



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



Hasraddin GULİYEV

KARMA FREKANSLI VERİLERDE MİDAS REGRESYON MODELLERİNİN  
UYGULANMASI: TÜRKİYE'NİN EKONOMİK BÜYÜME TAHMİNİ

Ekonometri Ana Bilim Dalı  
Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2018



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



Hasraddin GULİYEV

KARMA FREKANSLI VERİLERDE MİDAS REGRESYON MODELLERİNİN  
UYGULANMASI: TÜRKİYE’NİN BÜYÜME TAHMİNİ

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem DEMİR

Ekonometri Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2018

**T.C.**  
**Akdeniz Üniversitesi**  
**Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,**

Hasraddin GULİYEV'in bu çalışması, jürimiz tarafından Ekonometri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Adil KORKMAZ (İmza)

Üye (Danışmanı) : Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem DEMİR (İmza)

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Hanifi VAN (İmza)

Tez Başlığı: Karma Frekanslı Verilerde MİDAS Regresyon Modellerinin Uygulanması:  
Türkiye'nin Büyüme Tahmini

Onay: Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

Tez Savunma Tarihi : 02/07/2018

Mezuniyet Tarihi : 09/07/2018

(İmza)  
Prof. Dr. İhsan BULUT  
Müdür

## **AKADEMİK BEYAN**

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Karma Frekanslı Verilerde MİDAS Regresyon Modellerinin Uygulanması: Türkiye'nin Büyüme Tahmini” adlı bu çalışmanın, akademik kural ve etik değerlere uygun bir biçimde tarafımda yazıldığını, yararlandığım bütün eserlerin kaynakçada gösterildiğini ve çalışma içerisinde bu eserlere atıf yapıldığını belirtir; bunu şerefimle doğrularım.

İmza

**Hasraddin GULİYEV**



T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU  
BEYAN BELGESİ



SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ	
Adı-Soyadı	Hasraddin GULİYEV
Öğrenci Numarası	20165244001
Enstitü Ana Bilim Dalı	Ekonometri
Programı	Tezli Yüksek Lisans
Programın Türü	(X) Tezli Yüksek Lisans ( ) Doktora ( ) Tezsiz Yüksek Lisans
Danışmanın Unvanı, Adı-Soyadı	Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem DEMİR
Tez Başlığı	Karma Frekanslı Verilerde MIDAS Regresyon Modellerinin Uygulanması: Türkiye'nin Ekonomik Büyüme Tahmini
Turnitin Ödev Numarası	9699880227

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmasının a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana Bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 56 sayfalık kısmına ilişkin olarak, 03/07/2018 tarihinde tarafımdan Turnitin adlı intihal tespit programından Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nda belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan ve ekte sunulan rapora göre, tezin/dönem projesinin benzerlik oranı;

alıntılar hariç % 25

alıntılar dahil % 15 'tir.

Danışman tarafından uygun olan seçenek işaretlenmelidir:

( ) Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşmıyor ise;

Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporu'nun doğruluğunu onaylarım.

( ) Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşıyor, ancak tez/dönem projesi danışmanı intihal yapılmadığı kanısında ise;

Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporu'nun doğruluğunu onaylar ve Uygulama Esasları'nda öngörülen yüzdelerle sınırlarının aşılmasına karşın, aşağıda belirtilen gerekçe ile intihal yapılmadığı kanısında olduğumu beyan ederim.

**Gerekçe:**

Benzerlik taraması yukarıda verilen ölçütlerin ışığı altında tarafımda yapılmıştır. İlgili tezin orijinallik raporunun uygun olduğunu beyan ederim.

03/07/2018

(imzası)

Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem DEMİR

## İÇİNDEKİLER

<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	<b>iv</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	<b>v</b>
<b>KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	<b>vi</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>vii</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>viii</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>ix</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>x</b>

## BİRİNCİ BÖLÜM

### EKONOMİK BÜYÜME

1.1 Ekonomik Büyüme.....	1
1.2 Gayrisafi Yurtiçi Hasıla.....	2
1.3 Gayrisafi Yurtiçi Hasılayı Hesaplama Yöntemleri.....	4
1.3.1 Zincirlenmiş Hacim Endeksi ile GSYH hesaplama.....	6
1.4 Ekonomik Büyüme Hızının Hesaplanması.....	7
1.5 Ekonomik Büyümenin Diğer Ekonomik Değişkenlerle İlişkisi.....	8
1.5.1 Ekonomik Büyümenin Senayileşme ile İlişkisi.....	8
1.5.2 Ekonomik Büyümenin İstihdam ile İlişkisi.....	10
1.5.3 Ekonomik Büyümenin Enflasyon ile İlişkisi.....	11
1.5.4 Ekonomik Büyüme ve Dış Ticaret İlişkisi.....	12

## İKİNCİ BÖLÜM

### KARMA VERİ ÖRNEKLEME

2.1 Karma Frekanslı Veri ve Karma Veri Örnekleme.....	15
2.1.1 Karma Veri Örneklemenin Önemi.....	16

2.1.2 Karma Veri Örneklemenin Uygulama Alanları .....	16
2.1.3 Karma Veri Örneklemenin Üstünlükleri.....	17
2.2 MİDAS Regresyonunun Formülasyonu .....	19
2.2.1 MİDAS Regresyonunda Verilerin Eşitlenmesi.....	19
2.3 MİDAS Regresyonunda Kullanılan Yöntemler .....	21
2.3.1 Kademeli Ağırlık Yöntemi .....	22
2.3.2 Almon Polinomlu Midas Regresyonu.....	23
2.3.3 Üstel Almon Polinomlu MİDAS Regresyonu .....	24
2.3.4 Beta Polinomlu MİDAS Regresyonu .....	25
2.4 Model Karşılaştırma ve Seçim Kriterleri.....	25
2.4.1 $R^2$ Belirlilik Katsayısı Kriteri .....	26
2.4.2 Hata Karelerinin Toplamı, Ortalaması ve Ortalamasının Karekökü Kriterleri.....	27
2.4.3 Akaike ve Schwarz Bilgi Kriterleri .....	28
2.4.4 Theil-U İstatistiği Kriteri.....	28

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### KARMA FREKANSLI VERİLERDE MİDAS REGRESYON MODELLERİNİN UYGULANMASI: TÜRKİYE’NİN EKONOMİK BÜYÜME TAHMİNİ

3.1 Araştırmada Kullanılan Veriler .....	30
3.2 Veriler Uygulanan Çeşitli Dönüşümler .....	32
3.2.1 Verilerin Mevsimsellikten Ayrıştırılması .....	32
3.2.2 Verilerin Doğal Logarifmasının Alınması.....	33
3.2.3 Verilere Birim-Kök Testlerinin Uygulanması .....	33
3.3 MİDAS Regresyon Modelleri ile Türkiye’nin Büyüme Tahminlenmesi.....	34
3.3.1 Almon Polinomlu Midas Regresyon Modelinin Tahmini .....	34
3.3.2 Üstel Almon Polinomlu MİDAS Regresyon Modeli Tahmini .....	36
3.3.3 Beta Polinomlu MİDAS Regresyon Modeli Tahmini .....	38

3.3.4 Kademeli Ağırlıklı MİDAS Regresyon Modeli Tahmini .....	40
3.4 Türkiye'nin Ekonomik Büyüme Tahmini için En İyi MİDAS Regresyon Model Seçimi.....	41
3.5 Almon Polinomlu MİDAS Regresyon Modeline İlişkin Varsayımların Test Edilmesi.....	42
3.5.1 Almon Polinomlu MİDAS Regresyon Modelinde Hataların Normal Dağılım Testi ....	42
3.5.2 Almon Polinomlu MİDAS Regresyon Modelinde Otokorelasyonun ve Kısmı Korelasyonun Testi .....	43
3.5.3 Almon Polinomlu MİDAS Regresyon Modelinde Değişen Varyans Varsayımının Testi.....	44
3.5.4 Almon Polinomlu MİDAS Regresyon Modelinde Tutarlı Sınırlamanın Test Edilmesi.....	46
3.6 Almon Polinomlu MİDAS Regresyon Ana Modelinin Tahmini ve Yorumu .....	46
3.7 Almon Polinomlu MİDAS Regresyon Modeli ile Türkiye'nin 4.çeyrek Ekonomik Büyümesinin Tahmin Edilmesi.....	48
<b>SONUÇ .....</b>	<b>51</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>53</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>60</b>



## TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1 Karma Frekanslı Verilerde Verilerin Eşitlenmesi Durumu.....	20
Tablo 2.2 Kademeli Ağırlık Yönteminde Yardımcı Model için Değişkenlerin Oluşturulması.....	22
Tablo 2.3 Almon Polinomlu Midas Regresyon Modelinde Yardımcı Model için Değişkenlerin Oluşturulması.....	23
Tablo 3.1 Değişkenlere Ait Betimsel İstatistikler.....	30
Tablo 3.2 Değişkenlere Ait Birim-Kök Test Sonuçları.....	33
Tablo 3.3 Almon Polinomlu Midas Regresyon Modeli için Gecikme Uzunluğunun Seçimi.....	35
Tablo 3.4 Almon Polinomlu Midas Regresyon Modelinin Tahmin Sonuçları.....	36
Tablo 3.5 Üstel Polinomlu Midas Regresyon Modeli için Gecikme Uzunluğunun Seçimi.....	37
Tablo 3.6 Üstel Almon Polinomlu Midas Regresyon Modelinin Tahmin Sonuçları.....	38
Tablo 3.7 Beta Polinomlu Midas Regresyon Modeli için Gecikme Uzunluğunun Seçimi.....	39
Tablo 3.8 Beta Polinomlu Midas Regresyon Modelinin Tahmin Sonuçları.....	40
Tablo 3.9 Kademeli Ağırlıklı MİDAS Regresyon Modelinin Tahmin Sonuçları.....	41
Tablo 3.10 En İyi MİDAS Regresyon Modelinin Seçilmesi.....	42
Tablo 3.11 Almon Polinomlu Midas Regresyon Modeline Ait Breusch-Pagan Değişen Varyans Test Sonucu.....	45
Tablo 3.12 Almon Polinomlu Midas Regresyon Modeline Ait hAh Tutarlı Sınırlandırma Test Sonucu.....	46
Tablo 3.13 Türkiye'nin Ekonomik Büyüme Tahmini için Almon Polinomlu MIDAS Regresyonu Ana Modeli.....	47
Tablo 3.14 TÜİK GSYH Serisi ile ve Tahmin Edilen GSYH Rakamlarının Karşılaştırması.....	49

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 MİDAS Regresyon Modellerinde Gecikmelerin Zaman Dağılımı .....	20
Şekil 3.1 GSYH Bağımlı Değişkenine Ait Çizgi Grafiği .....	32
Şekil 3.2 Bağımsız Değişkenlere Ait Çizgi Grafikleri .....	31
Şekil 3.3 Almon Polinomlu MİDAS Regresyonu Hatalarına İlişkin Histogram ve Jarque Bera Test Sonuçlar .....	43
Şekil 3.4 Almon Polinomlu MIDAS Regresyonuna İlişkin Hataların k=12 Gecikmesine Kadar Otokorelasyon, Kısmi Korelasyon Katsayıları ve Portmanteau Test Sonuçları .....	44
Şekil 3.5 TÜİK GSYH Serisi ile Tahmin Edilen GSYH Serisinin Karşılaştırılması .....	49

## KISALTMALAR LİSTESİ

GSYH	Gayrisafi Yurtiçi Hasıla	TSS	Total Sum of Squares
GSMH	Gayrisafi Milli Hasıla	MSE	Mean Squared Error
GÜ	Gelişmiş Ülkeler	RMSE	Root Mean squared error
GOÜ	Gelişmekte Olan Ülkeler	AİC	Akaike Information Criteria
MİDAS	Mixed Data Sampling	BİC	Bayesian Information Criteria
PMİ	Purchasing Managers Index	SÜE	Senayi Üretim Endeksi
İPA	İktisadi Yönelim Anketi	TÜFE	Tüketici Fiyat Endeksi
OLS	Ordinary Least Squares	ADF	Augmented Dickey–Fuller test
EKK	En Küçük Kareler Yöntemi	PP	Phillips–Perron Test
NLS	Non-linear Least Squares	OPG	Outer Product Of The Gradient
ESS	Explained Sum of Squares	ACF	Autocorrelation Function
RSS	Residual Sum of Squares	PACF	Partial Autocorrelation Function

## ÖZET

Günümüzde küreselleşmenin dünya ekonomilerine en önemli etkilerinden biri, mal ve hizmet üretimini nitelik ve nicelik olarak artırıp toplumsal refahı yükseltmesidir. Bu yüzden ekonomik büyüme ile ilgili her konu hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde odak noktası haline gelmiştir. Ekonomik büyüme ekonomik sistemin gözde bileşenlerinden olup üretim ve satış, gelir ve harcama, yatırım ve verimlilik, tasarruf ve krediler gibi tüm ekonomik işleyişi yansıtan bir kavramdır. Bu nedenle, bir ülkenin ekonomik gücü, ekonomik büyüme rakamlarıyla özetlenmektedir. Bu noktada, ekonomik büyüme rakamlarının gerçeğe en yakın şekilde tahmini önem kazanmakta ve bu tahmin için ekonometrik yöntemlerin kullanıldığı çalışmalar yapılmaktadır. Türkiye'nin ekonomik büyümesini en iyi şekilde tahmin etmek amacıyla ele alınan bu çalışmada, farklı frekansa sahip verileri aynı modelde analiz eden MIDAS yaklaşımı kullanılarak tahminin en hassas ve etkin yapılması sağlanmıştır.

Çalışmada, ekonomik büyüme tahmini için literatürde en çok kullanılan sanayi üretim endeksi, enflasyon, tarım dışı istihdam ve dış ticaret verileriyle çeşitli MIDAS regresyon modelleri denenmiş ve Almon Polinomlu Midas Regresyon Modelinin daha iyi tahminler verdiği görülmüştür. Sonuç olarak, bu model ile Türkiye'nin ekonomik büyüme oranı 2017 yılının 4. çeyreği için tahmin edilmiş ve elde edilen tahmin değeriyle gerçek büyüme oranı arasındaki farkın çok az olduğu saptanmıştır. Bu bağlamda çalışma, ekonometri literatüründe yeni bir yaklaşım olan MIDAS regresyon modelleri ile en etkin tahminlerin yapılabileceğini ortaya koymuş ve özellikle ekonomik büyüme için yapılan doğru tahminlerle politika yapıcılara sürdürülebilir büyüme probleminin çözümünde önemli katkılar sağlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** MIDAS Regresyonu, Türkiye Ekonomik Büyüme, Tahmin

**SUMMARY**

**APPLICATION OF MIDAS REGRESSION MODELS IN MIXED-FREQUENCY DATA:  
ECONOMIC GROWTH FORECAST FOR TURKEY**

One of the most important influences of globalization on world economies today is that the production of goods and services increases in quality and quantity and increases social welfare. As a result, every issue related to economic growth has become a focal point in both developed and developing countries. Economic growth is one of the main components of the economic system and is a concept that reflects all economic functioning such as production and sales, income and expenditure, investment and productivity, savings and loans. For this reason, the economic strength of an country is summarized by the figures of economic growth. At this point, economic growth figures are most closely related to the reality, and studies using econometric methods are being used for this estimation. Turkey's economic growth discussed in this study to estimate the best, most accurate and efficient data having different frequencies of the estimate made using the MIDAS approach that analyzes are provided in the same model.

In the study, various MIDAS regression models were tried with estimations of industrial production index, inflation, non-agricultural employment and foreign trade used in the literature in order to estimate economic growth, and the Almon Polynomial Midas Revision Model gave better estimates. As a result, the difference between these models Turkey's economic growth rate was estimated for the 4th quarter 2017 and the resulting predicted values with the actual growth rate was found to be minimal. In this context, the study has shown that the most effective estimations can be made with the MDAS regression models, which is a new approach in econometric literature, and especially with the correct estimations made for economic growth, significant contributions have been made to the solution of the problem of sustainable growth.

**Keywords:** MIDAS Regression, Economic Growth of Turkey, Forecasting

## TEŞEKKÜR

Lisans eğitimim ve aynı zamanda lisansüstü eğitimimi yürütme sürecinde öğrenme, uygulama ve bilim dünyasıyla aydınlanma yolunda bana destek olan Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi, Türk Dünyası İşletme Fakültesine teşekkürlerimi sunarım.

Lisans bitirme tezimde istatistik ve yöneylem araştırması bilgilerini paylaşan, ayrıca ekonometri bölümünü tercih etmemde en büyük motivasyon kaynağım olan değerli hocam Dr. Südabe Salıhova'ya sonsuz teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimime başladığım günden itibaren samimiyetleri ve yardımseverlikleri ile eğitim sürecimi güzel duygularla sürdürmeme neden olan Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü çalışanlarına ve Akdeniz Üniversitesi Ekonometri Bölümü öğretim üyelerine teşekkürlerimi sunarım.

İlk eğitim döneminden itibaren Ekonometri bilimiyle ilgili bilgi eksiklerimi gidermeme yardımcı olan ve aynı zamanda tezimle ilgili tüm sorularımı cevaplayan ve sorunlarımı gidermeme destek olan, Ekonometri bilimini bana yürekten sevdiren değerli tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem DEMİR hocama sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca, Farabi Değişim Programı kapsamında bir dönemlik İstanbul Üniversitesi Ekonometri bölümünde bulunduğum sürede tezimle ilgili önerilerini ve bilgilerini esirgemeyen Doç. Dr. Mehmet Hakan SATMAN hocama teşekkür ederim.

Ayrıca, yabancı bir ülkede eğitimimi almama manevi destek olan anneme ve maddi destek olan babam Fahraddin Guliyev'e ve dedem Yahya Guliyev'e hayatım boyu teşekkür borçluyum.

**Hasraddin GULİYEV**  
**ANTALYA, 2018**

## ÖNSÖZ

Makroekonomik verilerin analizi ve gelecekte alabileceği değerlerin tahmini, ülkelerin merkez bankaları, finansal kurumlar ve o ülkede bulunan işletmeler için oldukça önemli konulardan biridir. Fakat, birçok makroekonomik veri farklı frekansa sahip olduğu için yapılacak analizleri zorlaştırmaktadır. Örneğin, büyüme (GSYH) verileri çeyreklik olarak bulunduğu halde, enflasyon veya işsizlik verileri aylık olarak, aynı şekilde enflasyon verisi aylık olarak bulunduğu halde faiz oranları haftalık veya günlük veri halinde bulunmaktadır. Bu tür veriler, farklı frekanslı veya karma frekanslı veri olarak nitelendirilmektedir.

Genellikle literatürde, aynı frekanslı verilerin analiz edildiği modeller yer almaktadır. Eğer veriler farklı frekanslıysa basit matematiksel işlemlerle (ortalama veya toplam alma gibi) aynı frekansa sahip veriler elde edilebilmektedir. Bunun en önemli dezavantajı bilgi kaybına yol açması ve sonuçları istatistiksel olarak sapmalı hale getirmesidir. Çünkü, belirli bir ortalama ve toplam alma işlemi verilerin dağılımını değiştirir ve veriler doğal bilgi sağlama özelliklerini kaybeder. Fakat son dönemlerde karma frekansa sahip verilerin üzerinde hiçbir değişiklik yapılmadan kullanılmasına yardımcı olacak yöntemler Gyhsels ve diğerleri (2004) tarafından geliştirilmeye başlandı ve bu yöntemler Karma Veri Örneklemeye-MİDAS regresyonu adı altında literatüre girdi.

Bu çalışmada, Türkiye'nin 2017 yılı son çeyrek ekonomik büyüme tahmininin yapılması için Gyhsels vd. tarafından geliştirilen MİDAS regresyon yaklaşımları kullanılarak tutarlı tahminlerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

Ekonomik büyüme tahmininin yapılması için TÜİK tarafından yayımlanan en güncel veriler kullanılmıştır. Verilerin analizi Eviews 10 ve R üzerinde senkronize şekilde yürütülmüştür. Böylece, analiz sonuçları iki farklı programda elde edilerek yapılabilecek yanlışlıkları azaltmak ve analizlerin güvenilirliğini arttırmak söz konusu olmuştur.

Çalışmayı özgünleştiren nedenlerden biri, MİDAS regresyon modellerini kapsamlı bir şekilde ele alınması ve şu ana kadar yapılan çalışmalarda tüm regresyon modelleri için geçerli olan varsayımların MİDAS regresyon modelleri için de test edilmesini sağlamasıdır. Çalışmada özellikle MİDAS regresyon modelleri için hataların otokorelasyonlu, değişen varyanslı olmaması ve modelin spesifikasyon hatası taşımaması gibi varsayımların testine özen gösterilmiştir.

Çalışma üç bölümden oluşmuştur. Birinci bölümde, ekonomik büyüme hakkında genel bilgiler verilerek ekonomik büyümenin önemi ve GSYH hesaplama yöntemleri üzerinde

durulmuştur. Bu bölümün sonunda ise ekonomik büyüme ile ekonomik sistemin değişkenleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

İkinci bölümde, ekonomik büyüme tahmininde kullanılan Karma Veri Örnekleme için teoride geliştirilen MIDAS regresyon modelleri incelenmiş ve bu modellerin teorik yapısına değinilmiştir. Ayrıca, uygun model seçiminde yaygın olarak kullanılan kriterler hakkındaki bilgilere de yer verilmiştir.

Üçüncü bölümde ise, ekonomik büyümenin en etkin tahminlerine ulaşmak için çeşitli MIDAS regresyon modelleri denenmiştir. Bu denemeler neticesinde Almon Polinomlu Midas Regresyon Modelinin en uygun model olduğu görülmüştür. Uygun modelin varsayımlarının test edilmesi ve ana modelin tahmini gibi konularında yer aldığı bu bölümde son olarak Türkiye'nin 2017 yılı 4. çeyrek ekonomik büyümesi tahmin edilmiştir.



# BİRİNCİ BÖLÜM

## EKONOMİK BÜYÜME

### 1.1 Ekonomik Büyüme

Ekonomik büyüme, bir ülkenin bir yıl içerisinde üretim miktarında veya reel gayrisafi yurtiçi hasılasında olan artışları gösterir ve ekonominin ne kadar büyüdüğü hakkında genel bilgi verir. Ekonomik büyüme aynı zamanda ekonomik gücün bir göstergesi olup, ekonomik sistemin ne kadar sağlıklı çalıştığını gösterir. Bu nedenle ekonomik büyüme ekonomik çıktının bir ölçümüdür (Fishcer ve Startz, 2009: 11)

Ekonomik çıktıda meydana gelen artışın büyüme olarak nitelendirilebilmesi için, bu artışın geçici olmaması gerekir, yani sürekli olması gerekir (Fishcer ve Startz, 2009: 38). Dolayısıyla ekonomik büyüme kısa dönemi kapsayan statik bir olgu değil, uzun dönemi kapsayan dinamik bir olgudur. Kısa dönemde üretimin ne kadar arttığına yönelik ön savlar yapılabilir fakat ekonominin nasıl bir trend izleyeceği, gerçek yapısı ve yapısal değişimi hakkında yeterli bilgiye ulaşılamaz (Dornbusch, 2009: 45).

Bir ülkenin ekonomik büyümesi iki yolla meydana gelir. Birincisi, tam istihdam altında kullanılan iktisadi kaynakların daha verimli kullanılmaya başlanması yoluyla büyümenin sağlanması; ikincisi, tam istihdamda kullanılan kaynak miktarına yenilerinin eklenmesi yoluyla üretimin sağlanması. Bu nedenle, ekonomik büyüme, üretim potansiyeli ve verimlilik ile yakından ilişkili olmaktadır (Barro ve Martin, 2004: 3)

Büyüme teorilerinin temel uğraş alanı, tam istihdamda ortaya çıkan ekonomik büyümedir. Bu anlamda ekonomik büyüme, nitelikten (yaşam standardını yükselten unsurlardan) çok nicelik (sayısal) bakımından ortaya çıkan bir değişikliği ölçmekte, başka değişle üretim faktörlerinden bir veya bir kaçının artması sonucunda meydana gelen üretim (çıktı) artışını ifade etmektedir (Erdinç, 2013: 30).

