (BRIC) ülkeleri ile Türkiye otomotiv pazarı incelenecektir. Çalışmanın birinci bölümünde BRIC- T ülkelerindeki otomobil pazarındaki araç sayısını etkileyen faktörler için genel bir değerlendirme yapılmaktadır. İkinci bölümde otomotiv pazarındaki araç sayısını etkileyen faktörleri işleyen çalışmaların özeti verilmektedir. Üçüncü bölümde otomotiv sektöründeki araç sayısını etkileyen değişkenler arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkinin tespit edilmesi amacıyla uygulanan modelin yöntem ve veri kısmı tanıtılmaktadır. Dördüncü bölümde çalışmanın analiz kısmında elde edilen bulgulara yer verilir iken sonuç bölümünde elde edilen bulgular çerçevesinde politik önerilerde bulunulmaktadır. Bu çalışmanın diğer çalışmalardan farklı olan yönü ise BRIC-T ülke özelinde otomotiv piyasasındaki araç sayısının etkileyen faktörleri analiz eden çalışmaların azınlıkta olmasıdır.

10.2. Veri, Model ve Yöntem

Panel veri, N sayıda birim ve her bir birim karşısında T sayıda gözlemden oluşan bir settir. 1950'li yıllarda kullanılmaya başlanan panel veri ağırlıklı olarak 1990'lı yıllarla birlikte kullanılmaya başlanmıştır. Kullanılan panel verilerin birim, zaman ve boyutunun özelliklerine göre çeşitli varsayımları sağlama özelliklerine göre panel veri yöntemleri farklılık göstermektedir. Panel veriyi oluşturan birimlerin homojen veya heterojen olmasına göre farklı panel analiz yöntemleri kullanılmaktadır. Ayrıca bir birimdeki kalıntılar arasındaki korelasyon durumunu ifade eden

yatay kesit bağımlılığı da kullanılması gereken panel veri analiz yöntemini etkileyen bir unsurdur. Panel birim kök analizleri serinin uzun dönemde yaklaştığı bir denge değeri olup olmadığını ifade etmektedir. Panel birim kök testleri, birimler arasındaki korelasyon durumuna göre birinci ve ikinci nesil birim kök testleri olarak ikiye ayrılmaktadır. Panel eşbütünleşme testleri için de serilerin bütünleşik olma düzeyleri önemlidir. Eşbütünleşme düzeyleri değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin gösterimi açısından oldukça önemlidir. Sabit ve eğim parametrelerinin homojen ve heterojenlik durumları kullanılacak olan panel veri analiz yöntemlerinin belirlenmesinde oldukça önemlidir (Tatoğlu, 2017).

Yapılan çalışmada, BRIC-T (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Türkiye) ülkeleri için ithal otomobil satışları, döviz kuru, GSYİH ve nüfus arasındaki ilişkinin test edilmesi amaçlanmaktadır. Bahsigeçen değişkenler arasındaki ilişkinin test edilmesi amacıyla 2014Q1-2020 Q4 dönemleri baz alınmıştır. Bu çerçevede kurulan model;

Model; $OTO_t = f(DK_{it}, GSY\dot{I}H, N_t)$,

Belirlenen modeldeki yer alan ve bağımlı değişken olan OTO parametresi, otomobil pazarında yer alan araç sayısını, *DK,* döviz kurunu, *GSYİH*, Gayri Safi Milli Hasılayı, N ise nüfus değişimini gösteren parametredir. Bu çalışmanın temel amacı otomobil pazarında yer alan araç sayısı ile döviz kuru arasındaki ilişkinin (Çetin, 2020; Işık vd. 2017; Senathissa, 2017) tespit edilmesine odaklıdır. Ancak otomobil pazarındaki araç sayısını etkileyen temel değişkenlerin modele dahil edilmemesi tahmin sonuçlarında tutarsızlık yaratacağından kontrol değişkenleri olarak modele GSYİH (Islam vd. 2016;Patra ve Rao, 2017) ve nüfus (Alper ve Mumcu, 2000) değişkenleri eklenmiştir.

