



Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi

The International Journal of Economic and Social Research

2025, 21(1)

Türkiye’de Sanayi Üretim Endeksini Etkileyen Faktörlerin Analizi

Analysis of Factors Affecting Industrial Production Index in Turkey

İsmet BOLAT¹ 

Geliş Tarihi (Received): 18.09.2024

Kabul Tarihi (Accepted): 30.05.2025

Yayın Tarihi (Published): 30.06.2025

Öz: Bu çalışmanın amacı seçilmiş çeşitli ekonomik değişkenlerin sanayi üretim endeksi üzerindeki etkisinin ortaya konmasıdır. Çalışmada sanayi üretim endeksi verileri (takvim ve mevsim etkisinden arındırılmış) ile seçilen diğer ekonomik değişkenler arası ilişki 1990-2021 yılları arasında incelenmiştir. Yapılan çalışmada sanayi üretim endeksi bağımlı değişken olarak, net ulusal tasarruflar, enerji tüketimi, toplam işsizlik, mal ve hizmet ihracatı ve TÜFE ise bağımsız değişkenler olarak kullanılmıştır. Çalışmanın analiz yöntemi çoklu doğrusal regresyon modelidir. Regresyon analizi için ilk bölümde serilerin durağanlık durumu incelenmiştir. Burada birim kök testleri yapılmış ve 2 değişken (toplam işsizlik ve tüfe) dışında kalan diğer değişkenlerin birim kök içerdiği ve durağan olmadıkları belirlenmiştir. Bu değişkenlerin 1. dereceden farkları alındığında durağan oldukları görülmüştür. Bu aşamadan sonra regresyon analizi modelinin güvenilirliği ve geçerliliği çeşitli yollarla test edilmiştir. Burada çoklu doğrusal bağlantı, korelasyon testleri, normal dağılım, heteroskedastisite testleri yapılmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Regresyon analizi sonuçlarına göre, net ulusal tasarruflar, mal ve hizmet ihracatı ve enerji tüketimi ile sanayi üretim endeksi arasında anlamlı bir ilişki bulunduğu tespit edilmiştir. Yine yapılan regresyon analizi sonuçlarına göre toplam işsizlik ve TÜFE ile sanayi üretim endeksi arasında herhangi bir anlamlı ilişkinin olmadığı görülmüştür. Ayrıca çalışma, elde edilen sonuçlar doğrultusunda sanayi üretim endeksinde artış sağlanabilmesi için yapılması gerekenler konusunda önerilerde bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Türkiye Ekonomisi, Finansal Yönetim, Finansal Analiz, Sanayi Üretim Endeksi, Regresyon Analizi

&

Abstract: The aim of this study is to reveal the effect of various selected economic variables on the industrial production index. In this study, the relationship between industrial production index data (calendar and seasonally adjusted) and other selected economic variables is analyzed between 1990-2021. In this study, industrial production index is used as the dependent variable, while net national savings, energy consumption, total unemployment, exports of goods and services, and TFP are used as independent variables. The analysis method of the study is multiple linear regression model. For the regression analysis, the stationarity of the series is analyzed in the first section. Here, unit root tests were conducted and it was determined that except for 2 variables (total unemployment and TFP), all other variables contain unit roots and are non-stationary. These variables were found to be stationary when first order differences were taken. After this stage, the reliability and validity of the regression analysis model were tested in various ways. Multicollinearity, correlation tests, normal distribution, heteroskedasticity tests were conducted and the results were evaluated. According to the results of regression analysis, net national savings, goods and services. There is a significant relationship between exports and energy consumption and industrial production index. Again, according to the results of the regression analysis, there is no significant relationship between total unemployment, TFP and industrial production index. In addition, the study provides recommendations on what needs to be done to increase the industrial production index in line with the results obtained.

Keywords: Turkish Economy, Financial Management, Financial Analysis, Industrial Production Index, Regression Analysis

Atıf/Cite as: Bolat, İ. (2025). Türkiye’de Sanayi Üretim Endeksini Etkileyen Faktörlerin Analizi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 21(1), 20-35.

İntihal-Plagiarism/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijaws>

Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University, Since 2005 – Bolu

¹ Dr.Öğr.Üyesi İsmet BOLAT, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi- Göksun Meslek Yüksek Okulu, Finans Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, ibolat@ksu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5502-6211

1.Giriş

Sanayi üretim endeksi, bir ülkenin sanayi sektöründeki üretim aktivitesini ölçen ve ekonomik büyüme, istihdam, gelir oluşumu ile ihracat potansiyelini belirleyen önemli bir göstergedir. Bu endeks, yatırımcılar ve finansal piyasalar için de kritik bir ekonomik veri sunarak, ekonomi politikaları ve stratejik planlamalarda dikkate alınmaktadır (Pekçağlayan, 2021:438).

Sanayi üretim endeksi ile bu endeksi etkileyen bağımsız değişkenler arası ilişkileri her bir değişken için şu şekilde açıklamak mümkündür:

Sanayi üretim endeksinin yanında incelenen değişkenlerden biri olan enflasyon hem tüketici maliyetlerini hem de işletme maliyetlerini arttıran bir faktördür. Tüketici fiyat enflasyonu ile sanayi arasındaki ilişki karmaşık ve çok yönlüdür. Sanayi sektöründeki gelişmeler, üretim maliyetleri, talep düzeyi, para politikaları ve küresel faktörler tüketici fiyat enflasyonunu etkileyebilir. Bu nedenle, ekonomi politikalarının bu faktörleri dikkate alması önemlidir (Kantar vd, 2021:2).

Sanayi sektörü genellikle mal üretimine odaklanır ve bu üretilen malların bir kısmı ihraç edilir. Bu mal ihracatı, ülkenin dış ticaret dengesine ve ekonomisine önemli katkılar sağlar. Ayrıca, sanayi sektörü genellikle hizmet sektörü ile de ilişkilidir; üretilen malların satışı, dağıtımı ve pazarlaması gibi hizmetler de sanayi sektörüne bağlı olarak gerçekleştirilir. Bu nedenle, mal ve hizmet ihracatı ile sanayi sektörü arasında karşılıklı bir etkileşim söz konusudur. Bu ilişki genellikle bir ülkenin ekonomik büyümesi ve kalkınması için önemli bir faktördür. Bu bağlamda Türkiye’nin sanayi üretimi incelendiğinde ihracatın ithalata bağlılık oranının yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum ihracat verilerini olumsuz etkilemektedir. Rekabet edilebilir, kaliteli ve uygun maliyetli yerli üretimin artması üretim ve ihracatın artmasını sağlayacaktır (Kutlar ve Çabukoğlu, 2022:306).

Toplam işsizlik ve sanayi sektörü arasındaki ilişki genellikle şu şekilde açıklanabilir: Sanayi sektörü genellikle istihdamın büyük bir kısmını sağlar ve bir ülkenin ekonomisinde önemli rol oynar. Dolayısıyla, sanayi sektöründeki büyüme genellikle istihdamı artırabilir ve işsizlik oranlarını düşürebilir. Ancak, sanayi sektöründeki değişimler, teknolojik gelişmeler ve ekonomik koşullar işsizlik oranlarını etkileyebilir. Bu etkilerin ülke ekonomilerinde olumlu etkilerinin olabilmesi için ar-ge ve inovasyon çalışmalarına yeterli kaynakların aktarılması gerekmektedir (Batmaz ve Keskin, 2023:47).

Ülkelerin ekonomik büyüme planlamalarında sanayileşme süreci ve enerji tüketimi konusu önemli bir rol üstlenmektedir. Zira büyümek isteyen ülke ekonomilerinde enerji ihtiyacının karşılanabilmesi yeterli çıktının elde edilebilmesi için kaçınılmazdır (Kar ve Kınık, 2008:334).