GSYH'nın zaman içinde büyümesine sebep olan nedenler hangileridir? Ekonomik kaynaklarda olan değişimdir ki buna örnek olarak sermaye ve emekteki değişim gösterebilir. Bir ülkede insanların işgücüne dahil olmasıyla üretim miktarında artış yaşanır bu üretim faktörünün unsurunu oluşturur, bunun yanında bir ülkede artan bina ve teknoloji sayısı da üretim faktörünün diğer unsuru olan sermayeyi oluşturur. Bu faktörlerdeki yaşanan artış direkt olarak üretim

miktarında artışa neden olur böylelikle de üretim miktarındaki artış Ekonomik Büyüme rakamlarına yansır (Startz, 2014: 126).

Uzun dönemde, potansiyel GSMH'nin artması ile ifade edilen büyümenin yanında kısa dönemde, girdiler henüz tam ve etkin kullanılmadığında toplam talepteki artışlar sonucunda kapasite kullanım oranlarındaki değişmelerle ifade edilen üretim artışları da vardır. Bu tür üretim artışları ve azalışları kapasite kullanım oranındaki değişmelerden kaynaklanmaktadır. Cari hasılda meydana gelen kısa vadeli bu dalgalanmalar büyüme teorilerinin değil, konjonktür teorilerinin konusunu oluşturmaktadır (Taylor, 2008: 214).

Ekonomik büyüme uzun dönemde, sürekli bir trend boyunca yürümeyip, bazen de dalgalanmalar gösterir. Yani GSYH devamlı aynı hızda artmaz. Fakat ekonomik büyümeden söz edebilmek için üretim hacmindeki bu genişlemenin sürekli ve reel olması gerekir. Büyüme oranı ne kadar büyük olursa, o oranda ekonomi yeni mal ve hizmet üretimini arttırıyor demektir. Bir ülkede ekonomik büyümenin sağlanabilmesi için, her şeyden önce yatırımların arttırılması gerekir. Daha fazla yatırım da kuşkusuz, yatırımların kaynağı olan tasarrufların artmasına bağlıdır. Bir ülkede tasarruf oranı ne kadar büyükse, yatırım oranı da o denli büyük olacağından, büyüme oranı da öteki koşulların değişmemesi kaydıyla, o denli yüksek olacaktır (Kutlu,2004: 93)

Bunun yanında, tüm ülkelerde ekonominin bir yıl veya üç aylık dönemler itibarı ile performansını ölçmek için kullanılan en kapsamlı ve tutarlı gösterge, GSYH'nın büyüme oranıdır. Sanayici ve iş adamları, temel kararlarını alırken, bu oranları incelerler. Yabancı sermaye sahipleri de büyüme oranlarını inceleyerek, bir ülkenin ekonomisi hakkında fikir sahibi olabilir (Kutlu,2004: 95).

## 1.2 Gayrisafi Yurtiçi Hasıla

Milli gelir, bir ülkede belirli bir dönemde üretilen tamamlanmış mal ve hizmetlerin net parasal değeridir. Bir ülkede ekonomik kararlar ne denli çok ise, o ülke için ekonomik aktivite o denli yoğunlaşacak, ülkedeki toplam üretim o denli artacak ve nihayetinde hesaplanan milli geliri rakamı o nispette daha büyük olacaktır. Milli gelir ile ilişkili birçok kavram kullanılabilir. Bunlar içinde en sık kullanılan bazı kavramlar şunlardır:

- Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH): Belirli bir dönem içerisinde ülke vatandaşlarının ürettikleri nihai mal ve hizmetlerin piyasa değerleri ile çarpımının toplamıdır.

- Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH): Bir ülke sınırları içerisinde belirli bir dönemde üretilen mal ve hizmetlerin piyasa fiyatlarıyla çarpımının toplamıdır.

• Kişi Başına Düşen Milli Gelir: Bir ülkenin milli gelir rakamının nüfusa bölümüyle elde edilen, bir kişiye düşen ortalama gelirdir (Krugman ve Wells, 2015: 167).

Günümüzde ekonomik performansın önemli göstergesi olarak GSMH değil, GSYH kullanılmaktadır. Bunun ilk nedeni, uluslararası ekonomik entegrasyonun artması, ekonomik sınırların siyasal sınırların ötesine geçmesidir. Bir diğer nedeni GSYH'nin ölçümünün GSMH'ye göre daha kolay olmasıdır. Zira net dış faktör gelirlerini belirlemek istatistiksel açıdan zordur. Başka bir nedeni ise ekonominin istihdam yaratma gücünü GSYH'nin daha iyi temsil ediyor olmasıdır (Yıldırım, 2011: 26-30).

GSYH bileşenlerine bakıldığında ise bu bileşenleri, tüketim harcamaları – C, yatırım harcamaları – I, devlet harcamaları – G, ihracat – X ve ithalat – IM oluşturmaktadır:

$$\mathbf{GSYH = C + I + G + X - IM} \quad (1)$$

Genellikle, GSYH nominal ve reel olmak üzere iki şekilde hesaplanmaktadır. Nominal GSYH, belirli bir yıl da üretilmiş olan nihai mal ve hizmetlerin o yılın piyasa fiyatları cinsinden olan değeridir. Bir başka deyişle, herhangi bir t döneminde üretilen tüm malların miktarları ile o dönemdeki fiyatlarının çarpımlarının toplamına eşittir (Krugman ve Wells, 2015: 169).

$$\mathbf{Nominal\ GSYH = \sum_{i=1}^n P_{it} \times Q_{it}} \quad (2)$$

Her yıl fiyat düzeyinde oluşan farklılıklar GSYH'yi değiştirecektir. Üretim düzeyinde miktar olarak hiçbir değişiklik olmasa bile fiyatlar düzeyinde meydana gelebilecek artış milli geliri belli bir oranda artıracaktır. Tüm bunları önlemek için Reel GSYH hesaplanmaktadır (Krugman ve Wells, 2015: 170).

Reel GSYH, farklı yıllarda üretilen mal ve hizmetlerin aynı fiyatlarla ölçülmesini sağlar ve dönemler arasında üretim miktarındaki değişimi ölçmeye yardımcı olur. Bir başka deyişle belirli bir yıldaki cari üretim miktarları baz (temel) alınan bir yılın piyasa fiyatlarıyla çarpılarak toplanır:

$$\mathbf{Reel\ GSYH = \sum_{i=1}^n P_{ib} \times Q_{it}} \quad (3)$$

Reel GSYH hesaplanması nominal GSYH'dan fiyat değışikliklerinin arındırılmasına, dolayısıyla fiyat artışlarının etkisini giderilmesine olanak sağlar ve gerçek (fiziki) üretimdeki dönemler arası değışmeleri ölçmeye yardımcı olur (Croushore, 2014: 145).

Ekonominin iyiye gitmesini yalnızca bir ekonomik faktöre bağı olarak belirlenmemelidir, bir ülkenin sahip olduğı ekonomik göstergeler diğerk ülkeler ile de kıyaslanmalıdır. Örnek olarak, zengin ülkelerin GSYH rakamları, fakir ülkelere göre daha fazla olmaktadır. Kişi başına düşün GSYH ile yaşam ömrü arasında bir korelasyon olduğı bilinmekte ve zengin ülkelerde insanların daha fazla hayat sürdüğü bilimsel olarak kanıtlanmaktadır (Mankiw, 2018: 490).

### 1.3 Gayrisafi Yurtiçi Hasılayı Hesaplama Yöntemleri

Bir ülkede ekonomik aktivitenin yoğunluğunu bilmek, yani o ülkenin gelirini ölçebilmek, yaratılan geliri, doğru değerlendirebilmek ve yönlendirebilmek (ekonomi politika) için önemlidir. Bir ülkede GSYH ölçmede üç farklı yöntem kullanılmaktadır. Aynı GSYH rakamına ulaşmamızı sağlayan bu yöntemler; üretimi, harcama ve gelir yöntemleridir (Mankiw, 2018: 495)

Üretim Yöntemi- bir ekonomide tüm firmaların bir yıl içerisinde ürettikleri tüm mal ve hizmetlerin miktarlarının, o mal ve hizmetlerin fiyatlarıyla çarpılarak hesaplanmasıdır. Abel ve Bernanke (2014: 26) üretim yöntemiyle GSYH'yı, mal ve hizmetlerin piyasa değerleri cinsinden, yani satış fiyatı cinsinden gösterilmesidir şeklinde tanımlar. Örnek olarak, Türkiye'de bir firmanın araba sattığı düşünölsün arabanın satış fiyatı 21500 TL'dir. Fakat araba 3 farklı fabrikada işlem görmektedir. Birinci fabrikada işlem gören bir araba 4200 TL'ye ikinci fabrikaya satılmaktadır. İkinci fabrikada işlem gören araba ise üçüncü fabrikaya 9000 TL'ye satılmakta ve son olarak üçüncü fabrikada satış için hazırlanma işlemi gören araba piyasada alıcılarla buluşmak üzere 21500TL'ye satılmaktadır. Üretim yöntemiyle GSYH hesaplanırken tüm fabrikaların diğerk fabrikalara arabaları satma fiyatı değil, üretim yaparken yarattıkları katma değerler dikkate alınmaktadır. O zaman ilk fabrika 4200 TL'lik, ikinci fabrika 4800TL (9000-4200=4800TL), üçüncü fabrika ise 12500TL'lik (21500-9000=12500TL) bir katma değer yaratılmıştır ve üç fabrikanın yarattığı katma değerlerin toplamı nihai satış fiyatı olan 21500TL'ni vermektedir. Kısaca üretim yöntemiyle GSYH'yı hesaplarırken ürünlerin satış fiyatları değil, alıp satılırken yarattıkları katma değer dikkate alınır (Krugman ve Wells, 2015: 196).

Abel ve Bernanke, (2014: 26) GSYH'ın mal ve hizmetlerin piyasa fiyatlarıyla ölçülmesinin bazen sorunlar ortaya çıkardığını söylemiş ve en büyük sorunun ise, tüm mal ve hizmetlerin resmi pazarlarda sunulmamasıdır şeklinde olduğunu ifade etmiştir.

Harcama Yöntemi- bir ekonomik birim elde ettiği geliri harcadığında yaptığı harcama bir başka ekonomik birimin gelirini oluşturacaktır. Dolayısıyla bir ülkede toplam gelir ve toplam harcama kavramları aslında aynı rakamsal büyüklükleri ifade etmektedir. Bu sebeple bir ülkede ekonomik birimlerin yaptıkları harcamaları toplayarak o ekonomik birimlerin toplam gelirini elde edebilir. Bu yöntemde ekonomik birimlerin harcamaları sınıflandırılarak dikkate alınır. Her ekonomide gerçekleştirilen tüketim harcamaları, yatırım harcamaları, devlet ile ilgili harcamalar ve dış ticarete ilişkin harcamalar toplanırsa, o ülkede toplam harcama yani GSYH elde edilmiş olunur (Croushore, 2014: 198).

Gelir Yöntemi- Üretim, bazı girdilerin çıktıya dönüşme süreci, ya da bazı girdilerin faydalık düzeyinin artırılması olarak tanımlanabilir. Üretimin çıktılarını genel olarak mal ve hizmetler diye ikiye ayırmak mümkün iken, kullanılan girdileri emek, sermaye, doğal kaynak ve girişimcilik olarak dörde ayırmak mümkündür. Girdiler, ekonomi biliminde üretim faktörleri olarak isimlendirilmektedir. Bir ekonomide kullanılan üretim faktörü miktarı ise o ekonomi için istihdam düzeyi olarak tanımlanır (Krugman ve Wells, 2015: 197)

Ekonomide kısa dönemde çıktıda bir artış yaşanabilmesi için kullanılan girdi miktarında bir artışın olması gerekmektedir. Dolayısıyla üretimi artıran ekonomiler, istihdam miktarını arttıran ekonomilerdir. Üretimde yaratılan ekonomik değer (yani mal ve hizmetlerin parasal bedelleri) bu süreçte kullanılan üretim faktörleri tarafından paylaşılmaktadır. Paylaşımında üretim faktörünün payına düşen miktar, o üretim faktörü sahibi için gelirdir. Üretim faktörü sahipleri, üretim sürecinde bu faktörleri değerlendirerek gelir elde etmektedirler. Bir ekonomide üretim faktörlerinin gelirlerini toplayarak, o ekonomide üretilen mal ve hizmetlerin parasal değerlerine ulaşmak mümkün olacaktır ve gelir yöntemiyle GSYH'lı hesaplanması özetle üretim faktörlerinin kazandığı gelirlerin toplanmasını ifade etmektedir (Yıldırım, 2011: 32).

Gelir yöntemiyle Hesaplanan GSYH'yı, Krugman ve Wells'in (2015:198) araba örneğiyle açıklamış olursak her üç fabrikanın işçilere ödediği toplam ücret 15700 TL, toplam faiz ödemeleri 2600 TL, toplam kira giderleri 1000 TL ve girişimcinin kazandığı toplam kar miktarı 2200 TL ise bu zaman tüm faktör sahiplerine ödenen miktar toplamda 21500 TL'ye eşit olur ki, bu da üretim yöntemiyle hesaplanan GSYH ile aynıdır.

### 1.3.1 Zincirlenmiş Hacim Endeksi ile GSYH hesaplama

TÜİK, çeyreklik GSYH'nı, cari fiyatlarla ve zincirlenmiş hacim endekslerine göre hesaplamaktadır.

Cari fiyatlarla hesaplama; gerçek değişimlerle birlikte fiyat hareketlerini de dikkate alır. Fakat, gerçek değişimlerin izlenebilmesi için fiyat değişikliklerinden kaynaklanan etkinin giderilmesi gerekmektedir. Zincirlenmiş hacim endeksleriyle hesaplanan GSYH, bu etkiyi gidererek; belli bir dönemdeki gerçek değişimleri ölçmektedir. Fiyat değişimlerinin etkisinden arındırılıp yalnızca gerçek değişimin ölçülmesi için ise fiyat yapısının güncel olması gerekmektedir. Ardışık iki yıl hesaplamalarında sabit bir yıldaki fiyatın kullanılmasının yerine önceki yılın fiyatları kullanılarak zincirlenmiş hacim endekslerine ulaşıldığında; fiyat değişimlerinden arındırma işlemi daha sağlıklı olmaktadır. Buna karşın zincirleme yöntemler kullanıldığında toplamsal olmama sorunu ortaya çıkmaktadır (Türkiye İstatistik Kurumu, 2017: 3)

Zincirlenmiş hacim endekslerini hesaplayabilmek için üç önemli zincirleme metodu bulunmaktadır. Bunlar; önceki yıl ortalaması ile zincirleme (annual overlap), önceki yılın son çeyrekligi ile zincirleme (one quarter overlap) ve önceki yılın aynı çeyrekligi ile zincirleme (over the year) şeklindedir. TÜİK Zincirlenmiş hacim endeksleriyle hesaplanan GSYH tahmininde önceki yılın yıl ortalaması ile zincirleme yöntemini kullanmaktadır. Bu yöntem kullanıldığında yıllık hesaplar ile daha tutarlı sonuçlar elde edilmektedir <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24569> (erişim tarihi: 18.01.2018).

Zaman içinde görece fiyatlar değiştiği için baz yılı güncellemek ihtiyacı yaranmaktadır. Farklı ülkeler, eskiden her 5 veya 10 yılda bir baz yılını güncellenmeye giderlerdi. Türkiye'de de 1998'den önce 1987 baz yılı idi. Bu güncellemeler her ne kadar bir ihtiyaçtan doğsa da baz yılı değişiklikleri geçmiş yılların büyüme oranlarını da değiştirdikleri için her güncelleme tarihi yeniden yazmak anlamına gelmekteydi. Hem güncellemeyi mümkün olan en kısa sürede yapmak hem de geçmiş büyüme oranlarının her güncellemeyle beraber değişmesini önlemek için SNA 2008 ve ESA 2010 zincirleme hacim endeksi önermektedir. Burada, reel GSYH hesaplanırken hep bir önceki yılın fiyatları kullanılmaktadır. Herhangi bir t yılının, buna 2015 diyelim, GSYH büyümesi hesaplanırken cari fiyatlarla 2014 GSYH' sı ve 2014 fiyatları kullanılarak elde edilen 2015 reel GSYH seviyesi kullanılmaktadır. Zincirleme endeks yönteminde cevap aradığımız soru şudur: fiyatlar, geçen yıldan bu yıla hiç değişmeseydi, miktar değişimlerinden kaynaklanan GSYH seviyesi ne olurdu? (Bakış, 201: 12).

Zincirleme endeks yönteminde her yıl baz yıl değişmektedir. Bu değişiklik yalnızca ardışık yılları etkilediği için diğer yılların büyüme oranları bu değişiklikten etkilenmemektedir. Reel GSYH seviyesini temsil edecek bir endeks oluşturmak istediğimizde, ki buna zincirlenmiş hacim endeksi denmektedir, endeksin hangi yıl 100 değerini alacağına karar vermemiz gerekecektir. Buna referans yıl denmektedir. TÜİK en son revizyonunda 2009 yılını referans yıl olarak almıştır. Referans yıl tercihi sadece endeks değerini etkilemekte olup GSYH büyüme oranlarını katıyen etkilememektedir (Bakış, 2016: 13).

#### 1.4 Ekonomik Büyüme Hızının Hesaplama

Büyüme hızı, kısa dönem, uzun dönem olarak hesaplanabilir.

Kısa Dönem- Ekonominin belli bir dönemde ürettiği hasıladaki büyüme, nominal veya reel artışla ya da hasıla düzeyindeki veya kişi başına hasıladaki artışla ölçülebilir. Fakat ekonominin gerçek üretim gücünün hesaplanmasında, nominal artışların yerine çok zaman reel artışlar kullanılmaktadır. Bu yüzden büyüme, reel GSYH'daki artış hızı olarak tanımlanabilir (Barro ve Martin, 2004: 36).

Bir değişkenin herhangi iki dönem arasındaki değişme oranı, bu değişkenin iki dönemdeki değerleri arasındaki farkın, başlangıç dönem değerine oranıyla hesaplanır. Özetle, ekonomik büyüme oranı aşağıdaki formülle hesaplanabilir:

$$g_t = \frac{\text{Reel GSYH}_t - \text{Reel GSYH}_{t-1}}{\text{Reel GSYH}_{t-1}} \quad (4)$$

Bulunan değer 100 ile çarpılarak büyüme oranını yüzde cinsinden ifade edebilir. Bu oran ülkenin üretim gücü hakkında genel bilgiler sunar.

Uzun dönem- Reel GSYH'nın az da olsa her yıl belirli bir oranda büyümesi, zaman içerisinde büyümenin katlanması anlamına gelmektedir. Bunun nedeni, büyümenin kümülatif yani birikimli bir süreç olmasıdır.  $Y_0$  değerinden başlayıp, her yıl eşit ya da eşit olmayan bir büyümeyle  $n$  yıl sonunda  $Y_n$  değerine ulaşan reel GSYH'daki yıllık ortalama büyüme oranı ise şu şekilde hesaplanacaktır (Barro ve Martin, 2004: 37; Burda ve Wyplosz, 2005: 46-49).

$$g = \left( \frac{Y_n}{Y_0} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \quad (5)$$

Genellikle reel GSYH yıllar itibariyle artış eğilimi gösterir ve bu eğilim reel GSYH trendi olarak adlandırılır. Reel GSYH trend çevresinde gözlenen dalgalanmalar izlenerek ekonominin performansı üzerine yorum yapılabilir. Örneğin, reel GSYH trendindeki yukarı doğru gelişmeler, hayat standardındaki artışın bir ifadesiyken aşağı doğru bir gelişme ise işsizlik, üretim kaybı ve refah düzeyinde bir azalma olarak yorumlanabilir (Taban, 2011: 42).

## **1.5 Ekonomik Büyümenin Diğer Ekonomik Değişkenlerle İlişkisi**

### **1.5.1 Ekonomik Büyümenin Sanayileşme ile İlişkisi**

Ekonomik büyüme ve sanayileşme arasındaki ilişki teoride olduğu kadar uygulamalı iktisatta da dikkat çeken bir konudur. Kaldorun büyüme modeline göre mevcut sektörler arasında sanayi sektörü “büyümenin motoru” olarak kabul edilir ve neoklasik iktisadi modellerin varsaydığı gibi sanayi sektöründe sermayenin veya yatırımların getirileri azalmayıp artmaktadır. GSYH içinde sanayi sektörünün payının artmasının yaratacağı dışsal pozitif ekonomilerin etkisi ekonomik büyümeyi hızlandıracaktır (Kaldor, 1966: 25).

Kaldor’a ilaveten Verdoorn Kanunu sanayi sektöründeki üretim artışının yine bu sektörde verimliliğin daha hızlı bir oranda artmasına neden olacağını ileri sürmektedir. Kaldor’un büyüme modelindeki ilk kanuna göre, GSYH ile onun bir parçası olan sanayi sektörünün üretimi arasında pozitif bir ilişki vardır (Thirlwall,1983: 347).

Ayrıca Verdoorn Kanunu da statik ve dinamik ölçüğe göre artan getiriler nedeniyle sanayi sektöründe işgücü verimliliği ile üretim miktarı arasında pozitif, ancak azalan verimler kanunu nedeniyle sanayi sektörü dışındaki diğer sektörlerde (tarım ve hizmetler gibi) işgücü verimliliği ile üretim miktarı ve istihdam hacmi arasında negatif bir ilişki olduğunu ileri sürmektedir. Kaldor sanayileşmeye dayalı bir büyüme modelinde işgücünün (azalan verimler kanunu gereğince) marjinal ürününün ortalama ürünün altında olduğu tarım ve benzeri sektörlerden sanayi sektörüne transfer edileceğini, sanayi sektöründe de işgücü verimliliğinin artacağını ve bir bütün olarak üretimi (GSYH’nın) artıracığını ileri sürmüştür (Kaldor, 1966: 28).

Ekonomik gelişmenin ancak hızlı bir sanayileşme ile mümkün olabileceği görüşünün benimsendiği 1930’lu yıllardan günümüze kadar geçen sürede Türkiye’de GSYH içinde sanayinin payı önemli ölçüde artmıştır. 1962-1977 planlı ekonomi döneminde ekonomik büyümede sanayi sektörü tarım sektörünün önüne geçerek itici bir güç konumuna geçmiştir. 1980-2003 dönemi AB ve dünya ekonomisi ile bütünleşme çabası içine giren Türkiye’de dışa açılma ve yeniden yapılanma önem kazanmıştır (Yamak, 2000:36 akt. Terzi ve Oltulular,2004: 223).



Türkiye’de sanayileşme politikaları kalkınmanın temel dayanağı olmaya devam etmesine rağmen, gelişmiş sanayi toplumlarına ve gelişmekte olan birçok ülkeye kıyasla Türkiye’nin sanayileşmesi yeterli düzeye gelememiştir. Buna bakmayarak, Türkiye’nin sanayileşmede gösterdiği performansı da küçümsemek gerekir. Özellikle son yirmi yılda, GSMH içinde sanayi üretiminin payı tarım sektörüne göre önemli artış gösterdiğini görüyoruz. Sanayi sektöründeki bu büyümede, izlenen ekonomi politikalarının payı oldukça büyüktür. 1980 sonrası uygulanan dış açılma politikaları ile dış ticarete sağlanan liberalleşmeler de ekonomik gelişmeye ve sanayileşmeye önemli katkılar sağlamıştır. GSMH içinde tarım sektörünün payı azalırken, sanayi sektörünün payının sürekli olarak artması sanayileşmenin önemli göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir (Terzi ve Oltulular,2004: 223).