Kurulan modelin logaritmik formu;

$$LnOTO_t = \delta_0 + \delta_1 LnDK_t + \delta_2 LnGSY\dot{I}H_t + \delta_3 LnN_t + \in_t \qquad (10.1)$$

şeklinde oluşturulmuştur. Modelde yer alan değişkenlerinin detayları Tablo 10.1'de yer almaktadır.

Tablo 10.1: Modelde Yer Alan Değişkenlerin Tanımları

Değişkenler	**Değişkenin tanımı**	**Değişkenin Kaynağı**
Otomobil pazarında yer alan araç sayısı (OTO)	Binek, Hafif ve Ağır Ticari araç sayılarının toplamı	Otomotiv Distribütörleri Derneği (ODD)
Döviz Kuru (DK)	Para birimlerinin $ karşılığı	Uluslararası Para Fonu (IMF)
Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla (GSYİH)	Ülkelerin belirli bir zaman aralığında üretmiş oldukları tüm nihai ürünlerin, piyasa değerindeki ekonomik ölçüsüdür.	Dünya Bankası (World Bank)
Nüfus (N)	Ülkede yaşayan bireylerin tamamı	Dünya Bankası (World Bank)

Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur. (Uygulama kısmında değişkenin mevsimsellikten arındırılmış ve logaritması alınmış hali kullanılmıştır.)

Değişkenler arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkilerin seçilmesi amacıyla ilk olarak panel veri grubunu oluşturan seriler arasında yatay kesit bağımlılığı üzerine bir sınama yapılması gerekmektedir. Yatay kesit bağımlılığı testi, serileri oluşturan kesitler arasında finansal ve ekonomik gibi alanlarda bir bağımlılığın olup olmadığını sınamaktadır. Bu doğrultuda Pesaran (2004) tarafından geliştirilen CD yatay kesit bağımlılığı testinden faydalanılmıştır. CD testinin elde edilmesinde, her birimin kendisi dışında kalan tüm birimlerle korelasyonu hesaplanmakta ve N birim boyuttaki korelasyon sayısı, N*(N-1) şeklinde tahmin edilmektedir (Tatoğlu, 2017, s. 105).

Dengeli panel için CD testi;

$$CD = \sqrt{\left(\frac{2T}{N(N-1)}\right)} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^{N} \left(\hat{\rho}_{ij} - 1\right) \backsim N(0,1) \qquad (10.2)$$

şeklinde hesaplanmaktadır. Bu testin hipotezleri; H_0:"Yatay kesit bağımlılığı yoktur." H_1:"Yatay kesit bağımlılığı vardır." olarak tahmin edilmektedir. Yatay kesit bağımlılığı sonrasında serilerin

kendilerine özgü bir bireysel yapılarının olma durumlarının sınanması için eğim homojenliği testinin uygulanması gerekmektedir. Bunun için Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilen $\tilde{\Delta}$ testi kullanılmaktadır. Testin temel hipotezleri;

$H_0: \beta_i = \beta$"eğim katsayıları homojendir"

$H_1: \beta_i \neq \beta$"eğim katsayıları homojen değildir"

şeklinde olan Pesaran ve Yamagata (2008) testi bir başka homojenite testi olan Swamy (1970) testinin geliştirilmiş versiyonu olduğundan öncelikle,

$$\tilde{S} = \sum_{i=1}^{N} (\hat{\beta}_i - \tilde{\beta}_{WFE})' \frac{x_i' M_T x_i}{\tilde{\sigma}_i^2} (\hat{\beta}_i - \tilde{\beta}_{WFE}) \qquad (10.3)$$

tahmin edilmektedir. Eşitlik (10.3)'deki β_i ve $\tilde{\beta}_{WFE}$ sırasıyla mevcut denklemin havuzlanmış en küçük kareler ve ağırlıklandırılmış sabit etkiler tahmincisidir. $\tilde{\sigma}_i^2$, σ_i^2'nin tahmincisi ve M_T, T'nin matrisidir.