Ülkeler yapılacak yeni yatırımlar, üretilecek yeni mallar, yaşam standartlarının yükseltilmesi, sürdürülebilir ekonomik büyüme gibi faaliyetleri için yeterli tasarrufa sahip olmak zorundadırlar. Ekonomik büyümenin ön koşullarından biri de yatırımlar için yeterli tasarrufların sağlanmasıdır. Gelişmekte olan ülkelerin finansal piyasalarında yeterli kaynak sağlanamamasının temel nedeni tasarrufların yetersizliğidir. Ülkelerin net ulusal tasarrufların artması, sanayi sektöründe yatırımların artabileceği anlamına gelebilir. Çünkü tasarruflar, yatırımlar için kaynak sağlayabileceği gibi ekonomik büyümeyi de destekleyebilir. Dolayısıyla, net ulusal tasarrufların sanayi sektörüne etkisi genellikle yatırımlar üzerinden ve olumlu yönde olacaktır (Sancak ve Demirci, 2012:160).

Bu çalışmanın amacı bağımlı değişkeni (sanayi üretim endeksi) etkileyen çeşitli makroekonomik göstergelerin (net ulusal tasarruflar, enerji tüketimi, toplam işsizlik, mal ve hizmet ihracatı ve tüketici fiyat endeksi gibi bağımsız değişkenler) sanayi üretim endeksi üzerindeki etkilerini belirlemek ve aralarındaki ilişkileri ortaya koyabilmektir. Bu sayede, sanayi üretimi ile ekonomik değişkenler arasındaki dinamikler daha iyi anlaşılacaktır.

Bu amaçla konuyla ilgili detaylı literatür taraması yapılmış ve çalışmaya olan benzerlikleri ve farklılıklarına değinilmiştir. Sanayi üretiminin bir ülke ekonomisi için hayati öneme sahip olduğunu

savunan bu çalışmada literatür taramasından sonra regresyon analizi yapılmış ve bu analiz için gerekli alt koşullar araştırılarak sonuçlar ve yorumlara yer verilmiştir.

Elde edilen verilerin genel olarak değerlendirildiği sonuç bölümünde, net ulusal tasarruflar, enerji tüketimi, mal ve hizmet ihracatı gibi değişkenlerin sanayi üretim endeksini pozitif yönlü etkiledikleri görülmüştür. Sanayi sektöründe faaliyet gösteren firmaların üretimde etkin ve verimli olması ve endeks değerinin yükselebilmesi için, yeterli kaynak aktarımının sağlanması, ihracatı destekleyici politikaların desteklenmesi ve enerji kullanımının kesintisiz sağlanmasının gerekliliği öne sürülmüştür.

2.Literatür

Ekonomik analizler, ülkelerin ekonomik politikalarının etkinliğini değerlendirmek adına önemli bir yere sahiptir. Bu bağlamda, birçok araştırmacı, farklı yöntemler kullanarak çeşitli ekonomik göstergeleri incelemiştir. Aşağıda konuyla ilgili ya da benzer çalışmaların belirli ülkelerde gerçekleştirilen ve farklı dönemlere ait kısa bir özeti sunulmaktadır.

2.1.Türkiye Üzerine Çalışmalar

Barışık ve Yayar (1998-2010) döneminde gerçekleştirdikleri regresyon analizi ile kamu harcamaları ve ithalat verileri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Benzer şekilde, Öztürk ve Agan (2002-2014) Var modelini kullanarak faiz oranları, yatırım ve ihracat verileri üzerindeki etkileşimleri değerlendirmişlerdir. Çekim'in (2005-2017) aylık sanayi üretim endeksi verilerini incelediği çalışması da dikkat çekmektedir. Karabulut ve Şeker (2002-2016), doğrusal regresyon analizi yöntemi ile ihracat, döviz kuru, GSYİH ve enflasyon gibi makroekonomik değişkenler arası ilişkileri ortaya koymuşlardır. Ayrıca İşçioğlu et al. (2012-2017), çoklu doğrusal regresyon analizi ile ROA (Return on Assets), toplam aktifler gibi finansal göstergeleri değerlendirerek büyüme oranı ve finansal kaldıraç oranının etkilerini incelemişlerdir. Son olarak Karadağ'ın gerçekleştirdiği Granger nedensellik testi ise sanayi üretim endeksi ile tüketici fiyat endeksi arasındaki ilişkiyi sorgulamaktadır.

Şeker (2021), Türkiye'deki sanayi üretim endeksi ile ihracat bağlantısını araştırarak, enerji tüketimi gibi faktörlerin üretim üzerindeki etkilerini ortaya koymuş ve ARDL sınır testi ile Granger nedensellik testleri uygulayarak derinlemesine bir analiz gerçekleştirmiştir. Benzer şekilde, Sevim (2021), çevresel harcamalar gibi değişkenlerin aktif ve özsermaye karlılığı üzerindeki etkilerini değerlendirerek, işletmelerin sürdürülebilirlik hedefleriyle finansal performansları arasındaki çatışmaları ele almaktadır. Pekçağlayan (2021) tarafından yapılan çalışma, elektrik tüketiminin sanayi üretimine olan etkisinin yanı sıra, enerji tüketiminin ekonomik büyüme için ne kadar kritik olduğunu göstermiştir. Altınok ve Akça (2021), BRICS ülkeleri için sanayi üretim endeksi verilerini kullanarak, gelişen ekonomilerdeki üretim dinamiklerini analiz ederek, bu ülkelerin ortak sorunlarını belirlemeye çalışmıştır. Ayrıca, Pekçağlayan'ın Pakistan üzerindeki çalışması, bu tür analizlerin yalnızca gelişmiş ekonomilerle sınırlı kalmadığını, aynı zamanda gelişmekte olan ülkeler için de önemli olduğunu altını çizmektedir. Türkiye'deki sanayi ilişkilerine daha fazla ışık tutan, Doğaner (2022), ihracat ve ithalat arasındaki dengenin sanayi üretimindeki rolünü vurgulamaktadır. Vargün ve Yıldız (2022), faiz oranı ve karlılık oranları arasındaki etkileşimleri analiz ederek, yatırımcıların ve işletmelerin karar alma süreçlerinde dikkate alması gereken önemli değişkenlere işaret etmektedir. Batmaz ve Keskin (2023) ise, imalat ve yüksek teknoloji sanayi arasındaki dinamikleri inceleyerek, endüstri 4.0 bağlamında Türkiye'nin teknolojik dönüşüm süreçlerine dikkat çekmektedir. Aktepe ve Yumuş (2023) tarafından yapılan çalışma, imalat sanayi kapasite kullanım oranının ihracattaki dalgalanmaları nasıl etkileyebileceğini ortaya koymaktadır. Ak 2024 yılında yaptığı çalışmada enflasyon ve döviz kuru değişimleri gibi makroekonomik faktörlerin sanayi üretimi üzerindeki etkilerini araştırarak, Türkiye'deki ekonomik istikrarın sağlanması için bu ilişkilerin anlaşılmasının önemine vurgu yapmaktadır. ABD özelinde Taşcı (2024) tarafından yapılan çalışmada yenilenebilir enerji üretimi ile ekonomik büyüme arasındaki karmaşık ilişki incelenmiş ve çevresel sürdürülebilirliğin ekonomik gelişimle ilişkisi ortaya konmuştur. Son olarak, Karaman ve Kaya (2024)'nın çalışması, Türkiye'deki üretici fiyat endeksi ve faiz oranlarının sanayi üzerindeki uzun dönemli etkilerini

değerlendirerek, politika yapımcılar için önemli çıkarımlar sunmaktadır.