Türkiye’de uygulanan kalkınma planlarında sanayileşme ve kalkınma çabaları aynı doğrultuda birleştirilmiştir. Özellikle 1980 sonrası uygulanan kalkınma ve dış ticarete liberalleşme politikaları ile GSMH içinde sanayi sektörünün ve daha önce tarım ürünleri ağırlıklı olan ihracatta sanayi mallarının payının artırılması hedeflenmiştir. Türk sanayisinin gelişmesini zorunlu kılan birçok önemli gerekçe vardır. Öncelikle emek yoğun sanayilerde sağlanacak pozitif bir gelişme, istihdam yaratma amacına önemli katkılar sağlayabilir. Kore ve Tayvan gibi gelişmiş ve gelişmekte olan bazı ülkeler bu tecrübeyi yaşamışlardır. Aynı zamanda tarım sektörünün, yüksek nüfus artışının olduğu Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde işgücünün istihdamında yetersiz oluşu, işsizlikten kaçınmada sanayileşme politikasını alternatifsiz bırakmıştır. Ayrıca, tarımsal istihdamın mevsimsel hareketlere sahip olmasının yol açtığı eksik istihdam durumunun ve işgücü–istihdam istikrarsızlığının giderilmesi sanayi sektörünün geliştirilmesini zorunu kılmaktadır. Belli bir zaman süresini gerektirmesi ve iklim koşullarından kolay etkilenmesi nedeniyle, tarım sektörünün üretim esnekliği düşüktür. Ayrıca tarımsal ürünlere yönelik talep de türetilmiş bir taleptir ve genellikle nihai mal talebinin küçük bir yüzdesini oluşturur. Arz ve talebin elastik olması, ülke ekonomisinin uluslararası piyasalardaki istikrarsızlıklardan kolayca etkilenmesine yol açmaktadır. Örneğin, uluslararası piyasalarda görülen olumlu gelişmelerin avantajlarından yararlanma ve olumsuz gelişmelerin dezavantajlarından sakınma gibi esneklik gerektiren durumlarda başarısız kalınmaktadır. Tarım sektörüne olan yüksek bağımlılık, aynı zamanda ticaret hadlerindeki bozulmada da önemli bir role sahiptir (Şimşek, 1995: 24).

Sanayileşmede sağlayacağı gelişme ile, Türkiye’nin yüksek bir ekonomik büyüme hızını başarabileceği görüşü hayli tartışılmaktadır. Türkiye gelecekte yüksek sürdürülebilir bir büyüme oranını gerçekleştirmek istiyorsa, bu büyümede sanayi sektörünün, özellikle de imalat sanayi

sektörünün sürükleyici bir rol oynaması gereklidir. Teknolojik yatırımlarla desteklenen rekabetçi sanayileşme politikaları ile Türkiye sanayileşmede ve ekonomik büyümede başarılı olabilir ve sanayileşme, Türkiye'nin tarım sektörüne olan yüksek bağımlılığını azaltabilir. Bu görüş, sanayileşmenin ekonomik büyümeyi doğrudan etkilediği hipotezine dayalıdır (Sivri, 2000: 21).

Crips ve Tarling' in (1973) 11 gelişmiş ülke arasında yaptığı çalışmada, Stonneman' ın (1979) İngiltere üzerinde yaptığı çalışmada, Ateşoğlu'nun (1993) ABD üzerinde yaptığı çalışmada, Mamgin' in (1999) Güney Doğu Asya Ülkelerinde yaptığı araştırmada ve Terzi ve Otlular'ın (2004) Türkiye üzerinde yaptığı çalışmasında Sanayileşme ile Ekonomik Büyüme arasında pozitif bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır.

### **1.5.2 Ekonomik Büyümenin İstihdam ile İlişkisi**

Ekonomik büyüme, GSYH'nın yıldıan yıla veya çeyrekten çeyreğe reel olarak artmasıdır. Büyüme hızı, reel GSYH'nın yıllık artış oranı olarak tanımlanmaktadır. Ekonomide net bir büyüme hızının söylenebilmesi için büyüme hızının nüfus artış hızından daha büyük olması gerekir. Bu doğrultuda net büyüme hızı, büyüme hızı ile nüfus artış hızı arasındaki fark olarak ifade edilmektedir (Bocutoğlu,2013: 59).

Ekonomik kalkınma ise ekonomik büyümeyi de kapsayan bir kavramdır. Ekonomik kalkınma toplumdaki gelir dengesizliğinin ve işsizliğin azaltılması, ekonomik ve sosyal kurumların modernleştirilmesi gibi ekonomik alanlarla birlikte sosyal ve siyasal alanları da kapsamaktadır (Seyidoğlu, 2006: 829). Ekonomik kalkınma, uzun dönemde ülke ekonomisine canlılık ve dinamizm katarak yatırım ve istihdam oranlarının artmasına, toplumsal refahın yükselmesine ve gelir dağılımında adaletin sağlanmasına olanak tanımaktadır. İstihdam kavramı dar anlamda işgücüne katılımı ifade ederken geniş anlamda tüm üretim faktörlerinin işe koşulması anlamına gelmektedir. İstihdam edilememe durumu ise işsizliği ortaya çıkarmaktadır. İstihdamı belirleyen temel faktör yurt içi mal ve hizmet talebidir. İstihdamın talep yönü GSYH'dır. GSYH arttığında istihdam da artmaktadır. Üretimde kullanılan teknoloji, işgücü maliyeti ve kapasite kullanım oranları gibi faktörler ile ithalat ve ihracat da istihdamı etkilemektedir (Akyıldız, 2006: 63).

Bir ülkedeki ekonomik büyümenin istihdamı arttıracığı, iktisat teorisinde genel kabul görmektedir (Kreishan, 2011:228). Ekonomik büyümenin istihdamı arttıracığı görüşü ilk olarak Arthur M. Okun tarafından 1962'de ortaya atılmıştır. Okun (1962), Amerikan ekonomisini ele aldığı çalışmasında reel büyüme ile işsizlik oranı arasında negatif bir ilişkinin olduğunu belirtmiş ve bu görüş literatürde Okun Kanunu olarak adlandırılmıştır. Arthun Okun 1948–1960 döneminde

ABD’de işsizlik oranındaki değişme ile GSYH’ nın potansiyel GSYH’ dan sapması arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Arthur Okun, reel büyüme oranının yüksek olduğu yıllarda işsizlik oranının düştüğünü, aksine reel büyüme oranının düşük düzeyde kaldığı hatta negatif olduğu yıllarda, işsizlik oranının arttığını saptamıştır. Okun yasası, trend büyüme oranının üzerinde gerçekleşen her %1’lik artış, işsizlik oranında %0.5 azalmaya neden olmaktadır şeklinde tanımlanır.

Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar ortaya konulmaktadır. Atfield ve Silverstone’un (1998: 625) çıktı düzeyi ve işsizlik oranı arasındaki ilişkinin ile araştırıldığı çalışmalarında ABD ekonomisi için Okun katsayısı negatif 2.25 olarak bulunmuştur. Knotek (2007: 73), Okun’un 1948-1960 dönemini kapsayan çalışmasını güncellemiştir. Çalışma sonucu, Okun’un sonucunu destekler niteliktedir. Buna göre, %4 oranındaki bir reel çıktı büyümesi istikrarlı bir işsizlik oranı ile tutarlıdır. Bunun anlamı %4’ün üzerinde gerçekleşen çıktı büyümesinin işsizlik oranını azaltacağıdır. Benzer şekilde, Ball’ın (2013: 45) 1948-1980 döneminde ABD ve 20 gelişmiş ülke verisini kapsayan çalışmasında da birçok ülkede işsizlik oranı ile ekonomik büyüme oranı arasında güçlü ve istikrarlı bir ilişki tespit edilmiştir. Prachowny’nin (2013: 331) ABD için Okun yasasının geçerliliğini tahmin ettiği çalışmasında ise işsizlik oranındaki %1’lik düşüşün çıktı düzeyindeki %0.66’lik artışla bağlantılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### **1.5.3 Ekonomik Büyümenin Enflasyon ile İlişkisi**

İktisatçılar, enflasyonun ekonomik büyüme sürecindeki öneminden dolayı enflasyonun ekonomik etkilerine yönelik çalışmalara büyük önem vermektedirler. Bu nedenle enflasyon-ekonomik büyüme ilişkisini tahmin etmek için yapılan uygulamalı çalışmalarda zaman içinde ilişkinin yönünü belirleme açısından önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Literatürde yer alan uygulamalı çalışmalarda, enflasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki üç farklı şekilde ele alınmaktadır (Faria ve Carneiro, 2001: 90). Bunlardan ilki, enflasyon ile ekonomik büyüme arasında pozitif ilişki olması durumudur. Enflasyon oranının belirli bir eşik değerin altında olduğu dönemlere ait verilerin kullanıldığı çalışmalarda söz konusu ilişkinin pozitif olduğu yönünde sonuçlar elde edilmiştir. Bu konuda ilk çalışmalardan biri Tun Wai (1959) tarafından yapılmıştır. Araştırmacı, 1938-1954 dönemine ait verilerle 31 Gelişmekte Olan Ülke(GOÜ) üzerine yaptığı çalışmada, enflasyon açısından % 13’lük eşik değer tespit ederek, bu değer altındaki enflasyon oranlarının ekonomik büyümeyi pozitif etkilediğini tespit etmiştir. 1971 yılında Thirwall ve Barton, 1958-1967 dönemine ait verilerle Gelişmiş Ülkeler (GÜ) ve GOÜ’ler için yaptıkları

çalışmada, enflasyon oranı % 8'in altında olan GÜ'lerde enflasyonun ekonomik büyümeyi pozitif, enflasyon oranı % 10'dan fazla olan GOÜ'lerde ise negatif etkilediği yönünde bulgular elde etmişlerdir. Benzer şekilde; Sarel % 8'in, Ghosh ve Phillips % 3'ün, Nell % 9'un, Bolton ve Alexander % 3'ün; Chang ve Black %2'nin altında enflasyonun ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği yönünde bulgulara ulaşmışlardır.

Uygulamalı çalışmalarda enflasyon-ekonomik büyüme ilişkisi hakkında bulunan ikinci sonuç, enflasyon ile ekonomik büyüme arasında negatif ilişki olması durumudur. Bu konuda 1983 yılında Fischer, 1961-1981 dönemine ait verilerle 53 ülke için yaptığı çalışmada enflasyonun ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Bununla birlikte Kormendi ve Mequire (1985) 1950-1977 dönemi için 47 ülke üzerine yaptıkları yatay kesit çalışmada, enflasyon ile ekonomik büyüme arasında negatif yönlü bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Enflasyonun ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkilediği yönündeki bulgu, farklı yıllarda Grier ve Tullock Grimes, Smyth De Gregorio , Judson ve Orphanides , Kim ve Willet , Gylfason ve Herbertsson , Caporin ve Maria , Karaca, Berber ve Artan tarafından yapılan çalışmalarla da desteklenmiştir. (Yapraklı, 2007: 88).

Çalışmalarda enflasyon-ekonomik büyüme ilişkisi hakkında bulunan üçüncü sonuç, enflasyon ile ekonomik büyüme arasında istatistiki açıdan anlamlı bir ilişkinin olmaması durumudur. İlişki olmadığı yönünde bulgulara ulaşan ilk çalışmalardan biri Fischer tarafından 1993 yılında yapılmıştır. Araştırmacı, 1961-1988 dönemini kapsayan çalışmasının yatay kesit analiz kısmında ilişkinin negatif ve anlamsız olduğunu tespit etmiştir (Fischer,1993: 485-511).

#### **1.5.4 Ekonomik Büyüme ve Dış Ticaret İlişkisi**

Ekonomik büyüme ülkede üretimi, tüketimi ve dolayısıyla ikisi arasındaki farkı yansıtan dış ticareti etkilemektedir. Aslında büyüme ile dış ticaret arasındaki ilişkiler iki yönlüdür: Büyüme dış ticareti, dış ticaret de büyümeyi etkiler. Ancak burada dikkat edilmesi gereken husus dış ticaretin büyümeyi hangi yönde etkileyeceğinin bilinmesidir. Dış ticaretin ülke ekonomisi üzerindeki etkileri ise daha çok kalkınma ile ilgili bir konudur (Seyidoğlu, 2001: 96).

Ekonomik büyüme ile ihracat arasındaki ilişki, büyüme literatüründe en çok yer tutan konuların başında yer almaktadır. Dış ticaretin ekonomik büyümeyi olumlu etkilediği ve özellikle ihracatın büyümenin motor gücü olduğu A.Smith'den itibaren birçok düşünür tarafından vurgulanmış; dış ticaretin serbestleşmesi desteklenmiştir. Teorik olarak ihracatın serbestleşmesi ülkelere iki tür kazanç sağlamaktadır. Bunlar statik kazançlar ve dinamik kazançlardır

(Thirlwall,2000: 6). Statik kazançlar, az verimli sektörlerden çok verimli sektörlerde kaynakların yeniden tahsis edilmesi halinde ortaya çıkmaktadır. Bir diğer ifadeyle ihracat, kaynakların nispeten etkin olmayan ticaret dışı sektörden, daha etkin olan ihracat sektörüne yeniden dağılımını sağlayarak optimal kaynak dağılımını sağlamaktır (Yapraklı, 2007: 98). D.Ricardo' nun karşılaştırmalı üstünlükler teorisinin dayandığı üretimde “uzmanlaşma” fikri, statik kazançları ifade etmektedir. D.Ricardo, her ülkenin karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğu malın üretiminde uzmanlaşarak o malı ihraç edeceğini ve her iki malı da üretmek zorunda olduğu dış ticaret öncesi duruma göre daha yüksek bir refah düzeyine ulaşacağını belirtmiştir (Kösekoğlu ve Şentürk, 2006: 25).

Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ithal ikamesine yönelik ticaret politikaları mı yoksa ihracata yönelik ticaret politikaları mı ekonomik büyümede daha etkili olacağı tartışmasında, yıllar itibarıyla meydana gelen gelişmeler ikincisini büyük oranda haklı çıkarmıştır (Anoruo,2000).

Bu kapsamda teorik analizlerin uygulamadaki başarısına bakıldığında, 1970'lerden sonra ihracata dayalı büyüme modelini tercih eden başta Güney Asya ülkeleri olmak üzere bazı gelişmekte olan ülkelerdeki ekonomik performans, ihracat ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi güçlendirmiştir. Ayrıca Japonya ile başlayan Güney Kore, Hong Kong, Singapur, Malezya, Endonezya ile devam eden ve son yıllarda da Çin, Hindistan, Rusya ve Brezilya'nın katılmalarıyla zirveye ulaşan dışa açık ve ihracat dayalı büyüme stratejilerini benimseyen ülkelerdeki başarılı ekonomik büyüme süreçleri, birçok az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ticari liberalleşme faaliyetleri artmıştır. İhracat, ekonomik büyümenin motoru olarak görülmeye başlanmış ve her aşamada ihracat teşvik edilmiştir (Genç vd., 2009: 49).

Dreger ve Herzer 2013 yılında yaptığı çalışmada ise Gelişmekte Olan Ülkelerde ekonomik büyüme ile ihracat arasında önemli ölçüde negatif bir ilişki olduğunu panel eşbütünleşme yöntemi ile tespit etmiştir.

Temelde dış ticaret ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye dayandırılan ihracata yönelik sanayileşme stratejisi kapsamında, özellikle mamul mal ihracatının özendirilmesi ve bunun ekonomik büyüme üzerindeki olumlu etkileri ortaya çıkartılmaya çalışılmaktadır. Söz konusu bu etkiler ise; kaynakların karşılaştırmalı üstünlüklerin olduğu alanlara kayması, emek faktörünün bol olduğu ülkelerde istihdamın artması, dış ticaret rejiminin serbestleşmesi sonucunda kapasite kullanımının artması, ölçek genişlemesi ve ölçek ekonomilerinden yararlanılması, ihracatın teşvik edilerek firmaların dış rekabete açılmalarının sağlanması ve rekabetin etkisiyle verimlilik

artışlarının ve yeni teknolojilerin kullanımının gerçekleşmesi şeklinde sıralanmaktadır (Egeli, 2001: 154).

Buna göre, milli gelir hesaplamalarında ihracat, GSYİH' ya pozitif bir katkı sağlayıp ekonomik büyüme oranının yükselmesine katkıda bulunabileceği gibi ithalat da GSYİH üzerinde negatif bir etkide bulunabilmektedir. Bununla birlikte, ara malı ve teknoloji ithalatı ise ekonomik verimliliğin artmasını sağlayarak ihracat ve GSYİH üzerinde pozitif bir etki meydana getirebilmektedir (Güngör ve Kurt, 2007: 197).

## İKİNCİ BÖLÜM

### KARMA VERİ ÖRNEKLEME

#### 2.1 Karma Frekanslı Veri ve Karma Veri Örneklemesi

Geleneksel zaman serisi yöntemlerinde hem bağımlı hem de bağımsız değişkenlerin aynı frekansta bulunmaları zorunludur. Örneğin bağımlı değişken üçer çeyreklik frekanslı olduğu zaman bağımsız değişkenlerin de çeyreklik frekanslı veriler olması gerekmektedir. Bu durum özellikle makroekonomik analizlerde verilerin farklı zaman aralıklarında ve frekanslarda yayınlanmasından dolayı ciddi sorunlara yol açabilmektedir. Örneğin birçok ülkede ulusal gelir çeyreklik periyotlarda rapor edilirken sanayi üretimi, işsizlik, enflasyon aylık; faiz oranları, döviz kurları borsa endeksi aylık, haftalık veya günlük olarak ölçülmekte ve yayınlanmaktadır. Uygulamada farklı frekanslı verileri aynı modelde kullanmanın geleneksel çözümü, model dışında yani modelin çözümü öncesinde yüksek frekanslı veriyi düşük frekanslı veriye dönüştürmektir (Armesto ve Engemann, 2010: 521).

Fakat bu soruna çözüm olarak, toplulaştırma yöntemi getirilmiştir ki bu da yüksek frekanslı veriyi düşük frekanslı veriye eşitlemek için toplamının alınmasıdır. Bu işlemin yapılması sonucunda, verilerdeki toplulaştırma, tahminlerin istatistiksel olarak sapmalı olmasına ve aynı zamanda etkin olmamasına neden olabilmektedir (Ghysels ve Kourtellos, 2010:12). Çünkü yüksek frekanslı verilerde yer alan bilgiler, toplulaştırma sonucunda ya ortadan kaybolmakta ya da farklı bir dağılıma dönüşmektedir (Marcellino, 1999:129; Yamak vd., 2018: 36).

Ghysels ve diğerleri (2004) tarafından geliştirilen Mixed-Data Sampling (MIDAS) yaklaşımı, farklı frekansa sahip verilerin bir arada kullanılmasına imkan tanıyan bir yöntemdir. Bu yöntemde bağımlı değişken frekansı bağımsız değişken veya değişkenlerin frekansından daima daha düşük olmak zorundadır. Böylece MIDAS yaklaşımı yüksek frekanslı serinin her bir gözlemindeki maksimum bilgiyi kullanabilmektedir.

Regresyon modelinde kullanılan veri farklı frekansa sahipse bu, Karma Veri Örneklemesi (Mixed Data Sampling-MIDAS) olarak nitelendirilir. Karma Veri Örneklemesi günümüzde baya yaygınlaşmıştır. Bu yaygınlaşmanın en büyük motivasyon kaynağı ise, makroekonomik analizlerde kullanılan verilerin aynı frekansa sahip olmamasıdır. Ekonomik göstergeler tipik olarak aylık veya çeyreklik olarak verilmekte, bununla birlikte finansal zaman serileri ise haftalık veya günlük veriler olarak bulunmaktadır (Cont, 2010:1782).

Karma frekanslı verileri modellerken iki türlü veriyle karşılaşılır: düşük frekanslı veriler ve yüksek frekanslı veriler. Düşük frekanstan kasıt, ele alınan değişkenler yıl, ay, gün içerisinde daha az sıklıkla gözlemlenmesidir. Örnek olarak, büyüme verisi çeyreklik, enflasyon verisi aylık olarak ele alınmışsa o zaman düşük frekanslı verimiz büyüme, yüksek frekansa sahip verimiz ise enflasyon olacaktır. Bunun nedeni, çeyreklik verinin yılda 4 kez gözlemlenmesine karşılık, aylık verilerin yılda 12 kez gözlemlenmesidir (Armesto ve Engemann, 2010: 523).

### **2.1.1 Karma Veri Örneklemenin Önemi**

Finansal varlıkların fiyat göstergeleri, ekonominin gelecekteki durumunu açıklamak ve ekonomik tahminlerde bulunmak için oldukça önemlidir. Çok fazla finansal varlıkların fiyatına ait veriler günlük ve gün içi olarak mevcuttur, bununla birlikte makroekonomik veriler ise çeyreklik veya aylık olarak toplanmaktadır. Standart yaklaşımda, aylık makroekonomik verileri aylık haline getirilmiş finansal verilerle (günlük finansal verilerin ortalaması alınarak aylığa dönüştürülmesi durumunda ortaya çıkan veriler gibi), çeyreklik verileri de çeyreklik hale getirilmiş verilerle eşleştirerek tahminde bulunulmaktaydı. Sonuç olarak, standart yaklaşımı kullanmakla elde edilen tahminler, dönüştürülmüş aylık veya çeyreklik finansal veriler nedeniyle karmaşık hale gelmekte ve sağlam olmamaktaydı. Bu sorunlardan kaçınmak için, karma veri örnekleme başvurulmaktadır. Karma veri örnekleme önemi genel ana hatları çizildiğinde:

- haftalık, günlük veya gün içi toplanmış finansal veriler, çeyreklik veya aylık makroekonomik verilerle eşitlenebilir ve bu modeli kısa ve uzun dönem önraporlama (long horizons) için kullanarak sonraki yıllar hakkında tahminde bulunula bilinir
- genel yaklaşımda yüksek frekanslı verilerin, düşük frekanslı verilere çeşitli matematiksel işlemler yapılarak eşitlenmesi durumunda ortaya çıkan bilgi kaybı önlene bilinir
- tahmin modeline dahil edilen yüksek frekanslı verilerden (günlük veya gün içi finansal veriler gibi) yararlanarak, ilginç çıkarımlarda bulunma ve özetleme sağlana bilinir

Yukarıda değinilen nedenlerden dolayı Karma Veri Örneklemeye, birçok alanda uygulanan Ekonometrik modelleme yöntemlerinden biridir (Andreou ve Ghysels, 2010: 31).

### **2.1.2 Karma Veri Örneklemenin Uygulama Alanları**

Karma Veri Örneklemeye, başlarda yöntem geliştirilenler tarafından finansal alanda kullanılmasına rağmen, günümüzde birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır. Yapılan literatür



taramaları sonucunda MİDAS Regresyon modelinin uygulama alanlarını aşağıdaki başlıklara döküle bilir;

- *Finansal Risk-Getiri oranlarının tahmini* – Ghysels, Santa-Clara ve Valkanov (2004) çalışmalarında piyasanın haftalık Risk-Getiri oranlarını belirlemek için günlük Dow Joans getirilerini kullanmışlardır.
- *Volatilite Tahmini*- Ghysels, Santa-Clara ve Valkanov (2006) çalışmalarında ekonomik göstergelerden ve piyasa verilerinden yararlanarak volatilitenin tahmininde bulunmuştur. Alper ve Fendoğlu (2009) ise haftalık volatilitenin tahmininde MİDAS yönteminin GARCH yönteminden daha iyi sonuçlar verdiğini kanıtlamışlardır.
- *Ekonomik Büyüme Tahmini*- Foroni ve Marcellino (2008) ekonomik büyümeyi tahmin etmek için çeyreklik olarak büyüme oranlarını, aylık olarak ise tüketici fiyat indeksi, üretici fiyat indeksi, faiz oranları, işsizlik oranları ve diğer değişkenleri modele dahil ederek Avrupa Birliği ülkelerinin büyümesini tahmin etmeye çalışmışlardır. Foroni (2010) diğer çalışmasında, Avrupa Birliği ülkelerinin büyümesini tahmin ederek MİDAS yöntemini, MF-VAR modeliyle karşılaştırmıştır.
- *İşsizlik Oranı Tahmini*- Lundin ve Toom (2009) çalışmalarında modele işsizlik maaşı almak için başvuruların sayısı, tarım dışı istihdam ücretleri, ortalama çalışma saati aylık frekanslı açıklayıcı değişken verilerini dahil ederek, çeyreklik işsizlik oranını tahmin etmişlerdir.
- *Döviz Kurunun Tahmini*- Ahmad (2010), Dolar- Sterling kurunun tahmini için MİDAS regresyonunu kullanmıştır.