Yatay kesit bağımlılığının söz konusu olduğu ayrıca kendi bireysellerinde eğim hetorejenliğine sahip olan seriler için ikinci nesil birim kök testlerinin uygulanması gerekmektedir. Değişkenlerin birim kök sınamasında ise yatay kesitler arasında bağımlılığının söz konusu olduğu durumlarda kullanılabilen ve Pesaran (2007) tarafından ortaya atılan Yatay kesit Genişletilmiş Im, Pesaran ve Shin (Cross-Sectionally Augmented IPS-CIPS) testinden faydalanılmıştır. CIPS testi, Pesaran (2007) tarafından geliştirilen CADF (Cross-Sectional Augmented Dickey–Fuller) testinden türetilmektedir.

T>N ve N>T olması durumunda kullanılan CADF regresyonun en geneli,

$$\Delta Y_{it} = \alpha_i + \rho_i Y_{i,t-1} + \beta_i \overline{Y}_{t-1} + \sum_{j=0}^{k} \gamma_{ij} \Delta \overline{Y}_{i,t-1} + \sum_{j=0}^{k} \delta_{ij} Y_{i,t-1} + \varepsilon_{it} \qquad (10.4)$$

şeklinde ifade edilmektedir (α_i deterministik trend ve $\overline{Y}_{t-1} = (1/N)\sum_{i=!}^{N} Y_{i,t-1}$ ve $t_i(N,T)$, ρ_i değeri için hesaplanan ADF

istatistiğini vermektedir). Ayrıca CIPS testi, her bir yatay kesite ait birim kök test istatistiklerinin ortalaması alınarak panelin geneli için hesaplanan birim kök testlerinden elde edilebilir. CADF istatistiğinin ortalaması olan CIPS;

$$CIPS = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} t_i(N,T) \tag{10.5}$$

şeklinde elde edilir. (Kritik değerler, Pesaran (2007) çalışmasından alınmaktadır.)

Değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkinin analiz edilmesinde Pesaran et. al (1999) tarafından geliştirilen Panel ARDL (Autoregressive Distributed Lag Model) yönteminden faydalanılmıştır. Bu yöntemin havuzlanmış grup tahmincisi (pooled mean grup-PMG) ve grup tahmincisi (mean grup-MG) gibi çeşitli tahmincilerinin mevcuttur. Panel ARDL-PMG ve ARDL-MG tahmincileri arasındaki seçim ise yapılan Hausman testi sonucunda belirlenmektedir. Farklı seviyede durağanlık özelliğine sahip olan seriler için de uygulanabilme özelliğine sahip olan Panel ARDL yönteminin (1) nolu denklemde yer alan değişkenler için kurulmuş versiyonu (6) nolu denklemde yer almaktadır.

$$\Delta(lnOTO)_{it}=\alpha_i + \beta_i' LnOTO_{it-1} + \gamma_i' LnDK_{it} + \delta_i' LnGDP_{it} + \varphi_i' LnN_{it} + \sum_{j=1}^{p-1} \beta''_{ij} \Delta LnOTO_{it-j} + \sum_{j=0}^{l-1} \gamma''_{ij} \Delta LnDK_{it-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta''_{ij} \Delta LnGDP_{it-j} + \sum_{j=0}^{k-1} \varphi''_{ij} \Delta LnN_{it-j} + \varepsilon_{it} \tag{10.6}$$

şeklinde ifade edilebilir. Panel ARDL modellerinin hata düzeltme denkleminde farklarının üzerine konan parametreler kısa dönemli ilişkiyi, β_i' katsayısı ise hata düzeltme modelinin katsayısını temsil etmektedir.

10.3. Ampirik Bulgular

Panel grubunu oluşturan seriler arasında yatay kesit bağımlılığı olup olmadığını sınamak amacıyla uygulanan CD testi ve için eğim homojenitesinin test edildiği Delta testi bulguları Tablo 10.2'de yer almaktadır.