2.2. Uluslararası Çalışmalar

Srilanka’da Amarasinghe (2002-2014) dönemi için yaptığı regresyon analiziyle endüstriyel üretim indeksinin gelişimini ele almıştır. Slovakya’daki Kiselakova’nın çalışmasında ise işsizlik oranı, batık krediler ve büyüme oranları arasındaki ilişkiler çoklu doğrusal regresyon modeli kullanılarak incelenmiştir (2001-2014). Rigas vd.’in 1960-2009 tarihlerini kapsayan çalışması ise farklı ülkelerde yürütülen eşbütünleşme testlerini içermektedir; bu çalışma tüketici fiyat endeksinden döviz kurlarına kadar geniş bir veri setini kapsamaktadır. Hindistan’da Sankaran et al. tarafından gerçekleştirilen Johansen eşbütünleşme testi çalışması (%döviz kuru, %ihracat, %petrol fiyatı vb.) brüt sabit sermaye verileri üzerinde yoğunlaşmıştır. Viafara vd. Kolombiya’daki uzun dönemli çalışmasında sanayi sektörü ile petrol ve gaz fiyatı verilerini karşılaştırmış ve bu değişkenlerin sanayi üretim sektörü üzerine etkilerini açıklamıştır. Han ve arkadaşlarının Çin’de ekonomik verimlilikle endüstriyel verimliliği karşılaştırdıkları yaklaşık 30 yılı kapsayan çalışmaları dikkat çekicidir. Ejaz and Iqbal (1999-2012) döneminde yaptıkları araştırmada Nijerya’daki sanayi üretim endeksi verileri ile tüketici fiyat endeksi verilerini karşılaştırmışlar ve Nijerya’daki imalat sektörü çıktısının gayri safi yurtiçi hasıla ile ilişkisini ortaya koymuşlardır.

Sonuç olarak, analiz edilen çalışmaların büyük çoğunluğu ekonomik göstergelerin karşılıklı ilişkilerini anlamaya yönelik olarak geliştirilmiştir. Alanda regresyon analizi ve sanayi üretimi üzerine yapılan çalışma sayısı sınırlı seviyededir. Özellikle ARDL modeli kullanılarak yapılan araştırmaların sayısının artmış olması dikkat çekicidir; bu durum ekonometrik modelleme alanında detaylı analiz yapmanın önemini vurgulamaktadır. Bu tür çalışmaların sonuçları politikaların etkinliği hakkında bilgi sağlayabilirken aynı zamanda gelecekteki ekonomik trendlerin tahmin edilmesine de katkıda bulunmaktadır.

Tablo 1. Çalışma Konusuyla İlgili Yapılan Çalışmalar

Yazar	Ülke	Dönem	Yöntem	Değişkenler
Barışık ve Yayar (2012)	Türkiye	1998-2010	Regresyon Analizi	Kamu Harcamaları İthalat verileri
Amarasinghe (2016)	Srilanka	2002-2014	Regresyon Analizi	Endüstriyel Üretim Endeksi verileri
Kiselakova (2016)	Slovakya	2001-2014	Çoklu Doğrusal Regresyon Modeli	İşsizlik Oranı, Batık Krediler, Büyüme Oranı Verileri
Rigas vd. (2017)	France, Germany, Japan, USA	1960-2009	(ADF) Birim Kök Testleri, (ECM) Johansen Eşbütünleşme Testi	Tüketici Fiyat Endeksi Endüstriyel Üretim Endeksi Döviz Kurları
Öztürk ve Agan (2017)	Türkiye	2002-2014	VAR Modeli	Faiz Oranı, Yatırım, İhracat Verileri
Çekim (2018)	Türkiye	2005-2017	SARIMA Modeli; Boxjenkins Modellerinin	Aylık Sanayi Üretim Endeksi Verileri
Karabulut ve Şeker (2018)	Türkiye	2002-2016	Doğrusal Regresyon Analizi	İhracat, Döviz Kuru, GSYİH, Enflasyon Verileri
İşcioğlu vd. (2019)	Türkiye	2012-2017	Multiple Linear Regression Analysis	ROA, Toplam Aktifler, Büyüme Oranı Ve Finansal Kaldıraç Oranı.

Sankaran vd. (2020)	Hindistan	1990- 2017	Johansen Eş Bütünleşme Testi Granger Nedensellik Testinin	Sanayi Üretimi, Döviz Kuru, İhracat, Petrol Fiyatı ve Brüt Sabit Sermaye verileri
Karadağ (2021)	Türkiye	2010-2020	Granger Nedensellik Testi	Sanayi Üretim Endeksi ve TÜFE verileri
Şeker (2021)	Türkiye	2010-2020	ARDL Sınır Testi, Granger Nedensellik Testi	Sanayi Üretim Endeksi ve İhracat verileri
Sevim (2021)	Türkiye	2014-2018	Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi	Aktif Karlılığı, Özsermaye Karlılığı, Çevre Harcamaları
Pekçağlayan (2021)	Türkiye	2007-2020	ARDL Modeli	Elektrik Tüketimi, Sanayi Üretim Endeksi verileri
Han vd, (2021)	Çin	1998-2017	Panel Veri Analizini	Eko-Verimlilik, Endüstriye Ait Veriler
Altınok ve Akça (2021)	BRICS+T	2016-2020	Bootstrap Granger Analizi	Sanayi Üretim Endeksi verileri
Ejaz and Iqbal (2021)	Pakistan	1999-2012	ARDL Modeli	Üretim Endeksi, Faiz Oranı, Kredi, Vergi oranı verileri
Doğaner (2022)	Türkiye	2013-2022	ARDL Modelini	Sanayi Üretimi İle İhracat ve İthalat Verileri
Vargün ve Yıldız (2022)	Türkiye	2015-2019	Regresyon Analizi	Sanayi Üretim Endeksi, Faiz Karşılama Oranı ve Aktif Karlılık Oranı verileri
Viafara vd. (2023)	Kolombiya	1997-2022	Regresyon Analizi	Sanayi Sektörü İle Petrol ve Gaz Fiyatı verileri
Batmaz ve Keskin (2023)	Türkiye	2014-2023	ARDL Metodu	İmalat Sanayi ve Yüksek Teknoloji Sanayi Üretim Endeksi verileri
Remiguais and Victor (2023)	Nijerya	1981-2022	En Küçük Kareler Yöntemi	Tüketici Fiyat Endeksi İle Sanayi Üretim Çıktısı, Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla, Tüfe verileri
Aktepe ve Yumuş (2023)	Türkiye	2013-2022	Birim Kök Testleri Ve Granger Nedensellik Testi	İhracat Verileri İle İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı verileri
Ak (2024),	Türkiye	2016-2023	ADF Testi	Sanayi Üretim Endeksi, Reel Efektif Döviz Kuru ve Enflasyon verileri
Taşcı (2024)	ABD'	1981-2019	Asimetrik Nedensellik ve Fourier ADL Eş Bütünleşme Testi	Yenilenebilir Enerji Üretimi, Sanayileşme ve Ekonomik Büyüme ve Çevre verileri
Karaman ve Kaya (2024)	Türkiye	2007-2022	ARDL Yöntemi	İmalat Sanayi, Yurt İçi Üretici Fiyat Endeksi, Faiz Oranı, İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı verileri
Pekçağlayan	Türkiye	2006-2022	VAR Modeli	Sanayi Üretim Endeksi

(2024)				Verileri,
--------	--	--	--	-----------

3. Veri, Yöntem ve Ampirik Analiz

Çalışmada kullanılan bağımlı değişken sanayi üretim endeksi olup; bağımsız değişkenler sırasıyla net ulusal tasarruflar, enerji tüketimi, toplam işsizlik, mal ve hizmet ihracatı ve tüfe oranıdır. Sanayi üretim endeksi verileri TÜİK’ten elde edilmiştir. Net ulusal tasarruflar, enerji tüketimi, toplam işsizlik, mal ve hizmet ihracatı ve tüfe değeri verileri ise dünya bankası veri setinden elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan veri seti, 1990-2021 dönemine ilişkin yıllık verileri içermektedir.