Yukarıda 2000 yıllardan günümüze MİDAS Regresyonunun uygulandığı alanlar başlıklarıyla özetlenmiştir. Fakat, MİDAS Regresyonunun uygulama alanları sınırlı değildir, çünkü günümüzde karma frekanslı verilerle her alanda karşılaşılmaktadır. MİDAS yönteminin Zaman Serisi Analizinde yoğun kullanılmasına rağmen, aynı tüketici veya üretici paneli üzerinde çeyreklik yapılan anket verileriyle, aylık yapılan anket verilerinin aynı model içerisinde kullanılarak ilginç sonuçlara ulaşılabilir.

### 2.1.3 Karma Veri Örneklemenin Üstünlükleri

Makroekonomik verilerle ilgili birçok kısıtlama ortaya çıkmaktadır, bu kısıtlamalar;

- Verilerin karma frekanslı olarak açıklanması- milli gelir büyüme verisi çeyreklik olarak açıklandığı halde, üretim verisinin aylık olarak açıklanmasıdır.

- Verilerin farklı tarihlerde başlayıp, farklı tarihlerde bitmesi- milli gelir büyüme verisi 1998 yılından itibaren mevcut olmasına karşılık, büyüme tahmininde kullanılacak PMI- imalat sanayi satın alma endeksi ve İYA- iktisadi yönelim anketi verilerininin 2007 yılından itibaren mevcut olması
- Verilerin Yayınlanma Gecikmeleri- Örneğin, Mart ayına ilişkin verilerden sanayi üretimi 8 Mayıs'ta açıklanırken PMI 1 Nisan, İYA ise 22 Mart'ta yayınlanmaktadır. Ocak, Şubat, Mart dönemini kapsayan ilk çeyreğe ilişkin milli gelir verileri ise 10 Haziran'da açıklanmaktadır.

Yukarıda üç başlıkta özetlenen yapıya bir örnek olarak 2017 yılı Mayıs ayının ortasından itibaren elde bulunan verilerle çalışan bir analist, PMI ve İYA' nın Nisan ayı verilerine, sanayi üretim ve miktar endekslerinin Mart ayı verilerine, milli gelir büyümesinin ise bir önceki yılın son çeyrek verisine sahip olacaktır.

Veri setindeki farklı frekans (aylık ve çeyreklik gibi), farklı başlangıç ve bitiş tarihleri ekonometrik analizlerde kayda değer bir kısıt oluşturmaktadır. Nitekim, En Küçük Kareler -EKK yöntemiyle değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi durumunda kullanılabilir dönem en az sayıda gözleme sahip değişkenin örneklemeyle sınırlı olacaktır. Örneğin, İYA verilerini içeren bir EKK denklemi en erken 2007'den başlayabilecek ve 2016 yılının son çeyreğinde bitecektir (Akkoyun ve Günay, 2013: 3).

Yukarıdaki değinilen kısıtlardan kurtulmak için eksik verileri tamamlamak gerekir, eksik verileri tamamlamak amacıyla kullanılan yöntemlerden biri, dinamik faktör modelidir. Dinamik faktör modeli, Kalmon Filtresi, eksik verinin bulunduğu değişkene etki eden faktörleri belirler ve eksik verileri faktörler yardımıyla tamamlar. Kalmon filtresi bu işlemi yaparken, düşük frekanslı değişkeni tahmin etmek için açıklayıcı değişkenlerin hem düşük frekansa, hem de yüksek frekansa sahip verilerininin geçmiş değerlerine ihtiyaç duyar. Kalmon Filtresinin kullanılması için çoklu sayıda parametrelere, denklemlere, uzay dinamiklerine (space dinamic) ve onların hatalarına sahip olunması gerekir. Bunun yanı sıra ise, gözlenemeyen değişkenle ilgili yeni bir bilgi sağlandığı zaman, eksik gözlemlili değişkene etki eden faktörlerin yeniden belirlenmesi ve güncellenmesi gerekir (Andreou ve Ghysels, 2010:23).

Kalman Filteresine alternatif olarak geliştirilen yöntem ise bu araştırmanın ana konusu olan MİDAS regresyon yöntemidir. MİDAS regresyon yöntemi fazla gereksinimleri olmayan bir regresyon yöntemidir. Bu yöntemde açıklayıcı değişkenlerin dinamik şekilde izlenmesine, parametre tahmini için fazla araçlara, denklemler sistemine, uzay dinamiklerine ve onların

hatalarına gerek duyulmaz. MİDAS yönteminin uyguladığı yaklaşım eksik veriyi veya gelecek dönem verisini tahmin etmek amacıyla, düşük frekansa sahip değişkenin geçmiş değerinden veya değerlerinden yararlanmak ve yüksek frekanslı açıklayıcı değişkenlere ait verileri belirli bir ağırlıklandırma ile bir seriye dönüştürerek (sınırlama getirerek) regresyon denklemine dahil etmektir. Bu sürece şartı olarak verilerin eşitlenmesi ve sınırlandırılması denir.

## 2.2 MİDAS Regresyonunun Formülasyonu

Karma frekanslı verileri modellerken  $Y_t$ - bağımlı değişken olarak, düşük frekansa sahip değişken ele alınır. Düşük frekanstan kasıt, ele alınan değişkenlerin yıl, ay, gün içerisinde daha az değişim göstermesidir. Örnek olarak, büyüme verisi çeyreklik, enflasyon verisi aylık olarak ele alınmışsa o zaman düşük frekanslı veri büyüme, yüksek frekansa sahip veri ise enflasyon olacaktır. MİDAS regresyon modelinde bağımsız değişken olarak  $L^i Y_t$ - bağımlı değişkeninin gecikmeli değerleri, aynı zamanda  $L_{HF}^k X_t$ - yüksek frekanslı değişkeninin gecikmeli değerleri yer almaktadır. Burada, L gecikme operatörü olarak bilinmektedir:

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^p \beta_i L^i Y_t + \sum_{k=1}^m \gamma_k L_{HF}^k X_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

Bu modelde;

- $\alpha$ -modelin sabit terimini,
- $L^i Y_t$ - düşük frekansa sahip değişkeni;  $\beta_i$ - parametresini; i-modele dahil edilecek gecikmenin başlangıcını, p-onun maksimum gecikme sayısını;
- $L_{HF}^k X_t$  – yüksek frekansa sahip değişkeni;  $\gamma_k$ - parametreyi; k- gecikmenin başlangıcını, m- maksimum gecikme sayısını;
- $\varepsilon_t$ - modelin hata terimini göstermektedir (Armesto ve Engememann, 2010: 525).

### 2.2.1 MİDAS Regresyonunda Verileri Eşitleme

Karma frekanslı verilerle regresyon modeli uygulanırken en önemli sorunlardan biri verilerin nasıl eşitleneceğidir. Eğer büyümeyi çeyreklik olarak, işsizlik oranı aylık olarak ele alınıyorsa o zaman aylık veri, çeyreklik veriden üç kat fazla olacaktır. Bir yılda çeyreklik veriyle ilgili 4 veri bulunurken aylık veriyle ilgili 12 veri bulunmaktadır. Bu yüzden aylık verileri üçer-üçer çeyrekliğe dağıtılması gerekir. Verileri eşitleme işlemi aşağıdaki gibi yapılır:

Tablo 2.1 Karma Frekanslı Verilerde Verilerin Eşitlenmesi

Çeyreklik Veri ( $Y_t$ )	Aylık Veri					
	$L_{HF}^1 X_t$ her çeyreğin son ayı	$L_{HF}^2 X_t$ her çeyreğin orta ayı	$L_{HF}^3 X_t$ her çeyreğin ilk ayı	$L_{HF}^4 X_t$	$L_{HF}^5 X_t$	$L_{HF}^6 X_t$
Q1 23	Mart 1.3	Şubat 1.5	Ocak 1.4	-	-	-
Q2 26	Haziran 2.6	Mayıs 2.4	Nisan 1.8	1.3	1.5	1.4
Q3 28	Eylül 3.8	Ağustos 3.9	Temmuz 3.6	2.6	2.4	1.8
Q4 30	Aralık 4.5	Kasım 3.8	Ekim 4.0	3.8	3.9	3.6

Tabloya genel olarak bakıldığında aylık verileri çeyreklik verilere eşitlemek için her bir ay değeri ayrı bir bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Tabloda başka bir önemli nokta ise bağımsız değişkenin ilk üç gecikme değeri, ayların kendi değerlerinden oluşturmasına rağmen 4. gecikmeden itibaren sonraki gecikmeler, ay değerlerinin gecikmesinden oluşmaktadır.

$L_{HF}^8$	$L_{HF}^7$	$L_{HF}^6$	$L_{HF}^5$	$L_{HF}^4$	$L_{HF}^4$	$L_{HF}^3$	$L_{HF}^2$	$L_{HF}^1$
Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart
3.Çeyrek $Y_{t-2}$			4.Çeyrek $Y_{t-1}$			1.Çeyrek-Tahmin dönemi $Y_t$		

Şekil 2.1 MİDAS Regresyon Modellerinde Gecikmelerin Zaman Dağılımı

MİDAS regresyon modeli yardımıyla yılın birinci çeyreğini tahmin etmek için bu zaman modele bağımlı değişkenin bir gecikme değerini yani, geçen yılın 4.çeyreğini ve açıklayıcı değişkenlerin 4. gecikmesine denk gelen aralık ayından başlayarak gecikmeler dahil edilir (maksimum 4 gecikme anlamlıysa bu zaman Aralık, Kasım, Ekim ve Eylül ayının değerlerini modele alınır).

### 2.3 MİDAS Regresyonunda Kullanılan Yöntemler

2000’li yılların başlarında literatüre girdiğinde yalın haliyle kullanılmaya başlanan MİDAS regresyonunun, zaman geçtikçe çeşitli varyasyonları üretildi. Finansal alanda volatilitiyi tahmin etmek amacıyla geliştirilmesine rağmen, sonraki dönemlerde bir “benchmark” (diğer modellerle kıyaslama) fonksiyonu üstlenerek iktisadi verilerde başarıyla uygulandı ve uygulanmaya devam edilmektedir. Ghysels (2008) ve Armesto (2010) araştırmacılarından çıkan sınıflandırılmaya göre, MİDAS regresyonunun aşağıdaki varyasyonlarına değinilecektir:

- Sınırlandırılmamış MİDAS Regresyonu (U-MİDAS)
- Kademeli-Ağırlık Yöntemi (Step-Weighting Method)
- Almon Polinomlu MİDAS Regresyonu (Almon polynomial MİDAS)
- Üstel Almon Polinomlu MİDAS Regresyonu (Exponential Almon Polynomial MİDAS regression)
- Beta Polinomlu MİDAS Regresyonu’dur (Beta Polynomial MİDAS regression)\*

Bu yöntemlerden Sınırlandırılmamış MİDAS Regresyonu, (6) numaralı denklemde yüksek frekanslı değişkenlere hiçbir sınırlama getirilmeden kullanılmasıdır. Tablo2.1’deki gibi bağımsız değişkenlerle ilgili veri seti oluşturulur ve regresyon modeli kurularak yüksek frekanslı değişkenin parametreleri En Küçük Kareler Yöntemiyle (EKKY) tahmin edilir. Yöntemin en büyük dezavantajı modele dahil edilecek gecikme sayı arttıkça modele eklenen bağımsız değişkenlerinde artmasından dolayı ekonometrik teoride en önemli sorunlardan biri olan serbestlik derecesi sorununun ortaya çıkmasıdır. Bu sorunun giderilmesi için Ghysels, Santa-Clara ve Valkanov (2004) kendi çalışmalarında, tüm gecikmeli bağımsız değişkenleri modele dahil etmek yerine, belirli fonksiyonlar kullanarak ağırlıklandırma yapmışlar ve bu ağırlıklandırmaya göre yeni değişkenlerin ( $\theta_0, \theta_1, \theta_2$ ) dahil edildiği yardımcı regresyon modeli geliştirmişlerdir. Sonuç olarak gecikme sayısı artış gösterse de yardımcı modele dahil edilecek bağımsız değişken sayısı sabit kalmaktadır. Kısacası Ghysels ve diğerleri sınırlandırılmamış bir modeli, yardımcı model kullanarak sınırlı hale getirmişler. Kademli Ağırlık Yöntemi, Almon Polinomlu MİDAS regresyonu, Üstel Polinomlu MİDAS regresyonu ve Beta Polinomlu MİDAS regresyonu sınırlandırılmış MİDAS regresyon modelleridir <http://www.eviews.com/help/helpintro.html#page/content/midas-Background.html#ww226495> (erişim tarihi: 28.11.2017).

---

\* Yöntemlerin isimleri daha önce türkçe kaynaklarda geçmediği için orjinal haline uyarlanmıştır.

### 2.3.1 Kademeli Ağırlık Yöntemi

Karma frekanslı verileri modellemek için kullanılan en yalın yöntemdir. Kademeli ağırlık yönteminde çeyreklik verilerle aylık verileri eşitlemek için toplama işlemi yapılır. Çeyrekliğe ait ayların verileri; ilk çeyrek için ocak, şubat, mart aylarının toplamı, ikinci çeyrek için nisan, mayıs, haziran ve diğer çeyreklikler içinde aynı şekilde toplanarak, yardımcı değişken olan  $teta - \theta_0$  için veri seri oluşturulur, kurulan bu regresyon ise yardımcı regresyon (bridge regression) olarak nitelendirilir. Daha sonra elde edilen yardımcı regresyon EKK yöntemi uygulanarak tahmin edilir. Model,  $m=3$  (yüksek frekanslı değişkenin maksimum gecikme uzunluğu) ise bu zaman  $\theta_0$  değişkeninin katsayısı eşit olacak şekilde ana modeldeki yüksek frekanslı her üç ( $L_{HF}^1 X_t$ ,  $L_{HF}^2 X_t$  ve  $L_{HF}^3 X_t$ ) bağımsız değişkenin parametresi olarak belirlenir. Model  $m=6$  ise teta değişkeninin bir gecikmesi ( $\theta_{-1}$ ) alınarak yeni bir değişken oluşturulur ve yardımcı regresyon modeli tahmin edilir. Bulunan  $\theta_0$  parametresi ilk üç ayın,  $\theta_{-1}$  parametresi sonraki üç ayın katsayısı olarak ana modele yansıtılır:

**Tablo 2.2 Kademeli Ağırlık Yönteminde Yardımcı Model için Değişkenleri Oluşturma**

Çeyreklik Veri (Y <sub>t</sub> )	Aylık Veri (L <sub>HF</sub> )				
	L <sub>HF</sub> <sup>1</sup> X <sub>t</sub>	L <sub>HF</sub> <sup>2</sup> X <sub>t</sub>	L <sub>HF</sub> <sup>3</sup> X <sub>t</sub>	$\theta_0$ =L <sub>HF</sub> <sup>1</sup> X <sub>t</sub> + L <sub>HF</sub> <sup>2</sup> X <sub>t</sub> + L <sub>HF</sub> <sup>3</sup> X <sub>t</sub>	$\theta_{-1}$
her çeyreğin son ayı	her çeyreğin ortancıl ayı	her çeyreğin ilk ayı		1,2,3 gecikme	4,5,6 gecikme
Q1 23	Mart 1.3	Şubat 1.5	Ocak 1.4	= 1.3+1.5+1.4 =4.2	-
Q2 26	Haziran 2.6	Mayıs 2.4	Nisan 1.8	=2.6+2.4+ 1.8=6.8	4.2
Q3 28	Eylül 3.8	Ağustos 3.9	Temmuz 3.6	= 3.8+3.9+3.6=11.3	6.8
Q4 30	Aralık 4.5	Kasım 3.8	Ekim 4.0	=4.5+3.8+4.0=13.3	11.3

### 2.3.2 Almon Polinomlu Midas Regresyonu

Almon gecikmeli ağırlıklandırma (PDL ağırlıklandırma), otoregresif modellerde gecikme katsayılarına kısıtlamalar koymak için yaygın olarak kullanılır. Almon Polinomlu Midas Regresyon modeli:

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^p \beta_i L_i Y_t + Y \sum_{k=1}^m \Phi(k; \theta) L_{HF}^k X_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

Bu modelde, yüksek frekanslı bağımsız değişkenin 4 gecikmesinin dahil edildiği modelde;

$$\begin{aligned} \theta_0 &= L_{HF}^1 X_t + L_{HF}^2 X_t + L_{HF}^3 X_t + L_{HF}^4 X_t \\ \theta_1 &= L_{HF}^2 X_t + 2L_{HF}^3 X_t + 3L_{HF}^4 X_t \\ \theta_2 &= L_{HF}^2 X_t + 4L_{HF}^3 X_t + 9L_{HF}^4 X_t \end{aligned} \quad (8)$$

şeklinde ağırlıklandırma yapılarak yardımcı regresyon modeli kurulur (Ghysels, 2013: 28).

**Tablo 2.3 Almon Polinomlu Midas Regresyon Modelinde Yardımcı Model için Değişkenleri Oluşturma**

Çeyrek lik Veri (Y <sub>t</sub> )	Aylık Veri (L <sub>HF</sub> )						
	L <sub>HF</sub> <sup>1</sup> X <sub>t</sub>	L <sub>HF</sub> <sup>2</sup> X <sub>t</sub>	L <sub>HF</sub> <sup>3</sup> X <sub>t</sub>	L <sub>HF</sub> <sup>4</sup> X <sub>t</sub>	θ <sub>0</sub>	θ <sub>1</sub>	θ <sub>2</sub>
her çeyreğin son ayı	her çeyreğin orta ayı	her çeyreğin ilk ayı	=L <sub>HF</sub> <sup>1</sup> X <sub>t-1</sub>	=L <sub>HF</sub> <sup>1</sup> X <sub>t</sub> + L <sub>HF</sub> <sup>2</sup> X <sub>t</sub> +L <sub>HF</sub> <sup>3</sup> X <sub>t</sub> +L <sub>HF</sub> <sup>4</sup> X <sub>t</sub>	=L <sub>HF</sub> <sup>2</sup> X <sub>t</sub> +2L <sub>HF</sub> <sup>3</sup> X <sub>t</sub> +3L <sub>HF</sub> <sup>4</sup> X <sub>t</sub>	=L <sub>HF</sub> <sup>2</sup> X <sub>t</sub> +4L <sub>HF</sub> <sup>3</sup> X <sub>t</sub> +9L <sub>HF</sub> <sup>4</sup> X <sub>t</sub>	
Q1 23	Mart 1.3	Şubat 1.5	Ocak 1.4	-	-	-	
Q2 26	Haziran 2.6	Mayıs 2.4	Nisan 1.8	1.3	=2.6+2.4+1.8 + 1.3 = 8.1	=2.4+2*1.8 + +3*1.3=9.9	=2.4+4*1.8 + +9*1.3=21.3
Q3 28	Eylül 3.8	Ağustos 3.9	Temmuz 3.6	2.6	= 3.8+3.9+3.6+ 2.6 = 13.9	=3.9+2*3.6+ +3*2.6=18.9	=3.9+4*3.6+ +9*2.6=41.7
Q4 30	Aralık 4.5	Kasım 3.8	Ekim 4.0	3.8	=4.5+3.8+4.0 + 3.8 =16.1	=3.8+2*4.0 + +3*3.8=23.2	=3.8+4*4.0 + +9*3.8=54

EKK yöntemiyle yardımcı modeldeki  $\theta_0, \theta_1, \theta_2$  değişkenlerinin katsayıları tahmin edilir. Almon Polinomlu MIDAS regresyon yönteminde yardımcı model bulunduktan sonra ana modeldeki yüksek frekanslı bağımsız değişkenlerin katsayıları bulunması aşağıdaki şekilde hesaplanır (Al-Qawasmi, 2014: 17):

$$\begin{aligned}
L_{HF}^1 X_t \text{ için } \Phi(1; \theta) &= \theta_0 + \theta_1 + \theta_2 \\
L_{HF}^2 X_t \text{ için } \Phi(2; \theta) &= \theta_0 + 2\theta_1 + 4\theta_2 \\
L_{HF}^3 X_t \text{ için } \Phi(3; \theta) &= \theta_0 + 3\theta_1 + 9\theta_2 \\
L_{HF}^4 X_t \text{ için } \Phi(4; \theta) &= \theta_0 + 4\theta_1 + 16\theta_2 \quad (9)
\end{aligned}$$

Ghysels vd. (2004), MIDAS modeli dağıtılmış gecikme modeli olduğu için hata teriminin otokorelasyonlu olabileceğini ancak bu durumun EKK yönteminin tutarlı ve sapmasız tahminler elde etmesine engel oluşturmadığını belirtmişlerdir. Bu nedenle Almon modelinin tahmini için EKK yöntemi uygulanabilir.

### 2.3.3 Üstel Almon Polinomlu MIDAS Regresyonu

Ghysels, Santa-Clara ve Valkanov (2004) yüksek frekanslı bağımsız değişkeni ağırlıklandırmak için Almon modelinin varyasyonu olan Üstel Almon Polinomlu regresyon modelini sunmuşlardır. Bu ağırlıklandırma;

$$\varphi(k; \theta_1, \theta_2) = \left( \frac{\exp(k\theta_1 + k^2\theta_2)}{\sum_{k=1}^m \exp(k\theta_1 + k^2\theta_2)} \right) \lambda \quad (10)$$

şeklinde üstel ağırlıklandırmanın kullanıldığı ve 2.dereceden gecikmeli bir polinom fonksiyonudur.

$k$  - seçilen gecikme uzunluğunu

$\lambda$  - ortak eğim katsayısını ifade göstermektedir

$\varphi$  fonksiyonu ise  $\lambda$ ,  $\theta_1$  ve  $\theta_2$  MIDAS katsayılarına bağlı gecikme polinomudur.

$\theta_1 = \theta_2 = 0$  olduğunda yöntem aritmetik ortalama yöntemine dönüşmektedir. Almon polinomlu modelden esas farkı, yardımcı model yardımıyla hesaplanan (2) numaralı denklemde yüksek frekanslı değişkenlerin gecikme parametrelerinin üstel şekilde azalmasıdır.

Üstel Almon Polinomlu MIDAS regresyon modeli doğrusal bir model olmadığı için ağırlıklandırma fonksiyonunda  $\lambda$ ,  $\theta_1$  ve  $\theta_2$  parametreleri, hata kareler toplamını (HTK) minimum yapan doğrusal olmayan optimizasyon teknikleri yardımıyla tahmin edilmektedir (Ghysels ve Santa-Clara, 2006: 20).