Tablo 10.2: Yatay Kesit ve Eğim Homojenitesi Testi Bulguları

	LnOTO	**LnDK**	**LnGDP**	**LnN**
CD	1.816*	10.469***	14.614***	14.939***
Homojenlik Testi			**Test İstatistiği**	**Olasılık**
		Δ̃	2.441	0.000
		$\tilde{\Delta}adj$	2.693	0.000

*Not: *, *** sırasıyla %10 ve %1 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.*

Elde edilen CD testi bulgularına göre, serilere arasında yatay kesit bağımlılığı söz konusu iken ayrıca kendi özellerinde seçilen ülkeler eğim heterojenliğine sahiptir. Diğer bir ifade ile kendi bireyselliğinde de bu ülkelerde çeşitli şoklar ortaya çıkmaktadır. Eğim heterojenliğine ve yatay kesit bağımlılığına sahip olan ülkeler için uygulanan ikinci nesil panel birim kök testlerinden CIPS testi bulguları Ttablo 10.3'de yer almaktadır.

Tablo 10.3: Birim Kök Testi Bulguları

	Düzey Seviyede	**Fark Seviyede**	**Sonuç**
LnOTO	-2.445**	-	I(0)
LnDK	-1.674	-4.387***	I(1)
LnGSYİH	-1.631	-5.655***	I(1)
LnN	-3.321***	-	I(0)

*Not: **, *** sırasıyla %5 ve %1 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.*

Kritik Değerler: -2.12 (%10), -2.25(%5), -2.51 (%1)

Uygulanan birim kök testi bulgularına göre, otomobil pazarındaki araç sayısı değişkeni ve nüfus değişkeni düzeyde durağanlık gösterirken I(0), döviz kuru ve GSYİH değişkenleri birinci farkında I(1) durağanlık göstermektedir. Bu durum serilerin farklı seviyede durağanlık özelliğine sahip olduğunu ispatlamaktadır. Seriler arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkinin analiz edilmesi amacıyla yapılan uygulanan Panel ARDL- PMG testi bulguları Tablo 10.4'de verilmektedir. Panel ARDL-PMG yönteminin kullanılmasına yapılan Hausman testi ile birlikte karar verilmiştir.

Tablo 10.4. Panel ARDL Testi Bulguları

Değişkenler	**Katsayı**	**t-istatistiği**	**Olasılık**
		Uzun Dönem	
LnDK	-1.006	-7.250	0.000
LnGSYİH	0.312	4.581	0.000
LnN	0.704	21.597	0.000
ECM_{t-1}	-0.304	-2.01	0.000
		Kısa Dönem	
ΔLnDK	1.976	0.700	0.377
ΔLnGSYİH	0.796	1.928	0.112
ΔLnN	119.29	-1.11	0.077
Hausman Testi	1.90	**Hausman Olasılık**	0.168

Hausman olasılık değeri % 5'den büyük olduğundan PMG tahmincisi bulguları daha tutarlı ve etkindir. Bu nedenle Panel ARDL-PMG tahmincisi bulguları tabloda verilmektedir. Elde edilen uzun dönem bulgularına göre, otomobil pazarındaki araç sayısı döviz kurundan negatif yönde, milli gelir artışını gösteren GSYİH'den ve nüfus göstergesinden pozitif yönde etkilenmektedir. Kısa dönemde ise istatistiki olarak sadece GSYİH'nin araç sayısı üzerinde anlamlı bir etkisi söz konusudur. Ayrıca, hata düzeltme katsayısının negatif ve istatistiki olarak anlamlı olması hata düzeltme mekanizmasının işleyeceğini, bağımlı değişken olan otomobil pazarındaki araç sayısında ortaya çıkabilecek bir şokun kısa bir süre sonrasında modelin tekrardan dengeye geleceğini göstermektedir.

10.4. Sonuç

Otomotiv pazarı üretim, ihracat ve ithalat kalemleri olarak ülkelerin büyüme oranlarına etki etmektedir. Gelişmekte olan ülkeler açısından büyüme rakamları büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, bağımlı değişken olan otomotiv pazarını, bağımsız değişkenler olan döviz, gayri safi yurt içi hâsıla ve nüfus tarafından etkinlikleri incelenmiştir. Bu bağlamda Brezilya, Rusya, Hindistan ve Çin (BRIC) ülkeleri ile Türkiye otomotiv pazarları incelenmiştir.