Çalışmada kullanılan değişkenler, değişkenlerin kısaltması ve elde edildiği kaynaklar aşağıdaki Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Verilerin Tanımları

Kullanılan Değişkenler	Değişkenlerin Kısaltması	Kaynaklar
Sanayi Üretim End.	SAÜ	TÜİK
Net Ulusal Tasarruflar	NUT	WDP (World Development Ind.)
Enerji Tüketimi	ENRJTKTM	WDP
Toplam İşsizlik	TİSZLK	WDP
Mal ve Hizmet İhr.	MVHZİHR	WDP
Tüketici Fiyat Endeksi	TÜFE	WDP

3.1. Yöntem

Çalışmada çoklu doğrusal regresyon analizi yöntemi kullanılarak bağımlı değişkendeki değişim, bağımsız değişkenlerle açıklanmaktadır (Kayaalp vd., 2015:1). Uygun değişkenlerin seçilmesinin ardından çeşitli testlerle (durağanlık testi, otokorelasyon varsayımı, farklı varyanslılık varsayımı, hata terimlerinin normal dağılımı, çoklu doğrusal bağlantı varsayımı) çalışmanın regresyon analizine uygunluğu incelenmiş ve çalışmanın regresyon analizine uygunluğu kabul edilmiştir.

3.1.1. Durağanlık Analizi

Regresyon analizinde durağanlık testleri, veri serisinin durağanlık özelliğini belirleyerek regresyon modellerinin doğruluğunu ve geçerliliğini değerlendirmek için önemli bir araçtır (Arslan vd., 2022: 337). Durağanlık koşulunun sağlanması değişkenler arası anlamlı ilişkilerden söz edilebilmesi için önemlidir. Durağanlık koşulunun sağlanmadığı durumlarda uzun dönemde araştırma serilerinin varsyanında değişimler gözlemlenebilmektedir (İşler, 2022: 8).

3.1.2. Otokorelasyon İncelemesi

Otokorelasyon, bir zaman serisindeki ardışık gözlemler arasındaki ilişkinin varlığını ifade eder. Otokorelasyon sorunu, zaman serileri analizinde karşılaşılan bir sorundur ve zaman serilerindeki gözlemlerin birbirleriyle ilişkili olması durumunda ortaya çıkar. Otokorelasyon, zaman serisindeki örüntülerin ve trendlerin belirlenmesini zorlaştırabilir ve istatistiksel analiz sonuçlarını yanıltıcı hale getirebilir. Bu nedenle, otokorelasyon sorununun tespit edilmesi ve düzeltilmesi zaman serisi analizlerinde doğru sonuçlar elde etmek için son derece önemlidir.

Otokorelasyon aynı değişkenin değişik zamanlardaki aldığı farklı değerler arası ilişkiyi inceler. Bu yönüyle seçilen analiz yönteminde kullanılan değişkenler ve bu değişkenlerin farklı zamanlarda aldığı

değerlerin karşılaştırılmasında kullanılan önemli bir analiz yöntemidir (Duru, 2007: 28). Çoklu doğrusal regresyon analizinde hata terimleri arası ilişkide önemli bir göstergedir. Zira hata terimleri arasında bir ilişki varsa bu analizde bir otokorelasyon olduğunu gösterir. Regresyon analizi yapılırken hata terimleri arası bir ilişkinin olmaması istenen bir durumdur. Burada otokorelasyon olması kurulan modelde bir takım hataların olabileceğini gösterir. Bu hatalar yanlış değişken seçimi, hatalı model seçimi gibi sebeplerden kaynaklanabilir. Sonuç olarak kurulan modelde değişkenler arasında otokorelasyon olmaması istenir (Karabulut ve Şeker, 2018: 1061).

3.1.3. Heteroskedasite (Farklı Varyanslılık) İncelemesi

Regresyon analizinde değişen varyans problemi modeldeki değişkenlerin modele alınması düşünülen değişkenlerle benzer yönde ve benzer büyüklüklerde olması ile ilgilidir. Bu benzerlik değişen varyans probleminin temel sebebidir. Değişen varyans regresyon analizinde istenmeyen bir durumu ifade etmektedir. Heteroskedasticity varsayımı kurulan modelin doğruluğunu ve güvenilirliğini azaltabilecek bir etkiye sahip olduğundan varsa değişen varyans sorununu tespit edip, bu durumu düzeltmek regresyon analizinin sonuçlarının güvenilir olabilmesi için önemlidir (Albayrak, 2008: 113-114).

3.1.4. Hata Terimlerinin Normal Dağılımı

Bir regresyon modelindeki hata terimlerinin normal dağılıma sahip olması durumunu ifade eder. Bu durum, regresyon analizinin varsayımlarından biridir ve modelin doğru şekilde tahmin yapmasını sağlar. Çalışmada hataların normal dağılım gösterip göstermediğinin tespit edilebilmesi için Jarque-Bera testi kullanılmıştır. Bu test literatürdeki çalışmalarda çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçlarının normal dağılım gösterip göstermediğini ölçen önemli testlerden biridir (Karabulut ve Şeker, 2018: 1062).

3.1.5. Çoklu Doğrusal Bağlantı

Çoklu doğrusal bağlantı varsayımı, çoklu regresyon analizinde karşılaşılan bir durumdur. Bu varsayım, bağımsız değişkenler arasında yüksek bir ilişkinin olduğunu ve bu durumun regresyon katsayılarının doğru tahmin edilmesini zorlaştırabileceğini ifade eder. Çoklu doğrusal bağlantı varsa, bağımsız değişkenler arasındaki ilişki nedeniyle regresyon katsayıları tahmin edilirken güvenilirlik sorunları ortaya çıkabilir. Bu durumda, regresyon analizinin sonuçları yanıltıcı olabilir ve doğru sonuçlara ulaşmak zorlaşabilir. Çoklu doğrusal bağlantı varsayımıyla başa çıkmak için değişkenler arasındaki ilişkiyi dikkate alarak modeli yeniden düzenlemek veya alternatif değişkenler seçerek modeli yeniden kurmak gerekmektedir (Özel ve Gezer, 2020: 83).

4. Bulgular

Çalışmada belirlenen bağımlı değişken (Sanayi üretim endeksi) ile ilgili seçilen bağımsız değişkenlerle ilgili bazı istatistiki değerler 1990-2021 yılları için aşağıdaki tabloda gösterilmiştir

Tablo 3: Değişkenler için Tanımlayıcı Veriler

	SÜE	NUT	ENRJTCTM	TİSZLK	MVHZİHR	TÜFE
Ortalama	3.788762	24.77312	19.68470	9.094732	31.29451	3.149236
Medyan	3.795365	24.36762	19.67032	9.200391	36.15484	4.233245
Maximum Değer	4.605170	37.06051	20.82913	9.548668	37.89251	5.751957
Minimum Değer	3.144152	21.64631	17.79695	7.224753	23.76979	-2.635968
Standart Sapma	0.458078	3.384930	0.728349	0.399983	6.561459	2.465463
Çarpıklık	0.191768	2.975156	-0.287622	-3.374032	-0.120688	-1.097975
Basıklık	1.650171	11.35077	2.612476	16.61699	1.034833	2.889809
Gözlem Sayısı	32	32	32	32	32	32

4.1. Durağanlık Analizi Sonuçları

Durağanlık testi sahte regresyon sorununun çözümü için dikkate alınması gereken bir testtir. Klasik regresyonun geçerli olmasının şartlarından biri de serilerde durağanlığın sağlanmasıdır. Augmented Dickey-Fuller (ADF) çalışmada durağanlık testi için birim kök testi kullanılmış ve sonuçlar aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 4: ADF Birim Kök Testi Sonuçları

SAÜ I(I)		t-istatistik	Olasılık (p)
ADF istatistiği		-4.981670	0.0003
Kritik Test Değeri (KTD)	%1	-3.670170	
	%5	-2.963972	
	%10	-2.621007	I(I)
NUT I(I)		t-istatistik	Olasılık (p)
ADF istatistiği		-10.92556	0.0000
KTD	%1	-3.679322	
	%5	-2.967767	
	%10	-2.622989	I(I)
ENRJTKTM I(I)		t-istatistik	Olasılık (p)
ADF istatistiği		-5.927893	0.0000
KTD	%1	-3.679322	
	%5	-2.967767	
	%10	-2.622989	I(I)
TİSZLK I(0)		t-istatistik	Olasılık (p)
ADF istatistiği		-5.302607	0.0002
KTD	%1	-3.679322	
	%5	-2.967767	
	%10	-2.622989	
MVHZİHR I(I)		t-istatistik	Olasılık (p)
ADF istatistiği		-5.594994	0.0001
KTD	%1	-3.670170	
	%5	-2.963972	
	%10	2.621007	I(I)
TÜFE I(0)		t-istatistik	Olasılık (p)
ADF istatistiği		-6.724570	0.0000
KTD	%1	-4.323979	
	%5	-3.580622	
	%10	-3.225334	

Bağımsız ve bağımlı değişkenler arası ilişkiyi gösteren hipotezler aşağıda gösterilmiştir.