### 2.3.4 Beta Polinomlu MİDAS Regresyonu

Bu regresyonda ağırlıklandırma normalleştirilmiş Beta ağırlıklandırma fonksiyonuna dayanır;

$$\varphi(\mathbf{k}, \theta_1, \theta_2, \theta_3) = \left( \frac{w_k^{\theta_1-1} (1-w_k)^{\theta_2-1}}{\sum_{k=1}^m w_k^{\theta_1-1} (1-w_k)^{\theta_2-1}} \right) \lambda \quad (11)$$

Bu formülde Beta dağılımı ile gecikme uzunluğuna göre ağırlandırma şu şekilde hesaplanır:

$$w_k = \begin{cases} \delta & k = 1 \\ (k-1)/(m-1) & k = 2, 3, \dots, m-1 \\ 1-\delta & k = m \end{cases} \quad (12)$$

Burada  $\delta$ 'nın aldığı değer uygulamada yaklaşık olarak 0'a yakın olan  $2.22e^{-16}$  değerine eşittir.

Örnek olarak yüksek frekansa sahip bağımsız değişkenin 5 gecikmesinin dahil edildiği ( $m=5$ ) modelde Beta dağılımına uygun olarak ağırlıklandırma:

1. gecikme için  $k = 1$        $w_1 = \delta = 2.22e^{-1}$
2. gecikme için  $k = 2$        $w_2 = 1/4 = 0.35$
3. gecikme için  $k = 3$        $w_3 = 2/4 = 0.50$
4. gecikme için  $k = 4$        $w_4 = 3/4 = 0.75$
5. gecikme için  $k = 5$        $w_5 = 1 - \delta = 1 - 2.22e^{-1}$

şeklinde yapılır. Bu ağırlıklandırma işleminden sonra, bu değerler göz önünde bulundurularak Hata Kareler Toplamı minimize edilecek şekilde optimizasyon modeli kurulur ve NLS (nonlinear least squared) yöntemiyle  $\lambda$ ,  $\theta_1, \theta_2$  parametreleri tahmin edilir (Andreou ve Ghysels, 2010: 19-20).

## 2.4 Model Karşılaştırma ve Seçim Kriterleri

Ekonometristler, doğru model kurma ve seçme kavramları üzerine uzun yıllardır tartışır. Tartışmalarda en çok karşılaşılan sorular şöyledir: Hangi değişkenler modelde önemlidir? İyi bir model nasıl tanımlanır? Bir model nasıl seçilir? Tüm bu sorulara ilk cevap aslında cimrilik prensibine dayalı olarak ortaya çıkar. Prensibe göre “verinin en iyi şekilde yansıtılabilmesi için gerekli en az sayıda parametre yani değişken kullanılmalıdır”. Böylece baştan bazı sapmalar engellenmiş olacaktır.

Modeller arasında hangisinin daha iyi performansa sahip olduğuna karar vermek için birtakım teknikler ve testler geliştirilmiştir. Bunlar, içerisinde en fazla kullanılanlar ise:

- $R^2$  Belirlilik Katsayısı
- Hata Kareler Toplamı (ESS)
- Hata Karelerinin Ortalaması (MSE)
- Hata Kareler Ortalamasının Karekökü (RMSE)
- Akaike Bilgi Kriteri (AIC)
- Schwarz Bilgi Kriteri (SIC)
- Theil-U İstatistiği Kriteri

#### 2.4.1 $R^2$ Belirlilik Katsayısı Kriteri

Bir modelin kalitesinin ölçülmesinde  $R^2$  belirlilik katsayısından yararlanılmaktadır. Belirlilik Katsayısı, bağımlı değişkendeki değişimin yüzde kaçının modele alınan bağımsız değişkenler tarafından açıklandığını ifade eder. Bu değer, 0 ve 1 arasında değer alır.  $R^2=1$  ise bağımlı değişkendeki değişimin %100'ün bağımsız değişkenler tarafından açıklanmaktadır şeklinde yorumlanır.  $R^2$  değeri Hataya Bağlı Değişkenliğin (ESS), Toplam Değişkenliğe bölünmesiyle (TSS) bulunur:

$$R^2 = \text{ESS} / \text{TSS} = 1 - \text{RSS} / \text{TSS} \quad (13)$$

Toplam Değişkenlik (TSS) ise Regresyona Bağlı Değişkenlikle (ESS) Hataya Bağlı Değişkenliğin (RSS) toplamına eşittir:

$$\text{TSS} = \text{ESS} + \text{RSS} \quad (14)$$

Model seçimi yapılırken Belirlilik Katsayısı büyük olan model, alternatifleri arasında daha iyi bir modeldir şeklinde değerlendirilir (Andren, 2007: 76).

Henry Theil, açıklayıcı değişkenlerin katkısıyla ortaya çıkan  $R^2$  değerindeki yükselmeyi önlemek için düzeltilmiş  $\bar{R}^2$ 'yi geliştirmiştir.

$$\bar{R}^2 = 1 - \frac{\text{RSS} / (\mathbf{n} - \mathbf{k})}{\text{TSS} / (\mathbf{n} - 1)} \quad (15)$$

Düzeltilmiş  $\bar{R}^2$ ,  $R^2$ 'den farklı olarak eklenen değişkenin sadece mutlak t değerinin 1'den büyük olduğu durumlarda yükselir ve daima  $\bar{R}^2 \leq R^2$ 'dir. Fakat unutulmaması gereken, model karşılaştırmalarında ister  $R^2$  isterse de  $\bar{R}^2$  kullanılsın her zaman modelin fonksiyonel yapısının ve tahmin edicilerinin aynı olması şartıdır. Modeller, seçim analizlerine göre karşılaştırıldığında her

zaman maksimum  $R^2$  değerini veren model tercih edilir. Maximum düzeltilmiş  $\bar{R}^2$ , minimum varyanslı hata seçim kriterine eş değer bir seçim kriteridir (Ebbeler, 2005: 89).

Düzeltilmiş  $\bar{R}^2$ , en küçük kareler ile tahmin edilmiş regresyonlarda daha çok kullanılmaktadır (Burham ve Anderson, 2008: 102).

#### 2.4.2 Hata Karelerinin Toplamı, Ortalaması ve Ortalamasının Karekökü Kriterleri

Hata Kareler Toplamı (ESS), daha sonra özellikle Hata Kareler Ortalaması ve Hata Kareler Ortalamasının Karekökünün hesaplanmasında kullanılan bir kriterdir ve hataların kareler toplamı alınarak hesaplanır:

$$ESS = \sum_{t=1}^n u_t^2 \quad (16)$$

Hata Kareler Ortalaması (MSE), model değerlendirmesinde kullanılan diğer önemli bir kriterdir. Bu yaklaşım hataların karelerini almakla, model hatalarına bir yaptırım uygular. Dolayısıyla bu yaklaşım orta hataların ölçek hesaplamasına orta düzeyde izin verdiği için tercih edilen önemli bir doğruluk kriteridir:

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n u_t^2 \quad (17)$$

Kök Ortalama Kareli Hata (RMSE)- MSE'nin karekökü veya hata kareler ortalamasının karekökü model değerlendirilmesinde hataların standart hatası gibi kullanılır. Özellikle istatistiksel optimizasyonda ve matematiksel karşılaştırmalarda kullanışlı bir kriterdir:

$$RMSE = \sqrt{MSE} \quad (18)$$

Hatalarla ilgili olan; Hata Kareler Toplamı (ESS), Hata Kareler Ortalamasının (MSE) ve Hata Kareler Toplamının Ortalamasının Karekökü (RMSE) karşılaştırılan modele göre küçük olması, bu modelin karşılaştırılan alternatif modele kıyasla daha iyi bir model olduğu kararının verilmesi yardımcı olmaktadır (Sevüktekin, 2017: 139).

### 2.4.3 Akaike ve Schwarz Bilgi Kriterleri

Akaike Bilgi Kriteri (AIC), modelin kalıntı kareler toplamı üzerinde örnek büyüklüğü ve değişken sayısını dikkate alarak yapılan değerlendirme ile elde edilen değer sayesinde farklı modeller arasında en uygununu seçmeye yarayan bir kriterdir. Akaike tarafından 1974 yılında literatüre kazandırılmış olan AIC değeri, her model için tahmin edilir ve bu değer daha küçük olduğu modelin daha uygun olduğu ifade edilir:

$$\text{AIC} = -2L / T + 2k / T \quad (19)$$

T- örneklem büyüklüğü, k- parametre sayısı, L ise log-likelihood değeri olarak bilinmekte ve şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$L = -\frac{T}{2} (1 + \ln(2\pi) + \ln(\text{ESS} / T)) \quad (20)$$

Model karşılaştırmalarında her zaman en düşük AIC değerini veren model tercih edilir. AIC, sadece seçili örnek büyüklüğü içinde değil aynı zamanda seçili örnek büyüklüğü dışındaki gelecek tahmini içinde geçerlidir.

Schwarz Bilgi Kriteri (SIC) ise, Akaike kriterine alternatif olarak geliştirilmiş ve benzer hesaplama işlemine sahiptir:

$$\text{SIC} = -2L / T + (k \ln T) / T \quad (21)$$

SIC, AIC'ye göre yeni değişkenler modele eklendiğinde ortaya çıkacak durumu değerlendirme hususunda daha dikkatli düzenlenmiştir ve SIC her zaman AIC'den daha düşük çıkar. Model karşılaştırmalarında her zaman en düşük SIC değerini veren model tercih edilir (Ucal, 2006: 45).

### 2.4.4 Theil-U İstatistiği Kriteri

Tahmin modelinin doğruluğunu veya duyarlılığını ölçmede kullanılan önemli istatistiklerden birisi de Theil'in U İstatistiğidir. İstatistik formel olarak tahmin modeli ile önraporlama modelinin nispi değişimlerini dikkate alır. Bu istatistiğin hesaplanması daha zordur ve uygulamada çok fazla pratik olmadığından genelde göz ardı edilir.

Theil'in U-İstatistiğinin matematiksel olarak hesaplanmasında bazı araştırmacılar tahmin ve reel değerlerin nispi değişimlerini kullanırlar.

Gerçek (Reel) Değerlerin Nispi değişimi:

$$RA_{t+1} = \frac{Y_t - Y_{t+1}}{Y_t} \quad (22)$$

Tahmin Değerlerinin Nispi değişimi:

$$RA_{t+1} = \frac{Y_t - \hat{Y}_{t+1}}{Y_t} \quad (23)$$

ile gösterilsin. Bu durumda Theil'in U-İstatistiği:

$$U = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^{n-1} (RA_{t+1} - RF_{t+1})^2}{\sum_{t=1}^{n-1} RA_{t+1}^2}} \quad (24)$$

U=0 olması bütün nispi değişimlerin eşit olduğunu veya bir dağılım grafiğinde bütün noktaların tahmin doğrusu üzerinde olduğunu ima eder ve tahmin doğrusu, gerçek doğruyu iyi temsil eder.

U=1 olması ise bulunan tahmin doğrusunun gerçek doğruyu temsil etmek için yetersiz olduğu anlamına gelir.

Birden çok modele ait U istatistiği arasında seçim yapmak gerekirse en uygun model en küçük ve 0'a yakın olan U istatistiğidir. Pratik olarak ise U istatistiğinin 0.55'den küçük değer alması tahmin modelinin performansının iyi olduğu anlamına gelir (Wong, 2010: 25; Sevüktekin, 2017:156).

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### KARMA FREKANSLI VERİLERDE MİDAS REGRESYON MODELLERİNİN UYGULANMASI: TÜRKİYE’NİN EKONOMİK BÜYÜME TAHMİNİ

Bu bölümde modelde kullanılan değişkenler hakkında bilgi verilmiş, zaman serisi analizinde kullanılan çeşitli veri dönüşümleri yapılmış ve MİDAS regresyon modelleri uygulanmıştır. Daha sonrasında ise MİDAS Regresyon modelleri arasından tahmin için en uygun olanı seçilerek Türkiye’nin 2017 yılı 4.çeyrek büyümesi tahmin edilmiştir. Yapılan tüm analizlerde Eviews 10 programı ile R istatistiksel programlama dili kullanılmıştır.

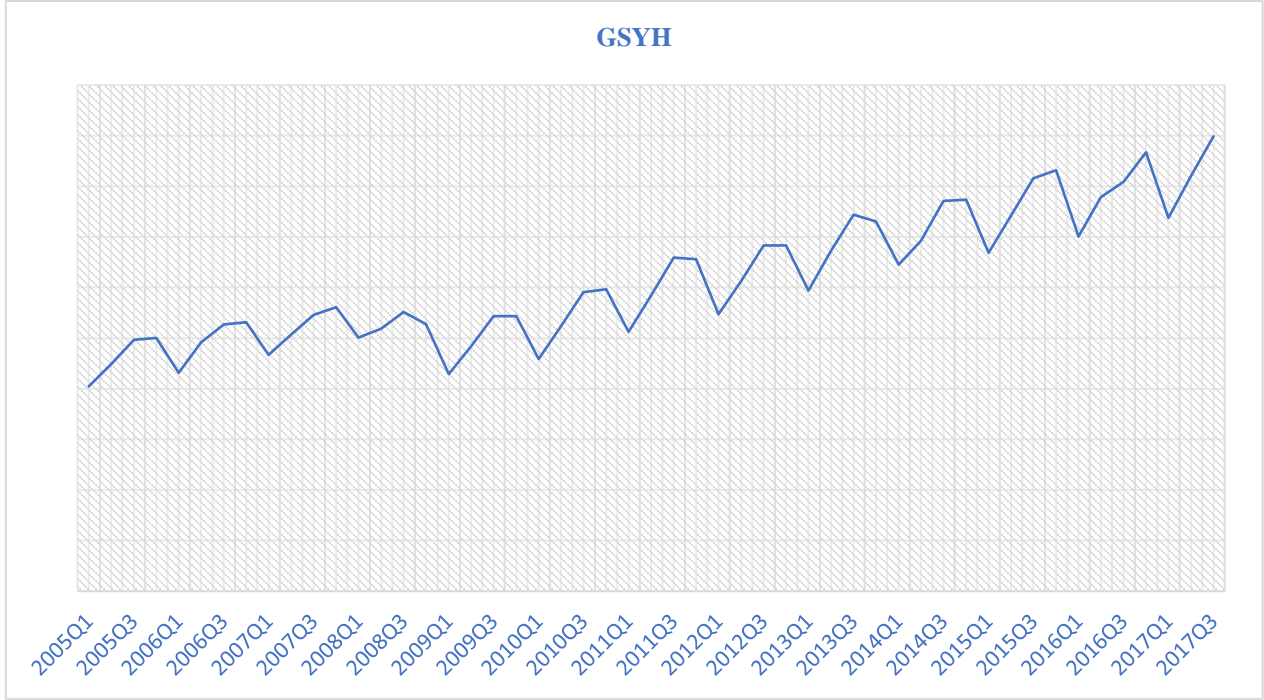
#### 3.1 Araştırmada Kullanılan Veriler

Türkiye’nin ekonomik büyüme tahminin yapılması için bağımlı değişken olarak Zincirlenmiş Hacim Endeksi yöntemiyle hesaplanmış çeyreklik Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYH), bağımsız değişken olarak ise aylık Sanayi Üretim Endeksi (SÜE), aylık Tarım dışı İstihdam (bin kişi), aylık İhracat Miktar Endeksi, aylık İthalat Miktar Endeksi ve aylık Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE) alınmıştır. Bağımlı değişken 2005 yılı 1.çeyrekten 2017 yılı 3.çeyreye kadarki dönemi, bağımsız değişkenler ise 2005 yılı Ocak ayından 2017 yılı Eylül ayına kadar dönemi kapsamakta ve bağımlı değişken 51 çeyreklik veriden, bağımsız değişkenler ise 153 aylık veriden oluşmaktadır. Değişkenlere ait betimsel istatistikler ise aşağıdaki gibidir:

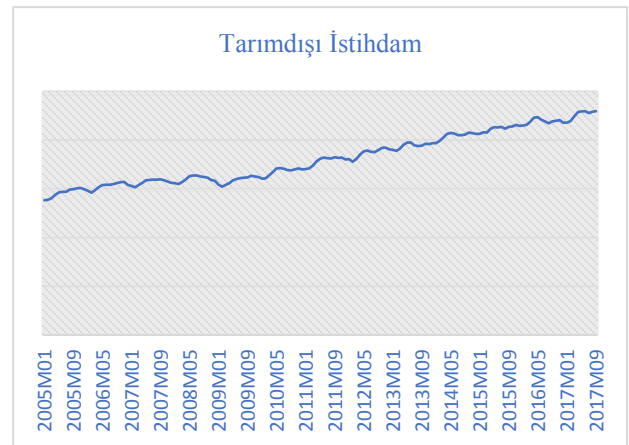
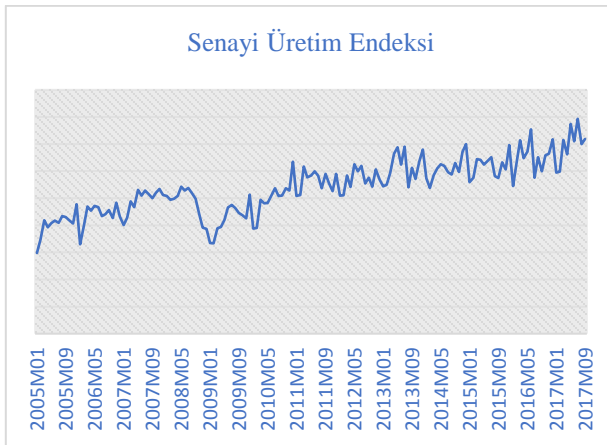
**Tablo 3.1 Değişkenlere Ait Betimsel İstatistikler**

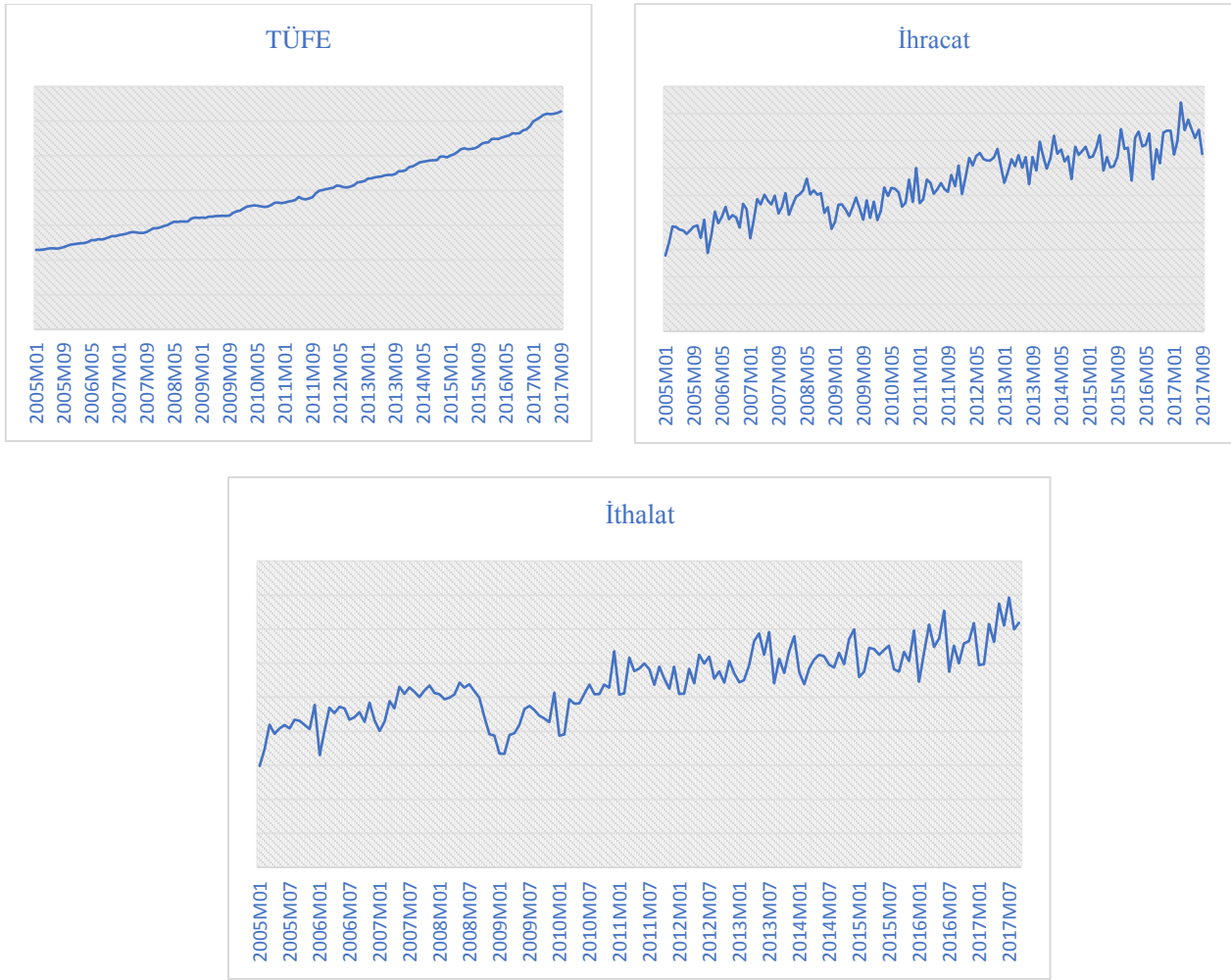
Değişkenler	T	Ortalama	Medyan	Mak.	Min.	Standart Sapma	Çarpıklık	Basıklık
<b>GSYH</b>	51	123.19	118.14	180.09	80.91	25.82	0.404	2.09
<b>Sanayi Üretim Endeksi</b>	153	107.69	106.28	137.90	72.11	16.06	-0.04	2.26
<b>Tarım-dışı İstihdam</b>	153	18086	17792	22946	13816	2600.17	0.30	1.74
<b>TÜFE</b>	153	197.43	187.31	313.88	114.49	56.75	0.35	2.02
<b>İhracat Miktar Endeksi</b>	153	109.06	106.69	167.73	55.71	23.46	0.03	2.16
<b>İthalat Miktar Endeksi</b>	153	108.31	107.61	158.66	59.57	20.04	0.01	2.53

Zaman Serisi Analizinde verilerin grafiğine bakmak çok önemlidir. Verilerin grafiğine bakarak verilerin genel seyri hakkında bilgiler edinmek ve birim kök içerip içermediği, mevsimsel etkiler olup olmadığı hakkında ön savlarda bulunmak söz konusu olmaktadır:



**Şekil 1.1 GSYH Bağımlı Değişkene Ait Çizgi Grafiği**





Şekil 3.2 Bağımsız Değişkenlere Ait Çizgi Grafikleri

Grafikler incelendiğinde, tüm değişkenlerin grafiği incelendiğinde, mevsimsel etki ve aynı zamanda birim kök içerdiği görülmektedir. Kurulacak modelin doğru sonuçlar vermesi için değişkenlere ait veriler üzerinde çeşitli dönüşümler yapılması gerekir.

### 3.2 Verilere Uygulanan Çeşitli Dönüşümler

#### 3.2.1 Verilerin Mevsimsellikten Ayrıştırılması

Zaman serileri kullanarak ekonometrik analiz yapılırken, regresyona giren bütün değişkenlerdeki düzenli mevsimsel hareketlerin belirlenmesi ve yok edilmesi, katsayıların tahmin etkinliğini artırır. Bunun iki sebebi vardır. Öncelikle mevsimsel düzensizlik, değişkenler üzerinde ek bir hareketlilik yaratır. Ayrıca, genellikle bu tip mevsimsel değişmelerin bağımlı ve bağımsız değişkenler üzerindeki etkileri aynı değildir. Bu nedenle büyüme tahmini için kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenler TROMA/SEAT yöntemiyle mevsimsellikten ayrıştırılmıştır.



### 3.2.2 Verilerin Doğal Logaritmasının Alınması

Değişkenlerin logaritmasının alınma nedeni, çarpıklığı azaltması ve varyansdaki değişmeyi yumuşatmasıdır. Bunun birlikte logaritma alınması değişkenin aralığını (range) büyük ölçüde düşürür. Bu ise, tahmin edicilerin aşırı uç değerlerden fazla etkilenmemesini sağlar. Bu yüzden verilerimizin mevsimsellikten ayrıştırıldıktan sonra doğal logaritması alınmıştır. Modele dahil edilen değişkenlerin logaritması alındığında, bağımsız değişkenin katsayıları ölçü birimlerinden bağımsız olarak, esneklik ya da yarı-esneklik şeklinde tahmin edilir.