Yapılan incelemelerde nüfus ve GSYİH ile otomotiv pazarındaki araç sayısı arasında pozitif bir ilişki bulunurken, döviz kuru ile negatif yönlü bir ilişki bulunmuştur.

Aslında bu durum belirlenen çalışma grubundaki ülkelerin araç temininde dışa bağımlı bir ülke olduklarını göstermektedir. Döviz kurunun yükselmesi ile birlikte ulusal paraları değer kaybeden bireyler gelir kaybına uğrayarak araç taleplerini düşürmekte ve dolayısıyla pazardaki araç sayıları azalmaktadır. Bahsi geçen ülkelerdeki otomotiv talebinin daha istikrarlı hale gelebilmesi için bu ülkelerin kendi araçlarını üretebilecek kapasiteye ulaşması oldukça önemli görülmektedir. Bunun için yerli otomotiv pazarının gerekli teknolojik, altyapı ve Ar-Ge çalışmaları ile desteklenmesi gerekmektedir. Ekonomik büyümenin ve artan nüfusun yerli otomotiv pazarını destekleyecek nitelikte kullanılması önem arz etmektedir. Böylece ülkeler döviz kurundaki dalgalanmalardan daha az etkilenerek stabil bir pazara ulaşmış olacaktır.

Kaynaklar

Alper, C. E. , Mumcu, A. (2000). "Türkiye'de Otomobil Talebinin Tahmini". İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Başbuğ, A. K. ve Evlimoğlu, U. (2020). Otomotiv Sektörünün Türkiye Ekonomisini Makroekonomik Olarak Etkileme Mekanizmaları ve Sektöre Yönelik Bir Analiz. *Third Sector Social Economic Review*, *55*(1), 134-154.

Çetin, A. C. (2020). Türkiye'deki İthal Otomobil ve Hafif Ticari Araç Perakende Satışlarının Döviz Kuru İle İlişkisi. *Sinop Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *4*(2), 401-432.

Dinç, D. T., Gökmen, A., & Üstündağ, K. (2019). Economic growth-inflation nexus and its impact on the development of the automotive industry: the case of Turkey. *International Journal of Economics and Business Research*, *18*(1), 94-111.

Dünya Bankası (World Bank). (2021, 9 Kasım). Erişim Adresi: https://data.worldbank.org/

Haibin, N. (2012). *BRICS in global governance: A progressive force?*. Friedrich-Ebert-Stiftung, Global Policy and Development.

Islam, R., Ghani, A. B. A., Kusuma, B., & Ho, E. T. Y. (2016). An analysis of factors that affecting the number of car sales in Malaysia. *International Review of Management and Marketing*, *6*(4).

Işık, N., Yılmaz, S. S., & Kılınç, E. C. (2017). İthal otomobil satışlarının döviz kuru esnekliği: Türkiye üzerine bir uygulama. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, *19*(33), 84-92.

Johan, S. (2019). Macroeconomic determinants of automobile sales in Indonesia: an empirical study in 1986-2016. *Binus Business Review*, 10 (3), 159-166.

Jung, M. H. (2016). The Effects of Exchange Rate Volatility on Korea's Automotive Industry Exports: A Panel Cointegration Analysis. *Journal of International Trade & Commerce*, *12*(4), 13-35.

Karakaş, E. (2019). Türkiye'nin otomotiv ihracat gelirinin arima modeli ile tahmin edilmesi. *Journal of Yasar University*, 14 (55), 318-328.

Otomotiv Distribütörleri Derneği (ODD). (2021, 9 Kasım). Erişim Adresi: http://www.odd.org.tr/web_2837_1/neuralnetwork.aspx?type=26

Öztekin, S. Ç. (2016). Türkiye otomobil sektörünün talep analizi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Ordu: Ordu Üniversitesi.

Patra, T. (2017). Impact of Macroeconomic Factors on Automobile Demand in India. *Journal of International Economics (0976-0792)*, *8*(1).

Patra, T. ve Rao, M. (2017). Impact of Macroeconomic Factors on Automobile Demand in India. *Journal of International Economics*, 8 (1), 97-113.

Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests For Cross Section Dependence in Panels, *CESifo* Working Paper Series No. 1229; IZA Discussion Paper No. 1240

Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of applied econometrics*, *22*(2), 265-312.

Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. P. (1999). Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels. Journal of the American statistical Association, 94(446), 621-634.

Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of Econometrics*, *142*(1), 50-93.

Pişkin, S. (2017). Otomotiv Sektör Raporu: Türkiye Otomotiv Sanayii Rekabet Gücü ve Talep Dinamikleri Perspektifinde 2020 İç Pazar Beklentileri.

http://www.osd.org.tr/sites/1/upload/files/otomotiv_sektor_raporu_tskb-2208.pdf,

Polat, M. A. (2020). Türk otomotiv sektörünün ekonomik büyümeye etkisi: karşılaştırmalı bir ekonometrik analiz. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 19 (73), 504-521.

Senathissa, W. A. (2017). Impacts of Increasing Demand for Vehicles and Crude Oil on Exchange Rate in Sri Lanka. *Australian Academy of Business and Economics Review*, *3*(2), 88-98.

Shahabuddin, S. (2009). Forecasting automobile sales. *Management Research News*, 32 (7), 670-682.

Swamy, P. A. (1970). Efficient inference in a random coefficient regression model. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 311-323.

Şen, A. B. ve Kaba, G. (2009). Öncü Göstergeler Kullanımının Tahminin Doğruluiuna Etkisi: Türk Otomotiv Pazarı Üzerine Bir Araştırma. *Marmara University Journal of the Faculty of Economic & Administrative Sciences*, *27*(2).

Tatoğlu, F. (2017). Panel Zaman Serileri Analizi, Beta Yayınevi, 1

Uluslararası Para Fonu (IMF). (2021, 9 Kasım). Erişim Adresi: https://www.imf.org/en/Data#exchange

Vahabi, A., Seyyedi, S. ve Alborzi, M. (2016). A sales forecasting model in automotive industry using adaptive neuro-fuzzy inference system (anfis) and genetic algorithm (ga). *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 7 (11), 24-30.

EK 10.1: Stata ve e-Views paket program ekran görüntüleri

Yatay Kesit Bulguları

```
. xtcdf lnoto lndk lngdp lnpop

xtcd test on variables lnoto lndk lngdp lnpop
Panelvar: id
Timevar: year
```

Variable	CD-test	p-value	average joint T	mean ρ	mean abs(ρ)
lnoto	1.816	0.069	28.00	0.11	0.31
lndk	10.469	0.000	28.00	0.63	0.63
lngdp	14.614	0.000	28.00	0.87	0.87
lnpop	14.939	0.000	28.00	0.89	0.89

Notes: Under the null hypothesis of cross-section independence, CD ~ N(0,1)
P-values close to zero indicate data are correlated across panel groups.

Eğim Homojenitesi Testi

```
. xthst lnoto lndk lngdp lnpop
Testing for slope heterogeneity
(Pesaran, Yamagata. 2008. Journal of Econometrics)
H0: slope coefficients are homogenous
```

	Delta	p-value
	3.599	0.000
adj.	3.971	0.000

```
Variables partialled out: constant
```

Birim Kök Testi Sonuçları

```
. xtcips lnoto, maxlags(1) bglags(1)

Pesaran Panel Unit Root Test with cross-sectional and first difference mean included for lnoto
Deterministics chosen: constant

Dynamics: lags criterion decision General to Particular based on F joint test

H0 (homogeneous non-stationary): bi = 0 for all i

CIPS =    -2.445        N,T = (5,28)
```

	10%	5%	1%
Critical values at	-2.12	-2.25	-2.51

```
. xtcips lngdp, maxlags(1) bglags(1)

Pesaran Panel Unit Root Test with cross-sectional and first difference mean included for lngdp
Deterministics chosen: constant

Dynamics: lags criterion decision General to Particular based on F joint test

H0 (homogeneous non-stationary): bi = 0 for all i

CIPS =    -1.631        N,T = (5,28)
```