H-I: Birim kök yok

H-0: Birim kök var

Araştırma değişkenleri incelendiğinde SÜE, NUT, ENRJTKTM, MVHZİHR değişkenlerinin düzeyde hesaplanan olasılık(p) değerlerinin kritik değerden (0.05) daha büyük olduğu ve bu değişkenlerin düzeyde durağan olmadıkları görülmüştür. TİSZLK ve TÜFE değişkenleri için hesaplanan olasılık değerinin kritik değerden daha küçük olduğu ve bu değişkenlerin düzeyde durağan oldukları saptanmıştır.

Bu bilgilere göre, TİSZLK ve TÜFE değişkenleri için H-I kabul edilmiştir. Bu iki değişken dışındaki değişkenler için H-0 hipotezi geçerlidir. Birim kök içeren değişkenler için birinci dereceden alınan farklar

sonucunda I(I) çalışmada kullanılan diğer dört değişkeninde hesaplanan olasılık değerinin (p), 0.05 kritik eşik değerinden küçük çıktığı görülmüş ve H-0 hipotezi reddedilmiştir. Buna göre serilerin hiçbirinde birinci derece fark alındıktan sonra birim kök bulunmamaktadır.

4.2. Otokorelasyon Analizi

Korelasyon bize hata terimiyle gözlemler arası ilişki olmaması durumunu gösterir. Korelasyon olmaması regresyon analizinin temel varsayımlarından biridir (Karabulut ve Şeker, 2018:23). Analizde otokorelasyon varlığının testi için Breusch-Godfrey Serial Correlation testi yapılmıştır. Burada hipotezler şu şekilde kurulmuştur.

H-I: Otokorelasyon sorunu mevcut

H-0: Otokorelasyon sorunu mevcut değil

Tablo 5: Godfrey-Breusch Correlation LM Analiz Sonuçları

F-sta.	5.925021	Pb. F(2,23)	0.0084
Obs*R-squ.	10.54091	Pb. Chi-Square(2)	0.0051

R² değerinin 0.05 anlamlılık değerinden büyük olduğu görülmektedir. Burada model için H-0 hipotezi kabul edilir ancak burada modeldeki tüm gecikmeler için otokorelasyon değerlerine bakılmalıdır. Burada tüm gecikme değerleri arasındaki otokorelasyon bağlantısı için Q correlogram istatistik değerlerine bakılmalıdır. Bu tabloda seriler arasında otokorelasyon bulunmaması için gecikme değerlerinin 0.05' ten büyük olması gerekmektedir (Karabulut ve Şeker, 2018: 1065).

Tablo 6: Correlogram - Q İstatistiği Analiz Sonuçları

Otokorelasyon	Kısmi Korelasyon		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. ***	. ***		0.440	0.440	6.6138	0.102
. **	. .		0.216	0.028	8.2663	0.165
. ***	. **		0.359	0.315	12.969	0.156
. **	. .		0.236	-0.041	15.080	0.158
. .	. ** .		-0.056	-0.237	15.202	0.106
. * .	. * .		-0.109	-0.141	15.689	0.168
. .	. .		-0.046	-0.011	15.780	0.278
. * .	. * .		-0.180	-0.092	17.222	0.285
. * .	. * .		-0.109	0.178	17.777	0.382
. * .	. * .		-0.138	-0.143	18.704	0.447
. * .	. .		-0.136	0.011	19.648	0.504
. * .	. * .		-0.130	-0.112	20.556	0.573
. .	. * .		-0.038	0.080	20.639	0.802
. * .	. ** .		-0.202	-0.282	23.096	0.593
. ** .	. * .		-0.323	-0.174	29.755	0.137
. * .	. .		-0.118	0.027	30.708	0.159

Çalışmadaki tüm gecikme değerleri 0.05'ten büyük olduğundan çalışma serileri arası otokorelasyon yoktur.

4.3. Heteroskedasite Analizi

Çalışmada kurulan modelde farklı varyanslılık sorununun bulunup bulunmadığı Pagan-Godfrey-Breusch Heteroskedasite testi ile araştırılmıştır.

Tablo 7: Breusch-Pagan-Godfrey Heteroskedasite Test Sonuçları

F-statistic	5.383485	Prb. F(5,25)	0.0017
Obs*R-squ.	16.07245	Prb. Chi-Squ.(5)	0.0066
Scaled explained SS	9.896322	Prb. Chi-Squ.(5)	0.0782

Modelde heteroskedasite yoktur hipotezinin kabul edilmesinin nedeni, R^2 değerinin 0.05 anlamlılık düzeyinde X^2 değerinden 0.05’ten büyük olduğu varsayımına dayanmaktadır (Karabulut vd, 2018, s.1066).

4.4. Hata Terimlerinin Normal Dağılım Analizi

Hata terimlerinin dağılımıyla ilgili Jarque-Bera testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda test değerinin 0.05’ten büyük olması ve modelin açıklama gücünü gösteren olasılık değerinin de (p) 0.990873 çıkması nedeniyle normallik testi sonucuna göre hata terimlerinin normal dağıldığı kabul edilmiştir.

4.5. Çoklu Doğrusal Bağlantı Analizi

Modelde çoklu bağlantı sorunu olup-olmadığının tespiti için Variance Inflation Factor (VIF) değerlerine bakılmıştır. Zira modelde çoklu doğrusal bağlantı sorununun olmaması için modeldeki tüm bağımsız değişkenlerin centered VIF değerinin kritik değerden (10) küçük olması gerekmektedir (Erdoğan, 2016, s.5). Çalışmada incelenen bağımsız değişkenlerin tamamının 10’dan daha düşük VIF değerine sahip olduğu görülmüştür. Bu sonuç bize çalışmada çoklu doğrusal bağlantı sorunu olmadığını göstermektedir.

Tablo 8: Çoklu Doğrusal Bağlantı Analiz Sonuçları

	Coefficient	Uncentered	Centered
Variable	Variance	VIF	VIF
NUT	7.97E-05	82.75413	1.517467
ENRJTKTM	0.003741	2405.960	3.116344
TİSZLK	0.004094	564.0706	1.053865
MVHZİHR	7.06E-05	118.3009	4.896810
TUFE	0.000278	7.209717	2.771912
C	1.310483	2178.997	NA

4.6. Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi

Çalışmanın regresyon analiz tahmin sonuçları tüm değişkenlerle birlikte aşağıdaki Tablo 9’da gösterilmiştir

Tablo 9: Tahmin Edilen Modelin Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	İstatistik-t	Olasılık (p)
NUT I(I)	0.039287	0.008926	4.401455	0.0002
TUFE	-0.083255	0.061163	-1.361190	0.1856
TİSZLK	-0.117223	0.063982	-1.832120	0.0789
MVHZİHR I(I)	0.045778	0.008399	5.450128	0.0000
ENRJTKTM I(I)	0.053692	0.016679	3.219208	0.0035
C	3.918061	1.144763	3.422595	0.0021
R-kare	0.927097			
Düzeltilmiş R-kare	0.912516			
Hata Terimlerinin Standart Sapması	0.136543			
F-İstatistik Değeri	63.58434			
Olasılık (F- İstatistiği)	0.000000			

R^2 istatistiği belirleme katsayısı olarak da bilinmektedir. Bu istatistik değeri regresyon denkleminin başarısını ölçme yanında, denklemin “tahmin gücü” nü de yansıtan bir istatistiktir değeridir. Bu değer yüksek olması istenir ve ne kadar yüksek olursa, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni daha iyi açıkladığı anlamına gelir (Günel, 2003: 135). Tablo 8’de verilen değerler incelendiğinde, R-kare değerinin 0.9270 olduğu görülmektedir. Analizde bulunan R-kare değeri bağımlı ve bağımsız değişkenler arası ilişkinin açıklanması için gerekli derecede yüksek çıkmıştır.