### 3.2.3 Verilere Birim-Kök Testlerinin Uygulanması

Zaman serisi verilerinin kullanıldığı çalışmalarda serilerin durağan olmaları önemlidir. Zaman serileri analizinde, durağan olmayan serilerle çalışıldığında elde edilen regresyon modeli sonuçları gerçekçi olmamakta, yani değişkenler arasında sahte ilişkiye neden olmaktadır. Değişkenler arasında anlamlı bir ilişki yoksa bile anlamlı bir ilişki varmış gibi görünür. Bu nedenle, MİDAS Regresyon modellerinin doğru sonuçlar vermesi için değişkenlerin durağan olup olmadığının test edilmesi gerekir ve bunun için literatürde en çok baş vurulan testler Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim-kök testleridir:

**Tablo 3.2 Değişkenlere Ait Birim-Kök Test Sonuçları**

Değişkenler	ADF testi				Phillips-Perron Testi			
	Sabit Model		Sabit+Trend Model		Sabit Model		Sabit+Trend Model	
	Level	I(1)	Level	I(1)	Level	I(1)	Level	I(1)
<b>GSYH</b>	0.708	-8.036*	-1.630	-8.183*	0.902	-8.031*	-1.522	-8.200*
<b>Sanayi Üretim Endeksi</b>	-0.574	-16.531*	-2.172	-16.479*	-0.683	-16.318*	-2.847	-16.268*
<b>Tarım dışı İstihdam</b>	0.948	-6.085*	-1.553	-6.222*	1.066	-12.143*	1.268	-12.233*
<b>TÜFE</b>	3.734	-8.620*	0.713	-9.692*	6.658	-8.722	2.547	9.462*
<b>İhracat</b>	-0.768	-18.778*	-2.755	-18.716*	-0.886	-18.960*	-4.078	-18.896*
<b>İthalat</b>	-0.807	-13.238*	-3.316	-13.200*	-2.015	-25.591*	-7.288	-25.506*

\*%1 anlamlılık düzeyinde  $H_0$ : Birim-Kök vardır hipotezi reddedilir, seri durağandır.

Uygulanan birim kök testleri sonucunda modele dahil edilen değişkenlerin hiç birinin düzeyde durağan olmadığı fakat birinci farkı alındığında-I(1) durağan hale geldiği ve birim kök içermediği anlaşılmıştır.

Analizlerin büyük bir kısmı Eviews 10 paket programında yapılırken Eviews 10'un yetersiz kaldığı noktalarda R istatistiksel programlama dili kullanılmıştır.

### **3.3 MİDAS Regresyon Modelleri ile Türkiye'nin Büyüme Tahminlenmesi**

Türkiye'nin ekonomik büyüme tahminin yapılmasında Almon polinomlu MİDAS regresyonu (Almon polynominal MİDAS), Üstel Almon Polinomlu MİDAS Regresyonu (Exponential Almon Polynomial MİDAS regression), Beta Polinomlu MİDAS Regresyonu (Beta Polynomial MİDAS regression) ve Kademeli-Ağırlık Yöntemi (Step-Weighting Method) kullanılmıştır.

MİDAS Regresyon modelinde bağımlı değişken olan GSYH'nın yalnızca bir gecikmesi (bir önceki çeyreği) bağımsız değişken olarak modele dahil edilmiştir.

Sanayi Üretim Endeksi, Tarım-dışı İstihdam, Tüketici Fiyat Endeksi, İhracat ve İthalat Miktar Endeksinden oluşan bağımsız değişkenlerin gecikmeleri ise tüm modellerde Akaike ve Schwarz bilgi kriterlerine göre seçilmiş ve maksimum gecikme sayısı 9 olarak belirlenmiştir. Bağımsız değişkenler için gecikme başlangıcı kendinden önceki çeyreğin son ayından yani -4'den (Şekil 2.1) başlatılmıştır.

Kademeli-Ağırlık Yöntemi ve Almon polinomlu MİDAS regresyonunda yardımcı regresyon modelleri tahmin edilirken EKK (OLS) yöntemi kullanılmış, Üstel Almon Polinomlu MİDAS Regresyon ve Beta Polinomlu MİDAS Regresyon modelleri tahmin edilirken ise Doğrusal Olmayan Optimizasyon tekniklerine başvurulmuştur. Optimizasyon yapılırken, geçerli model için en iyi sonuç veren optimizasyon yöntemi seçilmiş ve tüm kullanılan optimizasyon yöntemlerinde maksimum iterasyon sayısı 5000 seçilmiş ve küsur altı tolerans  $1e-08 = 0,00000001$  şeklinde belirlenmiştir.

#### **3.3.1 Almon Polinomlu Midas Regresyon Modelinin Tahmini**

Almon Polinomlu Midas Regrosyon Model tahmininden önce, bu model için en uygun gecikmenin belirlenmesi gerekir. Bunun için, maksimum 9 gecikmenin dahil edildiği binlerce model denenmiş ve bu modeller içerisinde Akaike(AIC) ve Schwarz (BIC) bilgi kriter değerlerini minimum yapan en iyi modelin Sanayi Üretim Endeksi için 8 gecikmenin, Tarım dışı İstihdam için 3 gecikmenin, Tüketici Fiyat Endeksi için 9 gecikmenin, İhracat Miktar Endeksi için 3 gecikmenin ve İthalat Miktar Endeksi için ise 6 gecikmenin yer aldığı model olduğu anlaşılmıştır:

**Tablo 3.3 Almon Polinomlu Midas Regresyon Modeli için Uygun Gecikme Uzunluğu Seçimi**

Gecikmeler (SEU, İstihdam, TÜFE, İhracat, İthalat)	Model	AIC	BIC
Gecikmeler: 8, 3, 9, 3, 6	92	183.2248*	216.1403*
Gecikmeler: 9, 5, 9, 9, 6	119	184.592	217.5075
Gecikmeler: 8, 3, 9, 6, 6	98	186.2213	219.1369
Gecikmeler: 8, 3, 9, 5, 6	95	186.3658	219.2814
Gecikmeler: 8, 3, 9, 7, 6	173	186.8646	219.7801
Gecikmeler: 8, 3, 9, 4, 6	122	186.9626	219.8782
Gecikmeler: 8, 3, 9, 8, 6	125	186.9821	219.8976
Gecikmeler: 8, 3, 9, 9, 6	200	187.5157	220.4312
Gecikmeler: 9, 3, 9, 8, 6	179	187.8414	220.7569
Gecikmeler: 8, 4, 9, 7, 6	11	187.9128	220.8283
Gecikmeler: 9, 3, 9, 5, 6	176	187.9809	220.8964
Gecikmeler: 9, 5, 9, 7, 6	38	188.3594	221.2749
Gecikmeler: 8, 4, 9, 3, 6	206	188.8478	221.7633
Gecikmeler: 9, 4, 9, 9, 6	203	188.8863	221.8018
Gecikmeler: 8, 4, 9, 5, 6	146	189.0951	222.0107
Gecikmeler: 8, 4, 9, 4, 6	83	189.1586	222.0741
Gecikmeler: 9, 3, 9, 4, 6	227	190.3756	223.2911
Gecikmeler: 8, 4, 9, 8, 6	86	191.0262	223.9417
Gecikmeler: 8, 4, 9, 9, 6	89	191.0486	223.9642
Gecikmeler: 8, 5, 9, 3, 6	14	191.4031	224.3186
Gecikmeler: 8, 5, 9, 7, 6	17	191.4891	224.4047
Gecikmeler: 9, 3, 9, 6, 6	41	191.5085	224.424
Gecikmeler: 8, 4, 9, 6, 6	44	191.6242	224.5397
Gecikmeler: 7, 5, 9, 3, 6	65	191.7969	224.7125
Gecikmeler: 8, 3, 9, 3, 6	101	192.0447	224.9602
Gecikmeler: 9, 5, 9, 5, 6	233	192.4654	225.3809
Gecikmeler: 9, 3, 9, 3, 6	182	192.4808	225.3963
Gecikmeler: 9, 3, 8, 3, 7	164	192.5362	225.4518
Gecikmeler: 9,3, 8, 3, 6	230	192.6987	225.6142
Gecikmeler: 9, 5, 9, 4, 6	128	192.9089	225.8245
....	....	....	....
* çeşitli model sınamalarında hesaplanan en küçük Bilgi Kriteri değeridir.			
** çeşitli model sınamalarında hesaplanan en küçük SSR-Hata Kareler Toplamıdır.			

Yüksek frekansa sahip bağımsız değişkenlerin gecikme uzunlukları belirlendikten sonra Almon Polinomlu MIDAS Regresyon modeli için yardımcı regresyon (bridge regression) modeli (8.denklem) tahmin edilebilir:

Tablo 3.4 Almon Polinomlu Midas Regresyon Modelinin Tahmin Sonuçları

Değişkenler:	Katsayılar	Standart Hata	t-İstatistik	Prob.
Sabit	3.854	1.168	3.299	0.003*
GSYH(-1)	-0.637	0.175	-3.635	0.001*
<b>Sanayi Üretim Endeksi- Gecikme: 8</b>				
$\theta_0$	0.935	0.137	6.806	0.000*
$\theta_1$	-0.142	0.114	-1.243	0.224
$\theta_2$	0.010	0.014	0.729	0.472
<b>Tarım-dışı İstihdam- Gecikme: 3</b>				
$\theta_0$	6.626	2.339	2.833	0.008*
$\theta_1$	-4.407	2.432	-1.812	0.080***
$\theta_2$	0.502	0.567	0.885	0.383
<b>Tüketici Fiyat Endeksi- Gecikme: 9</b>				
$\theta_0$	-0.403	0.464	-0.870	0.391
$\theta_1$	-0.458	0.245	-1.867	0.072***
$\theta_2$	0.070	0.027	2.574	0.015**
<b>İhracat Miktar Endeksi- Gecikme: 3</b>				
$\theta_0$	-0.825	0.257	-3.203	0.003*
$\theta_1$	0.538	0.253	2.124	0.042**
$\theta_2$	-0.115	0.057	-2.023	0.052***
<b>İthalat Miktar Endeksi- Gecikme: 6</b>				
$\theta_0$	-0.305	0.086	-3.566	0.001*
$\theta_1$	0.165	0.049	3.339	0.002*
$\theta_2$	-0.025	0.007	-3.576	0.001*
* %1 anlamlılık düzeyi				
** %5 anlamlılık düzeyi				
*** %10 anlamlılık düzeyi				

### 3.3.2 Üstel Almon Polinomlu MIDAS Regresyon Modeli Tahmini

Üstel Almon Polinomlu MIDAS Regresyon modelinin tahmininde en uygun modelin seçimi için açıklayıcı değişkenlerin maksimum 9 gecikmesinin dahil edildiği 5000'den fazla model R programında denenmiş ve en uygun model AİC, BİC bilgi kriterlerine göre seçilmiştir:

**Tablo 3.5 Üstel Almon Polinomlu Midas Regresyon Modeli için Gecikme Uzunluğu Seçimi**

Gecikmeler (SEU, İstihdam, TÜFE, İhracat, İthalat)	Model:	AIC	BIC
Gecikmeler: 7,6,7,5,6	2986	209.4933*	243.0509*
Gecikmeler: 6,6,7,7,6	2371	209.9101	243.2128
Gecikmeler: 5,7,6,6,3	1838	210.0793	243.8619
Gecikmeler: 5,7,4,6,3	1788	210.0799	244.0013
Gecikmeler: 7,5,7,7,6	2871	210.5592	244.3011
Gecikmeler: 5,6,3,4,3	1628	210.7228	244.3011
Gecikmeler: 5,6,4,6,3	1663	210.916	244.3013
Gecikmeler: 5,6,5,4,3	1678	210.9651	245.3959
Gecikmeler: 5,6,3,7,6	2896	211.6989	245.3962
Gecikmeler: 5,5,6,7,6	1596	212.1965	245.4127
Gecikmeler: 4,6,6,6,6	1091	212.2521	245.4563
Gecikmeler: 6,6,3,6,6	2266	212.359	245.4565
Gecikmeler: 7,5,7,4,6	2856	212.4168	245.4587
Gecikmeler: 7,4,7,4,6	2731	212.4169	245.5187
Gecikmeler: 7,7,7,4,6	3106	212.4169	245.5197
Gecikmeler: 7,3,7,4,6	2606	212.4169	245.7432
Gecikmeler: 7,6,7,4,6	2981	212.4174	245.8295
Gecikmeler: 7,7,7,7,6	3121	212.4654	245.9073
Gecikmeler: 8,4,9,9,6	2996	212.5268	245.9076
Gecikmeler: 8,5,9,3,6	2831	212.5393	245.9091
Gecikmeler: 8,5,9,7,6	3786	212.5904	245.9187
....	....	...	....

\* çeşitli model sınamalarında hesaplanan en küçük Bilgi Kriteri değeridir.

Tablo 3.5’den Almon Polinomlu Midas Regrosyon Model tahmini için uygun gecikme uzunluğunu seçerken maksimum 9 gecikmenin dahil edildiği modeller içerisinde Akaike(AIC) ve Schwarz (BIC) bilgi kriter değerlerini minimum yapan en iyi modelin, Sanayi Üretim Endeksinin 7 gecikmesinin, Tarım dışı İstihdamın 6 gecikmesinin, Tüketici Fiyat Endeksi için 7 gecikmenin, İhracat Miktar Endeksi için 5 gecikmenin ve İthalat Miktar Endeksi için ise 6 gecikmenin dahil edildiği model olduğu anlaşılmış ve bu modelin parametreleri (10.denklem) tahmin edilmiştir.

Yardımcı regresyon modelinin parametreler tahmininde amaç fonksiyonu olarak Hata Kareler Toplamının minimum yapılması belirlenmiş ve parametrelerin bulunmasında BFGS Optimizasyon yöntemi kullanılmıştır:

**Tablo 3.6 Üstel Almon Polinomlu Midas Regresyon Modelinin Tahmin Sonuçları**

Değişkenler:	Katsayılar	Standart Hata	t-İstatistik	Prob.
<b>Sabit</b>	4.634	1.320	3.510	0.001*
<b>GSYH(-1)</b>	-0.779	0.145	-5.383	0.000*
<b>Sanayi Üretim Endeksi- Gecikme: 7</b>				
$\lambda$	2.967	0.788	3.767	0.001*
$\theta_1$	0.390	0.419	0.929	0.360
$\theta_2$	-0.110	0.086	-1.282	0.210
<b>Tarım dışı İstihdam- Gecikme: 6</b>				
$\lambda$	3.756	1.856	2.023	0.052
$\theta_1$	-8.651	107.322	-0.081	0.936
$\theta_2$	1.215	15.342	0.079	0.937
<b>Tüketici Fiyat Endeksi- Gecikme: 7</b>				
$\lambda$	-5.933	1.933	-3.069	0.005*
$\theta_1$	0.024	0.542	0.043	0.966
$\theta_2$	-0.010	0.061	-0.158	0.876
<b>İhracat Miktar Endeksi- Gecikme: 5</b>				
$\lambda$	-0.727	0.354	-2.054	0.049**
$\theta_1$	1.401	1.498	0.935	0.357
$\theta_2$	-0.286	0.273	-1.045	0.304
<b>İthalat Miktar Endeksi- Gecikme: 6</b>				
$\lambda$	-0.594	0.228	-2.609	0.014*
$\theta_1$	-1.807	1.245	-1.452	0.157
$\theta_2$	0.257	0.178	1.440	0.160
* %1 anlamlılık düzeyi				
** %5 anlamlılık düzeyi				
*** %10 anlamlılık düzeyi				

### 3.3.3 Beta Polinomlu MİDAS Regresyon Modeli Tahmini

Beta Polinomlu MİDAS Regresyon modeli, Üstel Polinomlu MİDAS regresyon modelinden farklı olarak, yüksek frekansa sahip değişkenlere ait gecikmeleri ağırlıklandırma yaparken üstel bir azalma fonksiyonu yerine, beta dağılımına uyan azalma fonksiyonu

kullanılmaktadır. Beta Polinomlu MIDAS regresyon modelinde, en uygun modelin seçilmesi için açıklayıcı değişkenlerin maksimum 9 gecikmesinin dahil edildiği 5000'den fazla model R programında denenmiş ve en uygun model AİC, BİC bilgi kriterlerine göre seçilmiştir. Uygun gecikme uzunlukları belirlendikten sonra parametreler (11.denklem) tahmin edilmiştir. Yardımcı regresyon modelinin parametrelerinin tahmininde, amaç fonksiyonu olarak Hata Kareler Toplamını Minimum yapılması belirlenmiş ve parametrelerin bulunmasında Newton-Rapson Optimizasyon yöntemi kullanılmıştır:

**Tablo 3.7 Beta Polinomlu Midas Regresyon Modeli için Uygun Gecikme Uzunluğu Seçimi**

Gecikmeler (SEU, İstihdam, TÜFE, İhracat, İthalat)	Model:	AIC	BIC
Gecikmeler: 4,7,3,6,3	1011	217.6049*	250.9075*
Gecikmeler: 4,5,5,3,6	811	219.0148	252.3174
Gecikmeler: 4,6,3,4,3	885	219.0966	252.3993
Gecikmeler: 5,6,3,4,4	1439	219.1683	252.4709
Gecikmeler: 4,3,5,5,6	585	219.2564	252.5591
Gecikmeler: 4,6,5,5,6	941	219.2564	252.5591
Gecikmeler: 4,4,5,5,6	700	219.2564	252.5591
Gecikmeler: 4,7,5,5,6	1057	219.305	252.6077
Gecikmeler: 3,5,5,3,6	260	219.3057	252.6083
Gecikmeler: 5,7,3,7,3	1555	219.351	252.6536
Gecikmeler: 4,5,5,5,6	821	219.3613	252.6639
Gecikmeler: 6,5,8,5,6	1948	219.5185	252.8212
Gecikmeler: 4,7,5,3,9	1048	219.64	252.9427
Gecikmeler: 4,7,8,9,3	1001	219.6908	252.9935
Gecikmeler: 4,5,3,4,3	765	219.8425	253.1452
Gecikmeler: 6,5,5,6,6	1953	219.9032	253.2058
Gecikmeler: 5,5,3,4,3	1335	220.0624	253.3651
Gecikmeler: 5,5,3,6,3	1343	220.1565	253.4592
Gecikmeler: 5,5,3,5,3	1339	220.1566	253.4592
Gecikmeler: 6,7,5,5,6	2181	220.1838	253.4864
....	....	...	....

\* çeşitli model sınamalarında hesaplanan en küçük Bilgi Kriteri değeridir.

Tablo 3.7' ye göre Sanayi Üretim Endeksi için 4 gecikmenin, Tarım Dışı İstihdam için 7 gecikmenin, Tüketici Fiyat Endeksi için 3 gecikmenin, İhracat Miktar Endeksi için 6 gecikmenin ve İthalat Miktar Endeksi için ise 3 gecikmenin dahil edildiği modelin en iyi model olduğu anlaşılmıştır. Bu modele ait parametrelerin tahmini (11.denklem) aşağıdaki gibidir:

Tablo 3.8 Beta Polinomlu Midas Regresyon Modelinin Tahmin Sonuçları

Değişkenler:	Katsayılar	Standart Hata	t-İstatistik	Prob.
Sabit	1.499	0.871	1.661	0.107
GSYH(-1)	-0.243	0.179	-1.365	0.182
<b>Sanayi Üretim Endeksi- Gecikme: 4</b>				
$\lambda$	0.653	0.210	3.114	0.004*
$\theta_1$	-0.010	1.178	3.021	0.005*
$\theta_2$	0.010	1.028	-1.605	0.119
<b>Tarım dışı İstihdam- Gecikme: 7</b>				
$\lambda$	3.529	0.192	-1.698	0.100
$\theta_1$	-0.009	0.078	-2.532	0.017*
$\theta_2$	0.009	0.013	0.001	0.999
<b>Tüketici Fiyat Endeksi- Gecikme: 3</b>				
$\lambda$	-1.686	0.025	0.061	0.952
$\theta_1$	0.254	0.050	0.158	0.875
$\theta_2$	-0.254	0.027	0.001	0.999
<b>İhracat Miktar Endeksi- Gecikme: 6</b>				
$\lambda$	-0.315	60.026	0.001	0.999
$\theta_1$	0.004	60.023	-0.001	0.999
$\theta_2$	-0.004	7.453	-0.001	0.999
<b>İthalat Miktar Endeksi- Gecikme: 3</b>				
$\lambda$	-0.200	7.453	0.001	0.999
$\theta_1$	-0.001	8.649	-0.001	0.999
$\theta_2$	0.001	8.649	0.001	0.999
* %1 anlamlılık düzeyi				
** %5 anlamlılık düzeyi				
*** %10 anlamlılık düzeyi				

### 3.3.4 Kademeli Ağırlıklı MİDAS Regresyon Modeli Tahmini

Kademeli Ağırlıklı MİDAS Regresyon Model tahmini için maksimum gecikme uzunluğu 9 belirlenmiştir. Kademeli Ağırlık Yöntemi, ağırlıklandırma yaparken tüm ayların etkisinin eşit olduğunu saymakta ve 3 ayın toplamını alarak bir seri altında toparlamaktadır. Kademi Ağırlık Yöntemi parametre tahmininde EKK'yı kullanmakta ve ayrıca diğer modellerde olduğu gibi en uygun gecikme uzunluğu belirlenirken AİC ve BİC bilgi kriterlerinden yararlanmaktadır:



Tablo 3.9 Kademeli Ağırlıklı MİDAS Regresyon Modelinin Tahmin Sonuçları

Değişkenler:	Katsayılar	Standart Hata	t-İstatistik	Prob.
Sabit	4.060	1.845	2.200	0.036
GSYH(-1)	-0.652	0.184	-3.542	0.001*
<b>Sanayi Üretim Endeksi- Gecikme: 9</b>				
$\theta_0$	0.626	0.188	3.324	0.002*
$\theta_{-1}$	0.244	0.192	1.270	0.214
$\theta_{-2}$	-0.188	0.123	-1.530	0.137
<b>Tarım dışı İstihdam- Gecikme: 9</b>				
$\theta_0$	0.337	0.490	0.689	0.496
$\theta_{-1}$	0.875	0.501	1.748	0.091***
$\theta_{-2}$	0.102	0.359	0.285	0.777
<b>Tüketici Fiyat Endeksi- Gecikme: 9</b>				
$\theta_0$	-1.391	0.428	-3.248	0.003*
$\theta_{-1}$	-0.873	0.484	-1.803	0.081**
$\theta_{-2}$	0.705	0.461	1.528	0.137
<b>İhracat Miktar Endeksi- Gecikme: 7</b>				
$\theta_0$	-0.037	0.134	-0.280	0.782
$\theta_{-1}$	-0.126	0.129	-0.976	0.337
$\theta_{-2}$	-0.332	0.175	-1.896	0.068***
<b>İthalat Miktar Endeksi- Gecikme: 8</b>				
$\theta_0$	-0.189	0.073	-2.604	0.014*
$\theta_{-1}$	-0.048	0.089	-0.539	0.594
$\theta_{-2}$	0.217	0.059	3.654	0.001*
* %1 anlamlılık düzeyi				
* %5 anlamlılık düzeyi				
* %10 anlamlılık düzeyi				

### 3.4 Türkiye'nin Ekonomik Büyüme Tahmini İçin En İyi MİDAS Regresyon Modelinin Seçimi

Türkiye'nin ekonomik büyüme tahmini için bir önceki kısımda uygulanan MİDAS regresyon modelleri arasından seçim yapılması gerekir. Ekonometrik çalışmalarda farklı modeller arasından seçim yaparken en fazla kullanılan yöntemler ve kriterler ikinci bölümde de ele alındığı gibi  $R^2$  Belirlilik Katsayısı, Hata Kareler Toplamı (ESS), Hata Kareler Mutlak Ortalaması (MAE), Hata Kareler Ortalamasının Karekökü (RMSE), Akaike (AIC) ve Schwarz (SIC) bilgi kriterleridir.