	10%	5%	1%
Critical values at	-2.12	-2.25	-2.51

```
. xtcips d.lngdp, maxlags(1) bglags(1)

Pesaran Panel Unit Root Test with cross-sectional and first difference mean included for D.lngdp
Deterministics chosen: constant

Dynamics: lags criterion decision General to Particular based on F joint test

Individual ti were truncated during the aggregation process

H0 (homogeneous non-stationary): bi = 0 for all i

CIPS* =    -5.655        N,T = (5,27)
```

	10%	5%	1%
Critical values at	-2.1	-2.22	-2.44

```
. xtcips dk, maxlags(1) bglags(1)

Pesaran Panel Unit Root Test with cross-sectional and first difference mean included for dk
Deterministics chosen: constant

Dynamics: lags criterion decision General to Particular based on F joint test

H0 (homogeneous non-stationary): bi = 0 for all i

CIPS =    -1.079        N,T = (5,28)
```

	10%	5%	1%
Critical values at	-2.12	-2.25	-2.51

```
. xtcips d.dk, maxlags(1) bglags(1)

Pesaran Panel Unit Root Test with cross-sectional and first difference mean included for D.dk
Deterministics chosen: constant

Dynamics: lags criterion decision General to Particular based on F joint test

H0 (homogeneous non-stationary): bi = 0 for all i

CIPS =    -4.365        N,T = (5,27)
```

	10%	5%	1%
Critical values at	-2.12	-2.25	-2.51

```
.
```

```
. xtcips lnpop, maxlags(1) bglags(1)

Pesaran Panel Unit Root Test with cross-sectional and first difference mean included for lnpop
Deterministics chosen: constant

Dynamics: lags criterion decision General to Particular based on F joint test

H0 (homogeneous non-stationary): bi = 0 for all i

CIPS =    -0.817        N,T = (5,28)
```

	10%	5%	1%
Critical values at	-2.12	-2.25	-2.51

```
. xtcips d.lnpop, maxlags(1) bglags(1)

Pesaran Panel Unit Root Test with cross-sectional and first difference mean included for D.lnpop
Deterministics chosen: constant

Dynamics: lags criterion decision General to Particular based on F joint test

H0 (homogeneous non-stationary): bi = 0 for all i

CIPS =    -5.132        N,T = (5,27)
```

	10%	5%	1%
Critical values at	-2.12	-2.25	-2.51

.

Panel ARDL Testi Sonuçları

Dependent Variable: D(LNOTO)
Method: ARDL
Date: 11/23/21 Time: 15:57
Sample: 1991 2017
Included observations: 135
Maximum dependent lags: 1 (Automatic selection)
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
Dynamic regressors (1 lag, automatic): LNGDP LNDK LNPOP
Fixed regressors:
Number of models evalulated: 1
Selected Model: ARDL(1, 1, 1, 1)
Note: final equation sample is larger than selection sample

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
Long Run Equation				
LNGDP	0.312047	0.068115	4.581206	0.0000
LNDK	-1.006763	0.138855	-7.250484	0.0000
LNPOP	0.704093	0.032601	21.59724	0.0000
Short Run Equation				
COINTEQ01	-0.304581	0.067677	-4.500499	0.0000

D(LNGDP)	0.796271	0.498265	1.598085	0.1127
D(LNDK)	1.976261	2.821909	0.700328	0.4851
D(LNPOP)	-119.2921	67.06292	-1.778809	0.0779

Mean dependent var	-0.001250	S.D. dependent var	0.096368
S.E. of regression	0.072654	Akaike info criterion	-3.351207
Sum squared resid	0.617602	Schwarz criterion	-2.867938
Log likelihood	257.5845	Hannan-Quinn criter.	-3.154821

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

Hausman Testi Sonuçları

```
. hausman mg pmg, sigmamore

                 ---- Coefficients ----
                |      (b)          (B)            (b-B)     sqrt(diag(V_b-V_B))
                |       mg          pmg         Difference          S.E.
----------------+----------------------------------------------------------------
          lngdp |   1.13e+07      1199188        1.01e+07        7321244
----------------------------------------------------------------------------------
                           b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtpmg
                B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtpmg

    Test:  Ho:  difference in coefficients not systematic

                  chi2(1) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
                          =        1.90
                Prob>chi2 =      0.1683
```