Modele dâhil edilen düzeltilmiş R-kare değeri ne kadar yüksek olursa, modelin daha iyi olduğu ve bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni daha iyi açıkladığı anlamına gelir (Arslan & Demir, 2020, s.127). Düzeltilmiş R-kare değeri, regresyon modelinin gerçek dünya verilerine ne kadar iyi uyduğunu gösterir. Bu değer, modelin aşırı uyum (overfitting) durumunu da dikkate alarak hesaplandığı için daha güvenilir bir performans ölçütüdür. Çalışmada bu değer 0.9125 çıkmıştır.

Doğrusal regresyonun modele doğru uygulanabilmesi ve analizi sonuçlarının daha güvenilir olabilmesi için hata terimi değerlerinin birbirinden bağımsız olması gerekir. Modelde hata terimi değerleri arasında otokorelasyonun bulunmaması istenir. Yani, düşük bir hata terimi standart sapması, modelin daha iyi performans gösterdiğini ifade eder (Yavuz, 2009: 123). Çalışmada bu değer 0.1365 olarak bulunmuştur.

F-İstatistik, bir grup veri kümesinin varyanslarının karşılaştırılmasında kullanılan bir istatistik testidir. Eğer F-İstatistik değeri kritik değerden büyükse, gruplar arasında doğrusal bir ilişkiden bahsedilebilir (Yavuz, 2009: 172). Çalışmada F-İstatistik değeri kritik değerden çok yüksek bulunmuştur.

Çalışma bulguları incelendiğinde, net ulusal tasarruflar ve enerji tüketiminin sanayi üretim endeksi üzerinde olumlu ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu, mal ve hizmet ihracatının sanayi üretim endeksi üzerinde sadece anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Toplam işsizlik ve tüfe ile sanayi üretim endeksinin arasında negatif anlamsız bir ilişki olduğu görülmüştür. Çalışma sonuçlarına göre sanayi üretim endeksi üzerinde en etkili değişkenler sırasıyla, enerji tüketimi ve net tasarruflar ve mal ve hizmet ihracatıdır. Toplam işsizlik ve enerji tüketimi değişkenleri sanayi üretim endeksi üzerinde negatif bir etki yaratmaktadır.

5. Sonuç

Ülkelerin ekonomik gelişimini etkileyen birçok sektör bulunmaktadır. Özellikle üretim sektörü ülke ekonomisi için hayati öneme sahiptir. Sanayi üretimi, bir ülkenin ekonomik büyümesi ve kalkınması için önemlidir çünkü sanayi sektörü, işgücü istihdamı sağlar, teknolojik gelişmeyi teşvik eder, dış ticaret dengesini olumlu yönde etkiler ve ülke gelirini artırır. Sanayi üretimi aynı zamanda bir ülkenin rekabet gücünü arttırarak uluslararası alanda daha güçlü bir konuma gelmesini sağlar. Bu çalışmada 1990-2021 dönemi için belirlenen değişkenlerin Türkiye’de sanayi üretim endeksi üzerindeki etkileri çoklu doğrusal regresyon analizi ile ölçülmüştür. Analiz yönteminin içeriğinde ilk olarak değişkenlerin durağanlığı test edilmiş ve tüm değişkenlerin I(I)’de durağan oldukları görülmüştür. Durağanlık testi olarak ADF kullanılmıştır. İkinci test otokorelasyon testidir ve burada Breusch-Godfrey serial correlation testi kullanılmıştır. Test sonucunda seriler arası otokorelasyon ilişkisi olmadığı tespit edilmiştir. Farklı varyans sorunu ölçümü için Breusch-Pagan-Godfrey LMh istatistiği kullanılmış ve sonuç olarak farklı varyans sorunu olmadığı görülmüştür. Yine regresyon analizlerinde dikkat edilmesi gereken bir diğer konu hata terimlerinin normal dağılım gösterip-göstermediğinin tespit edilmesidir. Çalışmada bağımsız değişkenler arası çoklu doğrusal bağlantı problemi olmadığı saptanmıştır.

Çalışma sonuçları, enerji tüketimi ve net ulusal tasarrufların sanayi üretim endeksi üzerinde olumlu ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu, mal ve hizmet ihracatının sanayi üretim endeksi üzerinde sadece anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Çalışma sonuçlarına göre sanayi üretim endeksi üzerinde en etkili değişkenler sırasıyla, enerji tüketimi ve net tasarruflar ve mal ve hizmet ihracatıdır. Toplam işsizlik ve enerji tüketimi değişkenleri sanayi üretim endeksi üzerinde negatif bir etki yaratmaktadır.

Sanayi üretim endeksi üzerinde en etkili değişken olan enerji tüketiminin artışı, sanayi üretimini olumlu yönde etkileyen önemli bir faktördür. Üretim seviyelerinin artması, genellikle enerji tüketiminin de artmasına yol açar ve bu durum ekonomik büyümenin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Ancak bu süreçte sosyal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik unsurlarının göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Artan enerji talebi birtakım çevresel sorunları beraberinde getirebilir; dolayısıyla enerji verimliliğinin artırılması stratejisi benimsenmeli ve stratejiye uygun çevresel düzenlemeler yapılmalıdır.

Enerji tüketiminin artışı, sosyal sürdürülebilirlik üzerinde çeşitli olumlu ve olumsuz etkilere sahip olabilir. Enerji tüketiminin artışının olumlu etkileri arasında ekonomik gelişme, altyapı gelişimi, yaşam kalitesi artışı, sosyal hizmetlerin iyileştirilmesi gibi faktörler sayılabilirken olumsuz etkiler arasında çevresel etkiler, ekonomik eşitsizlik, sağlık sorunları, sosyal adaletsizlik gibi faktörler sayılabilir. Enerji tüketiminin artışı, sürdürülebilirliği tehdit eden çeşitli sorunlar doğurabilir, ancak uygulanabilir doğru, yenilenebilir enerji teşviki, enerji verimliliği programları, toplum bilinçlendirme kampanyaları, sosyal adalet politikaları, sürdürülebilir altyapı yatırımları, atık yönetimi ve geri dönüşüm, kurumsal işbirlikler ve özel sektör katılımı, iklim değişikliği ile mücadele stratejileri gibi politikalarla bu olumsuz etkileri minimize etmek mümkündür. Ülke ve bölge özelindeki ihtiyaçlara yönelik stratejik yaklaşımlar, daha sağlıklı, adil ve sürdürülebilir bir toplum oluşturmayı mümkün kılabilir.

İkinci etkili değişken olan net ulusal tasarruflar uzun vadeli yatırımlar için gerekli olan fonları sağlama potansiyeli açısından önemli bir rol oynamaktadır. Ancak burada dikkat edilmesi gereken nokta, yüksek tasarruf oranlarının sadece miktar bazında değil, aynı zamanda kalite anlamında da değerlendirilmesidir; zira düşük verimlilikle gerçekleştirilen yatırımlar uzun vadede beklenen büyümeyi sağlamayabilir.