En iyi model seçimi yapılırken, düzeltilmiş  $R^2$  değeri büyük, ESS, RMSE değerleri ile AİC, SIC bilgi kriter değerleri küçük olan model tercih edilir:

**Tablo 3.10 En İyi MİDAS Regresyon Modelinin Seçilmesi**

Kriterler	Almon MIDAS (8,3,9,3,6)	Üstel Almon MIDAS (7,6,7,5,6)	Beta MIDAS (4,7,3,6,3)	Kademe Ağırlıklı MIDAS (9,9,9,7,8)
$\bar{R}^2$	<b>0.731*</b>	0.626	0.556	0.503
ESS	<b>79.433**</b>	110.345	131.132	152.354
RMSE	<b>1.300**</b>	1.532	1.670	3.422
MAE	<b>0.954**</b>	1.195	1.289	2.720
AIC	<b>183.225**</b>	209.493	217.605	227.514
SIC	<b>216.140**</b>	243.050	250.908	256.213
*Tüm modeller içerisinde hesaplanan en büyük değerdir				
** Tüm modeller içerisinde hesaplanan en küçük bilgi kriter değerleridir				

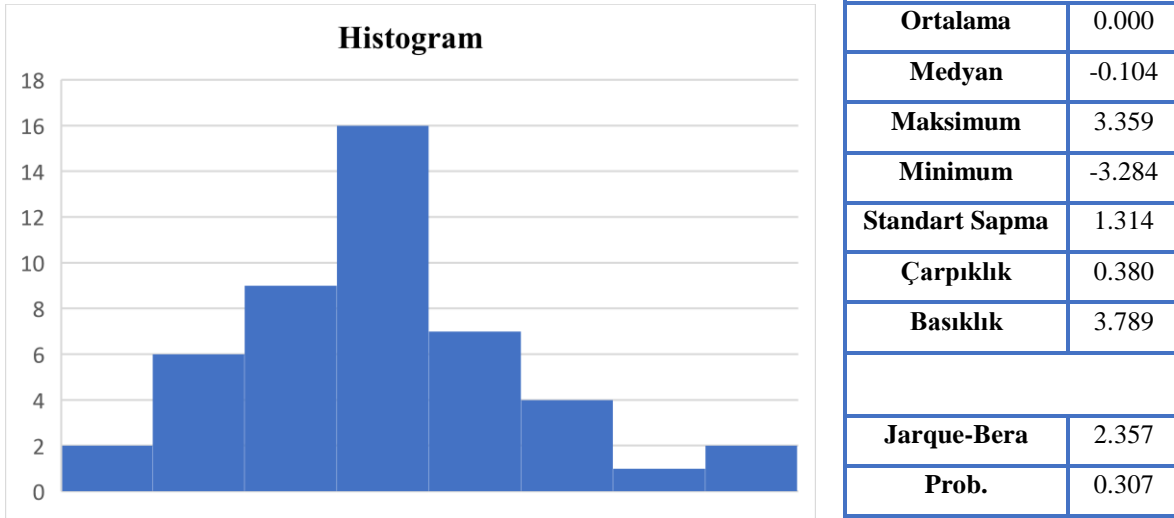
Tablo 3.10'a bakıldığında tahmin edilen MİDAS Regresyon modelleri içerisinde en iyi MİDAS regresyon modelinin Almon Polinomlu MİDAS Regresyon modeli olduğu anlaşılmaktadır.

### 3.5 Almon Polinomlu MİDAS Regresyon Modeline İlişkin Varsayımların Test Edilmesi

Ekonometrik teoride belirtildiği gibi bir model kullanılmadan önce mutlaka o modele ilişkin varsayımların test edilmesi gerekir, bu işleyiş MİDAS Regresyon modelleri için de geçerlidir. Fakat şimdiye kadar yapılan araştırmalarda MİDAS regresyon modeli için varsayımlarının test edilmediği görülmüştür. Bu çalışmada Almon Polinomlu Midas Regresyon modeline ilişkin varsayımlardan; hataların normal dağılması, hataların otokorelasyonlu veya kısmi otokorelasyonlu olması varsayımı, hataların sabit varyanslı olması ve tutarlı sınırlandırma varsayımları test edilmiştir.

#### 3.5.1 Almon Polinomlu MİDAS Regresyon Modelinde Hataların Normal Dağılım Testi

Literatürde hataların normal dağılıp dağılmadığını test etmek için histogram ve Jarque-Bera testi kullanılmaktadır. Almon Polinomlu Midas Regresyon modelinde hataların normal dağılımını test etmek içinde Histogram ve Jarque-Bera testi kullanılmıştır:



**Şekil 3.3 Almon Polinomlu MIDAS Regresyonu Hatalarına İlişkin Histogram ve Jarque Bera Test Sonuçları**

Hatalarla ilgili histograma bakıldığında hataların normal dağıldığını görmek mümkündür. Aynı zamanda Jarque-Bera test istatistik değeri 2.357'a ilişkin hesaplanan prob değerinin  $Prob=0.307 > 0.05$  olması, hataların normal dağılımını test etmek için kurulan  $H_0$ : Hatalar Normal Dağılım Göstermektedir hipotezinin %95 güvenle kabul edilmesini sağlar. Kısaca, Almon Polinomlu MIDAS Regresyon modeline ilişkin hatalar normal dağılmaktadır.

### 3.5.2 Almon Polinomlu MIDAS Regresyon Modelinde Otokorelasyonun ve Kısmi Korelasyonun Testi

Zaman Serisi Analizinde hataların farklı gecikmeleri arasında korelasyonlu olup olmadığını test etmek için Örneklem Otokorelasyon Fonksiyonu (ACF) ve hatalar bütün gecikmeli gözlemlerin etkisinden arındırıldıktan sonra  $\epsilon_t$  değişkeni ile bu değişkenden herhangi bir k-gecikmesiyle elde edilen  $\epsilon_{t+k}$  değişkeni arasındaki ilişkiyi inceleyen Kısmi Otokorelasyon Fonksiyonu(PACF) kullanılır.

























Bir grup otokorelasyon katsayısının 0'dan farklı olup olmadığını test edilmesi için Portmanteau Testi yapılır ve Portmanteau testine ait hipotez aşağıdaki şekilde kurulur:

$H_0$ :  $ACF(1)=ACF(2)=ACF(3)=\dots=ACF(k)=0$  – tüm otokorelasyon katsayıları istatistiksel olarak anlamsızdır

$H_a$ :  $ACF(1) \neq ACF(2) \neq ACF(3) \neq \dots \neq ACF(k) \neq 0$  – en az bir otokorelasyon katsayısı istatistiksel olarak anlamlıdır

Bu test için hesaplanan Q-istatistikleri tablo değerlerinden küçükse ( $\text{Prob} > 0.05$  ise) bu zaman  $H_0$  hipotezi kabul edilir ve tüm otokorelasyon katsayıları istatistiksel olarak anlamsızdır kararı verilir ve hatalar temiz-dizi (white-noise) sürecine sahiptir, yani durağandır şeklinde yorumlanır.

Almon Polinomlu MIDAS Regresyon modeline ilişkin hataların 12 gecikmeye kadar otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon katsayıları test edilmiştir:

Otokorelasyon	Kısmi Korelasyon	k	ACF	PAC	Q-istat	Prob*
		1	-0.130	-0.130	0.845	0.358
		2	-0.212	-0.232	3.135	0.209
		3	-0.060	-0.133	3.322	0.345
		4	0.186	0.113	5.172	0.270
		5	-0.150	-0.154	6.401	0.269
		6	-0.086	-0.086	6.819	0.338
		7	0.133	0.080	7.842	0.347
		8	0.212	0.186	10.485	0.233
		9	-0.104	0.033	11.136	0.266
		10	-0.055	0.039	11.325	0.333
		11	-0.132	-0.187	12.445	0.331
		12	-0.021	-0.136	12.474	0.408

**Şekil 3.4 Almon Polinomlu MIDAS Regresyonuna İlişkin Hataların k=12 Gecikmesine Kadar Otokorelasyon, Kısmi Korelasyon Katsayıları ve Portmanteau Test Sonuçları**

Şekil 3.4'deki 12 gecikmeye kadar hesaplanan Q-istatistik değerlerine ve prob değerlerine bakıldığında, tüm prob değerlerinin 0.05 den büyük olduğu, yani otokorelasyon katsayılarının istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmektedir. Özetle, Almon Polinomlu MIDAS Regresyon modeline ilişkin hataların 12 gecikmeye kadar otokorelasyon ve kısmi korelasyon içermediği, başka deyişle temiz-dizi özelliği gösterdiği söylenebilir.

### 3.5.3 Almon Polinomlu MIDAS Regresyon Modelinde Değişen Varyans Varsayımının Testi

Klasik Doğrusal Regresyon Modeli, hata teriminin gözlemler boyunca sabit varyanslı (homoscedasticity) olduğunu varsayar. Ancak, sabit varyans varsayımı sağlanmadığı durumda değişen varyans sorunuyla karşılaşılır.

Değişen varyans sorunu ortaya çıktığında EKK tahmincilerinin yansızlık ve tutarlılık özelliklerine etki etmez. Bununla birlikte EKK tahmincileri artık en küçük varyanslı tahminci değillerdir. Bu yüzden genel varsayımların geçerliliği durumunda güvenilir olan t ve F testleri

güvenirliğini kaybeder ve tahmin edilen model katsayılarının istatistiksel olarak anlamlılığına ilişkin hatalı sonuçlar üretilmesine yol açar.

Çalışmada, değişen varyans sorununu test etmek için ilk önce "H<sub>0</sub>: Model hatalarında değişen varyans sorunu yoktur" hipotezi oluşturulmuştur. Sonra, Almon Polinomlu MİDAS regresyon modeline ilişkin hatalar için Breusch-Pagan LM testi kullanılmıştır.

**Tablo 3.11 Almon Polinomlu Midas Regresyon Modeline Ait Breusch-Pagan Değişen Varyans Test Sonucu**

<b>Bağımlı Değişken: HataKare</b>				
<b>Bağımsız Değişkenler</b>	<b>Katsayılar</b>	<b>Standart Hata</b>	<b>t-İstatistik</b>	<b>Prob.</b>
<b>Sabit</b>	1.545	2.455	0.629	0.534
<b>GSYH(-1)</b>	0.594	0.287	2.069	0.047
<b>Sanayi Üretim Endeksi- Gecikme: 8</b>				
$\theta_0$	-0.273	0.341	-0.802	0.429
$\theta_1$	0.048	0.193	0.250	0.804
$\theta_2$	-0.002	0.024	-0.079	0.938
<b>Tarım dışı İstihdam- Gecikme: 3</b>				
$\theta_0$	1.596	4.367	0.366	0.717
$\theta_1$	-1.574	5.060	-0.311	0.758
$\theta_2$	0.170	1.281	0.132	0.896
<b>Tüketici Fiyat Endeksi- Gecikme: 9</b>				
$\theta_0$	0.488	1.246	0.392	0.698
$\theta_1$	0.015	0.522	0.028	0.978
$\theta_2$	-0.018	0.051	-0.342	0.735
<b>İhracat Miktar Endeksi- Gecikme: 3</b>				
$\theta_0$	0.202	0.813	0.249	0.805
$\theta_1$	-0.108	0.854	-0.126	0.900
$\theta_2$	0.036	0.196	0.185	0.855
<b>İthalat Miktar Endeksi- Gecikme: 6</b>				
$\theta_0$	-0.217	0.180	-1.205	0.238
$\theta_1$	0.118	0.119	0.991	0.330
$\theta_2$	-0.010	0.017	-0.581	0.566
<b>R<sup>2</sup>=0.461</b>				
<b>LM test istatistiği=47*0.461=21.667</b>				
<b><math>\chi^2_{\text{tab}(0.95,16)}= 26.296</math></b>				

Tablo 3.11’de  $\chi_{\text{tab}(0.95,16)}^2 = 26.296$  değeri,  $LM = 21.667$  değerinden büyük olduğu için  $H_0$  hipotezi kabul edilir, yani Almon Polinomlu MİDAS Regresyon modelinin hataları sabit varyanslıdır denilebilir.

### 3.5.4 Almon Polinomlu MİDAS Regresyon Modelinde Tutarlı Sınırlamanın Test Edilmesi

MİDAS regresyon modellerinde genellikle modelde yer alan gecikmelere bir sınırlandırma getirilmekte ve modeller; Almon Polinomlu, Üstsel Almon Polinomlu ve Beta Dağılımlı sınırlı MİDAS regresyon modellerine dönüşmektedir. Kvedaras ve Zemlys (2013), MİDAS Regresyon modellerinde yapılan bu sınırlamanın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu test etmek için hAh testini geliştirmişler. Geliştirilen sınırlamanın tutarlılığına ait hipotez testi:

$H_0$ : getirilen sınırlamalar istatistiksel olarak tutarlıdır

$H_a$ : getirilen sınırlamalar istatistiksel olarak tutarlı değildir

şeklinde ifade edilmektedir.

Almon Polinomlu MİDAS regresyonuna getirilen sınırlamanı test edelim:

**Tablo 3.12 Almon Polinomlu Midas Regresyon Modeline Ait hAh Tutarlı Sınırlandırma Test Sonucu**

hAh sınırlama testi (sağlam versiyon)		
hAh-istatistik	Serbestlik derecesi	prob
3.908	14	0.996*
<b>*0.05 değerinden büyük olduğu için <math>H_0</math> hipotezi kabul edilir.</b>		

Tablo 3.12’deki hAh test sonucuna göre hesaplanan prob değeri  $\text{prob} = 0.996 > 0.05$  olduğu için test için geliştirilen  $H_0$  hipotezi kabul edilir. Başka bir deyişle, Almon Polinomlu Modele getirilen sınırlandırma istatistiksel olarak tutarlı olup hiçbir model spesifikasyon hatasına yol açmamaktadır.

### 3.6 Almon Polinomlu MİDAS Regresyon Ana Modelinin Tahmini ve Yorumu

Öncelikli olarak Almon Polinomlu MIDAS Regresyon Modeli için yardımcı model tahmin edilmiş ve sonrasında diğer MİDAS Regresyon modelleri içerisinde veri setine uygulanabilecek olan en iyi model olduğuna karar verilmiştir. Sonra, Almon Polinomlu MİDAS Regresyon Modelinin hataları ile ilgili varsayımlar test edilmiştir. En son ise Almon Polinomlu MİDAS Regresyonu için tahmin edilen yardımcı regresyon (Tablo 3.4) parametreleri kullanılarak 9.denklemler yardımıyla yüksek frekansa sahip bağımsız değişkenlerin parametreleri hesaplanmıştır:

Tablo 3.13 Türkiye'nin Ekonomik Büyüme Tahmini için Almon Polinomlu MIDAS Regresyonu Ana Model

Değişkenler	c	$Y_{t-1}$	$L_{HF}^4 X_t$	$L_{HF}^5 X_t$	$L_{HF}^6 X_t$	$L_{HF}^7 X_t$	$L_{HF}^8 X_t$	$L_{HF}^9 X_t$	$L_{HF}^{10} X_t$	$L_{HF}^{11} X_t$	$L_{HF}^{12} X_t$
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sabit	3.854										
GSYH		-0.637									
SÜE			0.804	0.692	0.599	0.527	0.474	0.440	0.427	0.433	
Tarım dışı İstihdam			2.720	-0.182	-2.081						
TÜFE			-0.791	-1.039	-1.148	-1.116	-0.944	-0.632	-0.180	0.411	1.143
İhracat Mik. Endeksi			-0.401	-0.209	-0.247						
İthalat Mik. Endeksi			-0.165	-0.075	-0.034	-0.044	-0.103	-0.212			
$R^2$	0.731										
$\bar{R}^2$	0.725										
SSR	79.433										
Theil U2	0.435										
F.stat	81.535*										
*%5 anlamlılık düzeyinde $H_0$ hipotezi reddedilir. Kurulan Model istatistiksel olarak anlamlıdır.											

Tablo 3.13'deki model sonuçlarına bakıldığında Türkiye'nin GSYH'ı diğer değişkenler sabit tutulduğunda bir önceki çeyrekteki GSYH'daki %1'lik artıştan 0.637 oranında negatif, Sanayi Üretim Endeksinin bir önceki çeyreğin son ayındaki artıştan 0.804 oranında, orta ayındaki artıştan 0.692 oranında, ilk ayındaki artıştan 0.599 oranında etkilenirken , aynı şekilde iki çeyrek öncenin son ayındaki 0.527, orta ayındaki artıştan 0.474, ilk ayındaki artıştan 0.440, üç çeyrek öncenin son ayındaki artıştan 0.427, orta ayındaki artıştan 0.433 oranında pozitif yönde etkilendiği, önceki çeyrek son ayındaki Tarım dışı İstihdamdaki %1'lik artıştan 2.720 oranında pozitif, orta ayındaki artıştan 0.182 ve ilk ayındaki artıştan 2.081 oranında negatif olarak etkilendiği görülmektedir.

Bununla birlikte, GSYH bir önceki çeyreğin son ayındaki TÜFE'deki artıştan 0.791, orta ayındaki TÜFE'den 1.039, ilk ayındaki TÜFE'den 1.148, iki çeyrek öncenin son ayındaki TÜFE'den 1.116, orta ayındaki TÜFE'den 0.944, ilk ayındaki TÜFE'den 0.632, üç çeyrek öncenin son ayındaki TÜFE'den 0.180 oranında negatif, üç çeyrek öncenin orta ayındaki TÜFE'den 0.411, ilk ayından ise 1.143 oranında pozitif ve İhracat Miktar Endeksindeki önceki çeyrek son ayında ortaya çıkan artıştan 0.401 oranında, orta ayındaki artıştan 0.209 oranında, ilk ayındaki artıştan ise 0.247 oranında negatif olarak etkilenmektedir.

Buna ek olarak, GSYH İthalat Miktar Endeksindeki bir önceki çeyreğin son ayındaki %1'lik artıştan 0.165, orta ayındaki artıştan 0.075, ilk ayındaki artıştan 0.034, iki çeyrek önceki çeyreğin son ayındaki artıştan 0.044, orta ayındaki artıştan 0.103 ve ilk ayındaki artıştan 0.212 olarak negatif olarak etkilenmektedir.

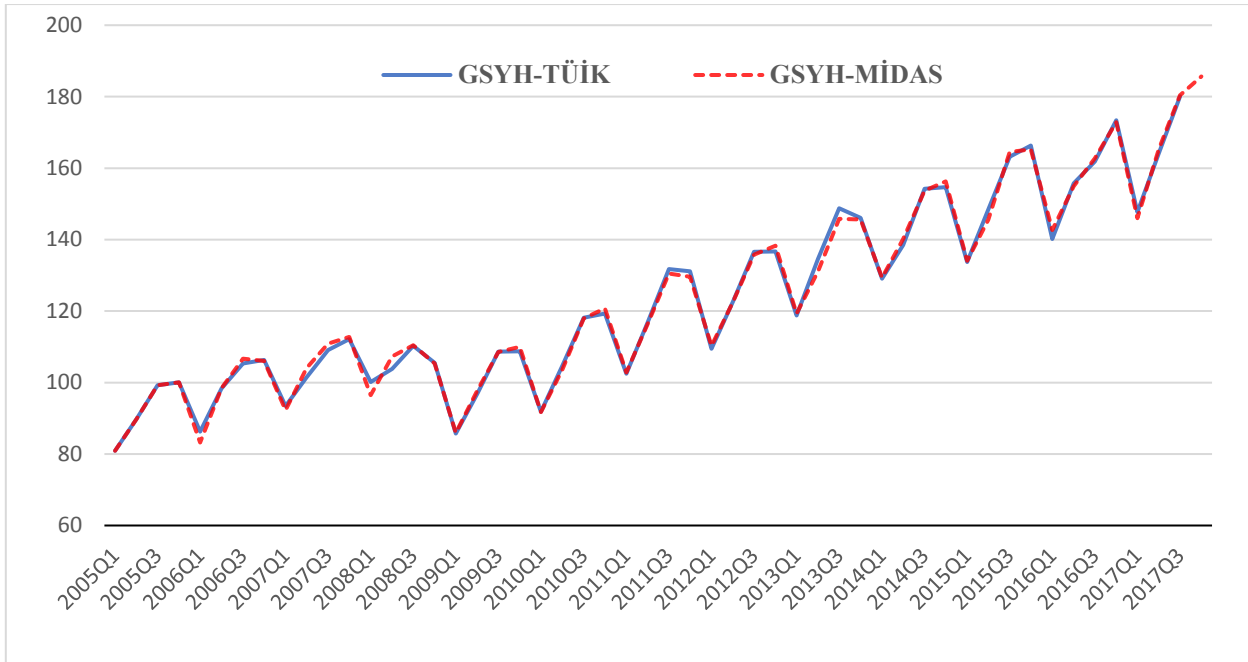
Kısaca, ekonomik büyüme ile Sanayi Üretim Endeksi arasında pozitif, Tarım-dışı İstihdam ve Enflasyonla hem pozitif hem de negatif, İhracat ve İthalat arasında ise yalnızca negatif yönlü bir ilişki ortaya çıktığı söylenebilir.

Bağımlı değişkende ortaya çıkan değişimlerin %73'lük kısmı modele dahil edilen açıklayıcı değişkenler tarafından açıklanmaktadır. Yardımcı modeldeki parametrelerin büyük bir kısmının istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ve ayrıca parametrelerin topluca anlamlı olduğu F testi sonucuyla anlaşılmaktadır.

### **3.7 Almon Polinomlu MİDAS Regresyon Modeli ile Türkiye'nin 4.çeyrek Ekonomik Büyümesinin Tahmin Edilmesi**

Bu bölüme kadar Türkiye'nin 2017 yılı 4.çeyrek ekonomik büyüme tahminin yapılması için çeşitli modeller denenmiş ve en uygun modelin Almon Polinomlu MİDAS regresyon modeli olduğu saptanmıştır. Almon Polinomlu MİDAS regresyon modelinin diğer tüm regresyon modelleri için geçerli olan ve ekonometrik modellemede önem taşıyan varsayımların sınanması sonucunda bu modelin sağlam bir öngörü için uygun olduğu kararına varılmıştır. Almon Polinomlu MİDAS regresyon parametreleri yardımıyla 2006 yılı 1.çeyrek- 2017 4.çeyrek arasındaki ZGSYH verisiyle, TÜİK tarafından açıklanan Zincirlenmiş Hacim Endeksiyle hesaplanmış GSYH verileri karşılaştırılmıştır:





Şekil 3.5 TÜİK GSYH Serisi ile Tahmin Edilen GSYH Serisinin Karşılaştırılması

Şekil 3.5 incelendiğinde, MİDAS regresyonu yardımıyla tahmin edilen GSYH rakamlarıyla (kırmızı ve kesik çizgi), TÜİK rakamları (mavi ve tam çizgi) arasındaki sapmaların çok az olduğu ve neredeyse birbirini izlediği görülmektedir.