Net ulusal tasarruflar ile sanayi üretimi arasındaki ilişki incelendiğinde; artan tasarruf miktarının ekonomik büyüme, yatırım, istihdam ve kaynak dağılımı gibi alanlarda önemli bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Yüksek tasarruf oranları, daha fazla sermaye birikimine yol açarak sanayi üretimini arttıran önemli bir faktördür. Yüksek tasarruf seviyeleri, ekonomik istikrarın sağlanmasına da yardımcı olur. Ekonomideki istikrar, sanayi firmalarının daha güvenle büyümesini ve üretimlerini artırır. Tasarruflar, ar-ge yatırımları ve yenilikçi projeler için finansman sağlayabilir. Bu, sanayinin rekabet gücünü artırarak üretim verimliliğini yükseltir. Tasarruflar, yerli üreticilere yönlendirilirse, ulusal ekonominin

büyümesine katkı sağlar. Yerli sanayi desteklendiğinde, dışa bağımlılık azalır ve sanayi üretimi artar. Yüksek tasarruf oranları, daha kaliteli ve çeşitli ürünlerin üretilmesine olanak tanır. İyi bir tasarruf oranı, sanayinin ihtiyaç duyduğu yenilik ve kalite iyileşmelerini destekleyebilir. Net tasarruflar, döviz kurlarına etki edebilir.

Net ulusal tasarruflar ile sanayi üretimi arasındaki ilişki, ekonomik büyüme ve toplumsal refah için kritik öneme sahiptir. Yüksek tasarruf oranlarının sanayiye yönlendirilmesi, üretim kapasitesini artırır ve yerli ekonomiyi destekler. İlgili politikaların, bu ikili arasındaki bağı güçlendirecek şekilde tasarlanması, sürdürülebilir bir büyüme için hayati bir adımdır.

Türkiye ekonomisinde sanayi üretimine kaynak sağlayan önemli değişkenlerden biri olan net ulusal tasarrufların daha da artması ve verimli bir şekilde kullanılabilmesi için, aşağıdaki politika önerileri getirilebilir;

Hükümetler, bireyleri ve kurumları tasarrufa teşvik eden politikalar geliştirmeli. Vergi indirimleri veya tasarruf hesaplarına yönelik teşvikler, tasarruf oranlarını artırabilir. Yüksek tasarruf oranlarının sanayiye yönlendirilmesini sağlamak için yatırım destekleri verilmelidir. Bu, sanayi üretiminin artırılmasına yardımcı olur. Bireylerin tasarruf yapma ve yatırım bilgilerini artırmak için finansal eğitim programları düzenlenmelidir. Bu durum tasarrufların artmasını ve bunların sanayiye yönlendirilmesini teşvik eder. Sanayiye yönelik ar-ge yatırımlarına destek verilmelidir. Artan ar-ge yatırımları yenilikçiliği artırarak ulusal tasarrufların daha etkin kullanılmasını sağlar. Tasarrufların verimli değerlendirilebilmesi için ulaşım, iletişim ve diğer altyapı yatırımlarına yönelik kaynak ayrımı önemli bir konudur.

Çalışmada sanayi üretim endeksi ile mal ve hizmet ihracatının sadece anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu durum bize ihracatın sanayi üretimi üzerinde istatistiksel olarak belirgin bir etkiye sahip olduğunu, ancak bu etkinin büyüklüğünün veya öneminin sınırlı olduğunu göstermektedir. İhracatın belirgin etkilerini artırmak için, sanayi politikalarının geliştirilmesi, üretkenliği artırıcı stratejilerin uygulanması ve inovasyon teşviklerinin verilmesi önemlidir. Yani, ihracatın olumlu etkisini artırmak için daha geniş, kapsamlı stratejiler benimsenmelidir. Yine burada ihracata dayalı büyüme stratejileri geliştirilirken yerli üretimin desteklenmesi ve rekabet gücünün artırılması da bir başka önemli faktör olarak değerlendirilmelidir.

Öte yandan tüketici fiyat endeksi (TÜFE) ve toplam işsizlik gibi diğer makroekonomik değişkenlerin sanayi üretim endeksi üzerinde negatif etkilerinin olduğu çalışmada tespit edilmiştir. Bu durum bize, işsizlik oranının yüksek olması ve TÜFE oranının artması gibi faktörlerin sanayi üretiminde azalma veya duraklama gibi olumsuz sonuçlara yol açtığını ifade eder. TÜFE ve toplam işsizlik oranları gibi makroekonomik değişkenlerin sanayi üretim endeksi üzerindeki negatif etkileri, ülkelerin ekonomik yapısı ve büyüme potansiyeli için kritik bir göstergedir. Bu tür olumsuz etkenlerle başa çıkmak için ekonomik politikaların, özellikle istihdam yaratma ve enflasyon kontrolü konularında uyumlu bir şekilde geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Sonuç olarak; net ulusal tasarruf seviyeleri ile enerji tüketiminde yaşanacak artışın yanı sıra ihracat potansiyelinin etkin kullanımı sayesinde ülke sanayisinin büyüme deneyimleri olumlu bir seyir izleyebilecektir. Yine sanayi üretimini aksatmayacak, dönemsel kesintilere sebep vermeyecek enerji kullanım kapasitesi sağlanmalı ve böylece sanayi üretimi desteklenmelidir. Ancak, bu süreçte yalnızca niceliklere odaklanmak yeterli olmayacaktır; kaliteyi artıracak politikaların geliştirilmesi de önemlidir. Bu çalışma sonucunda tavsiyemiz; tasarruf oranlarını artırmaya yönelik teşviklerin yanı sıra enerji verimliliği projelerine yatırım yapmak suretiyle sürdürülebilir bir ekonomik büyüme hedeflenmelidir.

Çalışmamız birçok teorik değerlendirmede belirtilen tasarrufların, ihracatın, enerji kullanımının artmasının sanayi üretimi üzerinde etkili olduğu ve tasarruflar ile ihracat arttıkça sanayi üretim düzeyinin de arttığı görüşünü desteklemektedir.

Literatürde farklı değişkenler kullanan benzer çalışmalar olmasına rağmen bu çalışma kullanılan değişkenler ve elde ettiği sonuçlar itibarıyla diğer çalışmalardan ayrılmaktadır. Yine de çalışma daha fazla ve farklı değişkenler kullanılarak geliştirilebilir.

Çalışmanın sınırlılıklarından bahsetmek gerekirse;

Bu çalışmada ele alınan dönemde kırılmayı dikkate almayan birim kök testleri ile inceleme yapılmış ve kırılmayı dikkate alan testlerin sonuçlarıyla karşılaştırma yapılmamıştır. Bu testlerin yapılmaması ele alınan dönemde yapısal kırılmaların olup-olmadığını ihmal ettiği için regresyon analiz sonuçlarının güvenilirliğini olumsuz etkileyebilmektedir.

Alan yazında gelecekte yapılacak benzer çalışmalarda incelenen dönemlerde kırılmayı dikkate almayan ve kırılmayı dikkate alan testler birlikte yapılarak ikisi arasındaki farklar verilirse daha faydalı sonuçlar elde edileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Ak, A. (2024). Sanayi üretim endeksi ve ilişkili faktörlerin vektör otoregresyon model etki-tepki analizi bağlamında değerlendirilmesi, *Verimlilik Dergisi*, 58(4). 681-690.
- Aktepe, C. & Yumuş, F. (2023) İmalat sanayi kapasite kullanım oranı ile ihracat değeri arasındaki ilişki: Türkiye için bir uygulama, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, journal Of Business Research-Turk, , 15(4).3113-3120.
- Albayrak, A.S. (2008). Değişen varyans durumunda en küçük kareler tekniğinin alternatifi ağırlıklı regresyon analizi ve bir uygulama, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 10(2). 111-134.
- Altınok, H. & Akça, A. (2021). BRICS+T ülkelerinde sanayi üretim endeksi ve kredi temerrüt takası arasındaki ilişki: Konya bootstrap nedensellik yaklaşımı, *Maliye Dergisi*, 2021(180), 252-269.
- Amarasinghe, A. (2016). A study on the impact of industrial production index (IPI) to beverage, food and tobacco sector index with special reference to Colombo Stock Exchange. International Conference of Sabaragamuwa University of Sri Lanka 2015(ICSUSL 2015), 6(2016), 275–278. <https://doi.org/10.1016/j.profoo.2016.02.054>
- Arslan, E.T., & Demir, H. (2020). Yöneticilerin karar verme biçiminin çalışanların motivasyonu ve performansı üzerindeki etkisi, *Kocatepe İİBF Dergisi*, 22(2), 115-131. <https://doi.org/10.33707/akuiibfd.703174>
- Arslan, B. & Ertuğrul, İ. (2022). Çoklu regresyon, arıma ve yapay sinir ağı yöntemleri ile Türkiye elektrik piyasasında fiyat tahmin ve analizi, *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 20(1), 331-353. <https://doi.org/10.11611/yead.988146>
- Barışık, S. & Yayar, R. (2012). Econometric analysis of factors affecting industrial production index, *İktisat, İşletme Ve Finans Dergisi*, 27(316), 53-70.
- Batmaz, H. & Keskin, H. (2023). Sanayi performansının istihdam üzerindeki etkileri: Türkiye örneği, *Journal of Politics, Economy and Management (JOPEM)*, 6(2), 45-63.
- Çekim, H.Ö. (2018). Examination of industry production index in Turkey with time series method, *BAUN Fen Bil. Enst. Dergisi*, 20(1), 547-554. <https://doi.org/10.25092/baunfbed.423143>
- Doğaner, A. (2022), Türkiye’de sanayi üretiminin ihracat ve ithalat üzerindeki etkisi: ardl sınır testi ile bir değerlendirme, *Namık Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 4(2), 44-52.
- Duru, Ö. (2007). Zaman serileri analizinde arıma modelleri ve bir uygulama (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi’nden edinilmiştir (Tez No. 261870)