TÜİK tarafından açıklanmış Zincirlenmiş Hacim Endeksiyle hesaplanan GSYH rakamlarıyla, Almon Polinomlu MİDAS regresyonuyla tahmin edilen GSYH rakamları Tablo 3.14’de verilmiştir:

Tablo 3.14 TÜİK GSYH ile Tahmin Edilen GSYH Rakamlarının Karşılaştırılması

Dönem	GSYH -TÜİK	Ekonomik Büyüme Oranı- TÜİK (%)	GSYH-MİDAS	Ekonomik Büyüme Oranı- ADL-MİDAS (%)
...	...	...	....	...
2016Q1	140.135	4.809	142.672	6.424
2016Q2	155.741	4.930	154.913	6.418
2016Q3	161.825	-0.812	162.730	-1.097
2016Q4	173.355	4.239	172.835	4.588
2017Q1	147.683	5.386	146.020	2.347
2017Q2	164.146	5.397	165.383	6.759
2017Q3	180.096	11.290	180.378	10.845
<b>2017Q4</b>			<b>185.676</b>	<b>7.430</b>

Sonuç olarak Tablo 3.14’de, Türkiye’nin 4.çeyreği için Almon Polinomlu MİDAS modeliyle tahmin edilmiş GSYH’sı 185.676 iken ekonomik büyüme oranı %7.430’dur. TÜİK’in 29 Mart 2018 tarihinde açıkladığı ekonomik büyüme oranı ise aynı dönem için % 7.3’dür.

## SONUÇ

Ekonomik büyüme bir ülkenin ekonomik durumu hakkında genel bir tabloyu yansıtmaktadır. Ekonomik büyüme politikacılara ve merkez bankasına ekonominin dışı açılarak genişlemeye veya çeşitli kısıtlamalarla daralmaya ihtiyaç olup olmadığı hakkında bilgi verir. Ekonomik büyüme hesaplanmasının temelini oluşturan milli gelir ve üretim hesapları ülkenin, finansal piyasaların ve iş dünyasının izleyeceği para politikalarına ışık tutmakta aynı zamanda petrol fiyatlarında artış, enflasyon düzeyinde değişim gibi ekonomik şokların önceden analiz edilmesine izin vermektedir. Bu yüzden günümüzde Türkiye’de tüm ekonomik birimler için önemli olan ekonomik büyüme tahmini için gerçeğe yakın sonuçlar üretecek ekonometrik model kurmak önem kazanmaktadır.

Türkiye’nin 4.çeyrek ekonomik büyüme tahmini yapılması için GSYH’la diğer ekonomik değişkenlerin ilişkisi hem teorik, hem de araştırma bazında incelenmiş ve GSYH’nı tahmin etmek için en fazla kullanılan Sanayi Üretim Endeksi, Tarım-dışı istihdam, Enflasyon ve Dış ticaret değişkenlerinin olduğu belirlenmiştir. Bu değişkenler belirlendikten sonra çeşitli veri dönüşümlerine tabi tutularak model için kullanılabilir hale getirilmiş ve tahmin için Karma Veri Örnekleme Modelleri olan MİDAS Regresyon modellerine baş vurulmuştur. MİDAS regresyon modelinin tercih edilmesinde en başlıca neden aylık verileri, çeyreklik verilere eşitlerken geleneksel yapılan toplama işlemi sonucunda ortaya çıkan bilgi kaybını önlemektir. Kullanılan veriler için zaman zarfı 2005Q1-2017Q3 olarak seçilmiş. GSYH için çeyreklik, diğer değişkenler için ise aylık olarak veriler toplanmıştır.

MİDAS Regresyon modellerinin uygulandığı bu çalışmada, maksimum 9 gecikmenin dahil edildiği Almon Polinomlu MİDAS Regresyon modeli için bağımsız değişkenler olan; SEÜ için 8, Tarım-dışı istihdam için 3, TÜFE için 9, İhracat için 3, İthalat için 6 gecikmenin dahil edildiği modelin en iyi model, Üstel Almon Polinomlu MİDAS Regresyon modeli için SEÜ için 7, Tarım-dışı istihdam için 6, TÜFE için 7, İhracat için 5, İthalat için 6 gecikmenin dahil edildiği modelin en iyi model, Beta Polinomlu MİDAS Regresyon modeli için SEÜ için 4, Tarım-dışı istihdam için 7, TÜFE için 3, İhracat için 6, İthalat için 3 gecikmenin dahil edildiği modelin en iyi model ve Kademeli Ağırlıklı MİDAS Regresyon Modeli için ise SEÜ için 9, Tarım-dışı istihdam için 9, TÜFE için 9, İhracat için 7, İthalat için 8 gecikmenin dahil edildiği modelin en iyi model olduğu bilgi kriterlerine (AİC, BİC) göre saptanmıştır. Sonuç olarak, Almon Polinomlu Midas Regresyon

modeli tahmin üretmek için diğer MİDAS Regresyon modellerine kıyasla tahmin için düzeltilmiş  $R^2$ , ESS, RMSE, MAE, AİC ve BİC kriterlerine göre en iyi model olduğu belirlenmiştir (Tablo 3.10). Almon Polinomlu MİDAS Regresyon modeline ilişkin hataların normal dağılımı, otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon, değişen varyans ve anlamlı sınırlandırma varsayımları test edilmiş ve varsayımların sağlandığı görülmüştür.

Almon Polinomlu MİDAS Regresyon modeline göre (Tablo 3.13) GSYH'nın modele dahil edilen SÜE'nin 9 gecikmesinin hepsinden pozitif etkilendiği ortaya çıkmış ve sanayi üretiminin büyümenin motoru olduğunu söyleyen Kaldor ve Verdoorn kanunlarının geçerli olduğu saptanmıştır. GSYH Tarım-dışı istihdamın bir önceki çeyreğinin son ayından pozitif etkilenirken orta ve ilk ayından negatif etkilenmektedir. Bu ilişkinin pozitif çıkması genel kabul görülen Okun yasasına göre açıklana bilir, fakat üretimdeki artış karşısında istihdamın azalması nedeniyle GSYH'nın bundan negatif etkilenmesi kısa dönem için olası bir durumdur.

Bununla birlikte modelde GSYH enflasyonun ilk 7 gecikmesinden negatif etkilenirken 8 ve 9.gecikmesinden pozitif etkilenmektedir. %8, %5 gibi eşik değer altındaki enflasyon oranının ekonomik büyümeyi pozitif etkilendiğinden yola çıkarsak, enflasyon oranının 8 ve 9.gecikmede belirli bir eşik değer altına indiğinden GSYH'nı pozitif etkilediği kanaatine varıla bilir.

GSYH'nın İhracatın her 3 gecikmesinden negatif etkilenmektedir. Buna neden olarak enflasyonun yüksek olduğu dönemlerde ulusal para değer kazanması ve bu durumun net ihracat üzerinden ekonomik büyümeyi negatif etkilemesini gösterile bilir ve Tablo 3.13'e dikkat edilirse enflasyon oranının yüksek olduğu dönemlerde ihracatın da GSYH'nı negatif etkilediği görüle bilir. İthalatla GSYH arasında da ilişki 6 gecikmenin hepsinde negatif çıkmıştır ve bu dönemlerde yüksek ihracat rakamlarına ulaşılmıştır. Bu durum ülkeyi ithalattan bağımlı hale getirmekte ve çoğu zaman ekonomik büyümede kırılğanlıklara neden olmaktadır.

Son olarak ise araştırmanın çıkış noktası olan 2017 yılı 4.çeyrek Zincirlenmiş Hacim Endeksine göre hesaplanmış GSYH 185.676 olarak tahmin edilmiş ve 2016 yılı 4.çeyreğine göre Türkiye'nin ekonomik büyümesinin %7.43 olacağı öngörülmüştür. Aynı dönem için TÜİK'in açıkladığı ekonomik büyüme oranı %7.30'dur ve bir dönem ilerisi için tahmin %0.13'lük sapma ile yapılmıştır.

## KAYNAKÇA

- Abel, A ve Bernanke, S. (2014). *Macroeconomics*. Pearson Yayınları, New-Jersey.
- Ağayev, S (2011). “İhracat ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: 12 Geçiş Ekonomisi Örneğinde Panel Eştleme ve Panel Nedensellik Analizleri”. *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 11(2): 241-254.
- Ahmad, Y. (2010). “Temporal Aggregation and Purchasing Power Parity Persistence”. Wesleyan University Working Paper, 10(1): 2-8.
- Akkaya, Ş. ve Pazarlıoğlu, V. (2000). *Ekonometri I*. Anadolu Matbaacılık, İzmir.
- Akkoyun, Ç. ve Günay, M. (2013). Milli Gelir Büyüme Tahmini: İYA ve PMI Göstergelerinin Rolü. *Türkiye Merkez Bankası Yayınları*, 1331.
- Aksoy, E. (2013). “Relationships Between Employment and Growth from Industrial Perspective by Considering Employment Incentives: The Case of Turkey”. *International Journal of Economics and Financial*, 3(1): 74-86.
- Akyıldız, H. (2006). *Türkiye’de İstihdamın Analitik Dinamiği*. Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- Alexander, W. (1997). “Inflation and Economic Growth: Evidence From A Growth Equation”. *Applied Economics*, 29: 233-238.
- Alpar, R. (2017). *Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler*. Detay Yayıncılık, Ankara.
- Alpar, R. (2018). *Uygulamalı İstatistik ve Geçerlik-Güvenirlik*. Detay Yayıncılık, Ankara.
- Alper, E. ve Fendoğlu, S. (2009). “MIDAS Volatility Forecast Performance Under Market Stress: Evidence from Emerging and Developed Stock Markets”. *Economics Letters*, 117(2): 528.
- Al-Qawasmi, M. (2014). *Forecasting Palestinian Gross Domestic Product Using Mixed Data Sampling*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Birzeit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Birzeit.
- Andreou, E. (2016). “On the use of high frequency measures of volatility in MIDAS regressions”. *Kıbrıs Üniversitesi Ekonomi Bölümü Yayınları*, 3(21): 31-48.

- Andreou, E. ve Ghysels, E. (2010). "Regression Models with Mixed Sampling Frequencies". *Journal of Econometrics*, 138(2):248-261.
- Andreou, E., Ghysels, E. ve Kourtellis, A. (2013). "Should macroeconomic forecast daily financial data and how?". *Journal of Business and Economic Statistics*, 31(3): 417-427.
- Apergis, N. (2005). "Inflation Uncertainty and Growth: Evidence From Panel Data". *Australian Economic Papers*, 44(2): 186-197.
- Armesto, M. ve Engemann, K. (2010). "Forecasting with Mixed Frequencies". *Federal Reserve Bank of St.Louis Review*, 92(3): 521-536.
- Artan, S. (2006). "Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde Enflasyon ve Büyüme: Yatay Kesit ve Panel Veri Analizi". *İktisat İşletme ve Finans Dergisi*, 21(239): 108-124.
- Asteriou, D. ve Hall, S. (2011). *Applied Econometrics*. Palgrave MacMillan, New-York.
- Atfield, C. ve Silverstone, B. (1998). "Okun's Law, Cointegration and GapVariables". *Journal of Macroeconomics*, 20(3): 625.
- Bakış, O. (2016). "Yeni Gsyh Serilerinin Getirdiği Farklılıklar ve Sorunlar". *Marmara İktisat Dergisi*, 2(1): 12-13.
- Ball, L. (2013). "Okun's Law: Fit at 50?". *NBER Working Paper*, 3(36): 45.
- Barro, R. Ve Martin, X. (2004). *Economic Growth*. MIT Press, Londra.
- Berber, M. ve Artan, S. (2004). "Türkiye'de Enflasyon-Ekonomik Büyüme İlişkisi: Teori-Literatür ve Uygulama". *Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi*, 18(3): 103-117.
- Bernanke, B. (2014). "What Explains the Stock Market's Reaction to Federal Reserve Policy?". *FEDS Working Paper*, 2004(16): 26.
- Bocutoğlu, E. (2013). *Karşılaştırmalı Makro İktisat: Teoriler Ve Politikalar*. Ekin Yayınevi, Bursa.
- Brue, S. ve Flynn, S. (2011). *Macroeconomics*. McGraw-Hill Yayınları, Kaliforniya.
- Burda, M. ve Wyplosz, C. (2005). *Macroeconomics: A European Text*. Springer Yayınları, Berlin.

- Burham, K.P. ve Anderson, D.R. (2008). *Model Selection an Inference: A Practical Information Theoric Approach*. Springer-Verlag Publishers, New York.
- Cont, R. (2010). *Encyclopedia of Quantitative Finance*. Wiley, New Jersey.
- Croushore, R. ( 2014). *Macroecenomics*. Mc-Graw Hill Yayınları, New-York.
- Croushore, S. (2014). *Microecenomics*. Springer Yayınları, Berlin.
- Çetintaş, H. (2004). “İhracat ve Ekonomik Büyüme”. *Journal of Faculty of Business*, 5(3): 23-34.
- Çondur, F. ve Erol, H. (2016). “Türkiye’de Ekonomik Büyüme ve İstihdam İlişkisi”. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2(3): 94-120.
- Dornbusch, R. (2009). *Macroecenomics*. Mc-Graw Hill Yayınları, New-York.
- Ebbeler, D. (2005). “On the Probability of Correct Model Selecting Using the Maximum R-Square Choice Criterion”. *International Economic Review*, 16(2): 516-520.
- Egeli, Ç. (2001). “İhracat ve Ekonomik Büyüme”. *Journal of Faculty of Business*, 5(1): 154.
- Erdinç, Z. (2013). *İktisadi Büyüme*. Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.
- Ertuğrul, H. M. ve Uçak, A. (2013). “Ekonomik Büyüme İstihdam İlişkisi: Türkiye İçin Dinamik Bir Uygulama”. *International Journal of Human Sciences*, 2(23): 661-675.
- Faria, J.R. ve Carneiro, F.G. (2001). “Does High Inflation Affect Growth in the Long and Short Run?”. *Journal of Applied Economics*, 16(1): 90.
- Fischer, S. (1993). “Inflation and Growth”. *Cuadernos de Economia*, 20(61): 485-511.
- Fishcer, S. ve Startz, R. (2009). *Macroeconomics*. Pearson Yayınları, New-Jersey.
- Foroni, C. (2010). “Unrestricted Mixed Data Sampling (MIDAS): MIDAS Regressions with Unrestricted Lag Polynomials and MF-VAR”. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, 178(1): 57-82.
- Foroni, C. ve Marcellino, M. (2008). “A comparison of mixed frequency approaches for modelling Euro area macroeconomic variables”. *International Journal of Forecasting*, 30(2): 554-560.

- Genç, A., Murat, C. ve Mustafa, K. (2009). “Beşeri Sermaye, İhracat ve Ekonomik Büyüme: Türkiye Ekonomisi Üzerine Nedensellik Analizi”. *Uluslararası 7. Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi*, 7(1): 49.
- Ghysels, E. (2013). *Matlab Toolbox for Mixed Sampling Frequency Data Analysis Using MIDAS Regression Models*. Federal Reserve Bank Publish, New-York.
- Ghysels, E. ve Kourtellos, A. (2010). “Forecasting with Mixed-Frequency Data”. *Oxford Journal of Economic Forecasting*, 158(1): 12.
- Ghysels, E. ve Santa-Clara, P. (2006). *The MIDAS Touch: Mixed Data Sampling Regression Models*. CIRANO Working Papers Publish, Quebec.
- Ghysels, E., Santa-Clara, P. ve Valkanov, R. (2004). “There is a Risk-Return Tradeoff After All”. *Journal of Financial Economics*, 76(1): 509-548.
- Ghysels, E., Santa-Clara, P., ve R. Valkanov. (2006) “Predicting volatility: getting the most out of return data sampled at different frequencies”. *Journal of Econometrics*, 131(1): 59-95.
- Guay, A. ve Maurin, A. (2008). “An adaptation of the MIDAS regression model for estimating and forecasting quarterly GDP: Application to the case of Guadeloupe”. *Quabec a Montreal Üniversitesi Yayınları*, 2(30): 30-48.
- Güngör, B. ve Kurt, S. (2007). “Dışa Açıklık ve Kalkınma İlişkisi (1968-2003):Türkiye Örneği”. *Karadeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(2): 198-200.
- Huimin, C. ve ErhYin, S. (2012). “Do HAR and MIDAS models outperform implied volatility”. *Oversea Chinese Institute of Technology Publish*, 4(21): 2-30.
- Ibrahim, T., Ahmet, S. ve Erk, H. (2015). “Shaping the manufacturing industry performance in Turkey: MIDAS approach”. *Research Department of Borsa İstanbul Working Paper Series*, 24(1): 45-67.
- Kaldor, N. (1966). *Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Kanca, O. C. (2012). “Türkiye’de İşsizlik Ve İktisadi Büyüme Arasındaki Nedenselliğin Ampirik Bir Analizi”. *Çanakkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(23): 1-18.



- Kara, M. ve Duruel, M. (2005). "Türkiye’de Ekonomik Büyümenin İstihdam Yaratmama Sorunu". *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, 50(1): 367-396.
- Knotek, E. (2007). "How Useful Is Okun’s Law?". *Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Review*, 4(22): 73.
- Kösekoğlu, C. ve Şentürk, A. (2006). "Türkiye’nin İhracat, İthalat Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik Analizi". *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(2): 35-47.
- Kreishan, F. (2011). "Economic Growth and Unemployment: An Empirical Analysis". *Journal of Social Sciences*, 7 (2): 228-231.
- Krugman, P. ve Wells, R. (2015). *Macroeconomics*. New York: Worth Publishers.
- Kutlu, E. (2004). *Ekonomik Büyüme*. Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.
- Lundin, J. ve Toom, T. (2014). "Forecasting U.S. unemployment rate a MIDAS approach with initial claims as leading indicator". *Uppsala Üniversitesi Yayınları*, 76(1): 5-8.
- Mankiw, G. (2018). *Macroeconomics*. Pearson Yayınları, New-Jersey
- Marcellino, M. (1999). "Some Consequences of Temporal Aggregation In Empirical Analysis". *Journal of Business & Economic Statistics*, 17(1): 129.
- Marcellino, M. ve Schumacher, C. (2010). "Factor-MIDAS and forecasting with ragged-edge data: a model comparison for German GDP". *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 72(5): 518-523.
- Meddahi, N. ve Renault, E. (2004). "Temporal Aggregation of Volatility Models". *Journal of Econometrics*, 119(2): 355-379.
- Phillips P. (1974). "The estimation of some continuous time models". *Econometrica*, 42(1): 803-824.
- Phillips, P. (1991). "Optimal Inference in Cointegrated Systems". *Econometrica*, 59: 283-306.
- Prachowny, M. (2013). "Okun’s Law: Theoretical Foundations and Revised Estimates". *The Review of Economics and Statistics*, 75(2): 331.
- Sean P, G. ve Michael, W. (2016). A Macroeconomic News Index for Constructing

- Sevüktekin, M. (2017). *Önraporlama*. Dora Yayıncılık, Bursa.
- Seyidoğlu, H. (2001). *Uluslararası İktisat Teori, Politika ve Uygulama*. Güzem Can Yayınevi, İstanbul.
- Seyidoğlu, H. (2006). *Ekonomik Terimler Ansiklopedik Sözlük*. Güzem Can Yayınları, İstanbul.
- Sims, C. A (1971). “Discrete Approximations to Continuous Time Distributed Lags in Econometrics”. *Econometrica*, 39(1): 545-63.
- Sivri, A. (2000). “Türkiye’de Tarım Sektörü”. *İstanbul Üniversitesi Dergisi*, 17(2): 21
- Startz, J. (2014). *Macroeconomics*. Harvard Üniversitesi Yayınları, Harvard.
- Şimşek, H. (1995). “Türkiye’de Senayileşme ve Kalkınma”. *Marmara Üniversitesi Dergisi*, 7(43): 24.
- Taban, S. (2011). *İktisadi Büyüme Kavram ve Modeller*. Nobel Yayıncılık, Eskişehir.
- Taylor, R. (2014). *Macroeconomics*. Pearson Yayınları, New-Jersey.
- Terzi, H. ve Oltulular, S. (2004). “Türkiye’de Senayileşme ve Ekonomik Büyüme arasında Nedensellik İlişkisi”. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 3(41): 45-54.
- Thirlwall, A. (1983). *Growth and Development*. Macmillan Yayınları, Macmillan.
- Thirlwall, A. (2000). A Contribution to The Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 67(2): 6.
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2017). *Dönemsel Gayrisafi Yurt İçi Hasıla Metaveri*. TÜİK Yayını, Ankara.
- Ucal, M. Ş. (2006). “Ekonometrik Model Seçim Kriterlerine Üzerine Kısa Bir inceleme”. *Canakkale Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 5(23): 45.
- W. Enders (2014). *Applied Econometric Times Series*. Wiley Publisher, New-York.
- Wong, D. (2010). “On A Measures of the Information Provided By An Experiment.” *Annals of Mathematics and Statistics*, 27(1): 25.
- Yamak, N., Samut, S. ve Koçak, S. (2018). “Farklı Frekanslı Veriler Altında Ekonomik Büyüme Oranının Tahmini”. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 10(1): 36

Yapraklı, S. (2007). “Enflasyon ve Ekonomik Büyüme Arasında İlişki”. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(56): 78-89.

Yıldırım, K. (2011). *Makro İktisada Giriş*. Pelikan Yayınları, Ankara.

### **İnternet Kaynaklar**

Eviews MIDAS Regresyonu yardım sayfası, [http://www.eviews.com/help/content/midas-MIDAS\\_Estimation\\_in\\_EViews.html](http://www.eviews.com/help/content/midas-MIDAS_Estimation_in_EViews.html) (erişim tarihi: 28.11.2017).

TÜİK Haber Bülteni. Dönemsel Gayrisafi Yurt İçi Hasıla, III. Çeyrek: Temmuz - Eylül, 2017. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24569> (erişim tarihi: 18.01.2018).

## Ö Z G E Ç M İ Ş

<b>Adı ve SOYADI</b>	Hasraddin GULİYEV
<b>Doğum Yeri - Tarihi</b>	Azerbaycan, Bakü – 11.05.1995
<b>EĞİTİM DURUMU</b>	
<b>Mezun Olduğu Lise</b>	Bakü N.Narimanov ray, 36 Numaralı Orta Okul, 2012
<b>Lisans Diploması</b>	Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi, Türk Dünyası İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü
<b>Yüksek Lisans Diploması</b>	Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Bölümü
<b>Tez Konusu</b>	Karma Frekanslı Verilerde Midas Regresyon Modellerinin Uygulanması: Türkiye'nin Ekonomik Büyüme Tahmini
<b>Yabancı Dil / Diller</b>	İngilizce
<b>BİLİMSEL FAALİYETLER</b>	
<b>Yayınlar</b>	Azerbaycanda Kredi Kartları Kullanımın Tüketim Üzerinde Etkisi-Kongre Kitabı Tur Operasyonu Maliyetlerinin belirlenmesi ve Fiyatlandırılması; Excel What/If (Olasılık Çözümleme) Analiz Uygulamalı-Kongre Kitabı Enflasyon'daki Hareketliliğin ARİMA Ve ARFİMA Modelleriyle Belirlenmesi ve Tahmin Edilmesi: Azerbaycan Örneğinde – Kongre Kitabı
<b>Kongreler</b>	3.Uluslararası İşletme Öğrencileri Kongresi 3.Uluslararası Türk Dünyası Araştırmaları Sempozyumu 13.Uluslararası Türk Dünyası Sosyal Bilimler Kongresi 3. Uluslararası Öğrenciler Sosyal Bilimler Kongresi
<b>Seminerler</b>	The İnternal Audit and internal control (Pasha Holding) Satışın sırları (ABC Group) İlk Ücret (İB Club) Stres Yönetimi (ATGTİ)
<b>Ödüller</b>	Young Analyst Yarışmasında Birincilik Ödülü
<b>İŞ DENEYİMİ</b>	
<b>Stajlar</b>	International Trade Company – Sales Operator Modd Group - Data Entry Clerk
<b>Çalıştığı Kurumlar</b>	International Trade Company – Sales Operator Unity Language Center- Microsoft Certified Trainer Modd Group- Data Entry Clerk
<b>E-Posta</b>	hasraddin.guliyev@gmail.com