- Erdoğan, A. (2016). Türkiye'nin ihracatını etkileyen faktörler: çoklu regresyon analizi, *Social Sciences Research Journal*, 5(2), 1-8.
- Ejaz, M. & Iqbal, J. (2021). Estimation and Forecasting of Industrial Production Index, *The Lahore Journal of Economics*, 26(1), 1-30.
- Günel, A. (2003). Regresyon denkleminin başarısını ölçmede kullanılan belirleme katsayısı ve kritiği, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 4(2), 133-140.
- Han, Y., Zhang, F., Huang L., Peng, K. & Wang X. (2021). Does industrial upgrading promote eco-efficiency? —a panel space estimation based on Chinese evidence, *Energy and Policy*, 154(2021), 1-15
- İşçioğlu F., Kırkık Ş. & Deveci F. (2019). Multiple linear regression analysis of the food sector BIST-100 Index Statements of Turkey, *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 7(2), 325-332. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v7i2.325-332.2297>.
- İşler, D. (2022). Türkiye'de askeri harcamalar ile dış borç, enflasyon ve işsizlik arasındaki ilişkinin çoklu doğrusal regresyon yöntemi ve var yöntem ile analizi, *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(1), 1-25. <https://doi.org/10.53443/anadoluibfd.1006298>
- Kantar M.A., Abar, H. & Öndeş T. (2021). Enflasyonun işletmelerin finansal oranlarına etkisi: BIST imalat sektöründe bir uygulama, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 2021(90), 1-18. <https://doi.org/10.25095/mufad.856384>.
- Kar, M. & Kınık, E. (2008). Türkiye'de elektrik tüketimi çeşitleri ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin ekonometrik bir analizi, *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi*, 10(2), 333-353.
- Karabulut, R. & Şeker, K. (2018). Belirlenmiş değişkenlerin vergi gelirleri üzerindeki etkisi: çoklu doğrusal regresyon analizi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(3), 1049-1070.
- Karadağ, H. (2021). The relationship between industrial production index, oil prices and consumer price index in the turkish economy, *İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 211-223.
- Karaman, S.K. & Kaya, S.K. (2024). Türkiye örneğinde imalat sanayi üretim endeksinin belirleyicileri, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 20(1), 43-62.
- Kayaalp, G.T., Güney, M.Ç. & Cebeci Z. (2015). Çoklu doğrusal regresyon modelinde değişken seçiminin zoote kniye uygulanışı, *Ç.Ü.Z.F. Dergisi*, 30(1), 1-8.
- Kiselakova, D., Sofrankova, B., & Soltes, M. (2016). Analytical view on the financial and social stability within the euro area: empirical evidence from Slovakia, *International Journal of Economics and Financial Issues*, 6(4), 1637-1645.
- Kutlar, A. & Çabukoğlu, M. (2022). Dış ticaret açığı, ara malı ithalatı, imalat sanayi ihracatı ve reel döviz kuru arasındaki ilişki: Türkiye örneği, *Sakarya İktisat Dergisi*, 11(3), 303-319.
- Özel, S.Ö., & Gezer, F. (2020). Çoklu doğrusal bağlantı problemi altında tahmin edicilerin karşılaştırılması: genelleştirilmiş Maksimum Entropi, Ridge, Liu, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2020(66), 82-96.
- Öztürk, M. & Agan, Y. (2017). Determinants of industrial production in Turkey, *Journal of Economics and Financial Analysis*, 1(2), 1-16.
- Pekçağlayan, B. (2021). Türkiye'de sanayi üretim endeksinin belirleyenleri: ARDL modeli, *İstanbul İktisat Dergisi*, 71(2), 435-456. <https://doi.org/10.26650/ISTJECON2021-972114>
- Remiguis, N.C. & Victor, O.I (2023). Consumer price index and industrial production output: empirical evidence from nigeria: 1981-2022, *Journal of the Management Sciences*, 60(1), 1-12.

- Rigas J., Theodosiou G., Rigas G., & Goulas A. (2017) . The relationship between short-run interest rate and its economic determinants: Consumer price index, industrial production index, household consumption and exchange rate. an empirical research for the four most developed countries: *European Journal of Economic Studies*, 6(2), 124-143. DOI: 10.13187/es.2017.6.124
- Sancak, E. & Demirci, N. (2012). Ulusal tasarruflar ve Türkiye’de sürdürülebilir büyüme için tasarrufların önemi, *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(2), 159-198.
- Sankaran A., Vadivel A., & Jamal M.A. (2020). Effects of dynamic variables on industrial output in one of the world’s fastest-growing countries: Case evidence from India, *Future Business Journal*, 6(1), 1-8. doi:10.1186/s43093-020-00023-y
- Sevim, U. (2021). İşletmelerin çevresel yatırım harcamalarının finansal performans üzerine etkisi: BİST sürdürülebilirlik endeksi üzerine bir araştırma, *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 7(1), 55-67. <https://doi.org/10.30855/gjeb.2021.7.1.004>
- Taşcı, H. (2024), Yenilenebilir enerji üretimi, sanayi üretim endeksi ve ekonomik büyümenin çevre politikaları endeksine etkileri: ABD Örneği, *Sosyal Bilimler Alanında Akademik Araştırma ve Değerlendirmeler*,1-231. Gaziantep.
- Şeker, A. (2021). The effects of technological development and high-tech industrial production on export in Turkey, *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 12(2), 338-354.
- Vargün H., & Yıldız, B. (2022). Bağımsız denetim standardı (bds) 570 kapsamında işletme sürekliliğinin değerlendirilmesi: BİST Kobi sanayi endeksi üzerine ekonometrik bir analiz, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 24(1), 153-172. <https://doi.org/10.31460/mbdd.844439>
- Viafara C., Manuel J., Andres G.O & Rivera M. (2023). Exploring the effects of oil and gas prices on industrial production in Colombia: a quantile regression analysis: *International Journal of Energy Economics and Policy*, 13(6), 364-369. <https://doi.org/10.32479/ijeep.14607>
- Yavuz, S. (2009). Hataları ardışık bağımlı (otokorelasyonlu) olan regresyon modellerinin tahmin edilmesi, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(3), 123-140.
- Pekçağlayan, B. (2024). Türkiye’de sanayi üretim endeksinin var model ile analizi ve tahminlenmesi, *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25(1), 87-111. <https://doi.org/10.26650/ISTJECON2021-972114>. DOI:10.53443/anadoluibfd.1266269.