

*Araştırma makalesi/Research article***Sanayi performansının istihdam üzerindeki etkileri: Türkiye örneği**Hasan BATMAZ¹PhD. Student, Institute of Social Sciences, Hatay Mustafa Kemal University, Türkiye
hbatmaz00@gmail.com, 0000-0002-2971-0060

Hazar KESKİN

PhD. Student, Institute of Social Sciences, Gaziantep University, Türkiye
keskinhazar@hotmail.com, 0000-0003-3526-0892**Geliş Tarihi/Received Date:** 18.10.2023**Kabul Tarihi/Accepted Date:** 07.12.2023

Önerilen Alıntılama/Suggested Citation: Batmaz, H., & Keskin H. (2023). Sanayi performansının istihdam üzerindeki etkileri: Türkiye örneği [Effects of industrial performance on employment: The example of Türkiye]. *Journal of Politics, Economy and Management*, 6(2), 45–63.

Öz: Tarihsel süreç içerisinde, özellikle sanayi devrimi ile birlikte kas gücü yerine buhar makinelerinin kullanımından itibaren sanayi sektöründe sürekli bir değişim ve dönüşüm gerçekleşmiştir. Bu değişim ve dönüşümler, emek ve makine arasında sürekli bir değiş-tokuşa yol açmıştır. Bu çalışmada, yüksek teknoloji sanayi üretim endeksi, imalat sanayi kapasite kullanım oranı ve istihdam oranı arasındaki ilişki incelenmiştir. Ayrıca kontrol değişkeni olarak, Türkiye'nin üretiminde önemli bir role sahip olan döviz kuru kullanılmıştır. Bu çalışmada ilgili değişkenler ARDL yöntemi ile analiz edilmiştir. ARDL analizinde, değişkenler arasında hem uzun dönemli hem de kısa dönemli bir ilişki olduğu saptanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, yüksek teknoloji sanayi üretim endeksindeki artış istihdam oranını azalmaktadır. İmalat sanayi kapasite kullanım oranı ve döviz kurundaki artışın, istihdam oranını arttırdığı gözlemlenmiştir. Teknolojinin sürekli bir gelişim içerisinde olmasından dolayı yüksek teknoloji sanayi üretim endeksindeki artışın, istihdam oranı üzerinde negatif etkilerinin politika yapıcılar tarafından dikkate alınması önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: İstihdam, Yüksek teknoloji, İmalat sanayi, Zaman serisi analizi, Döviz kuru

Effects of industrial performance on employment: The example of Türkiye

Abstract: Throughout the historical process, especially with the Industrial Revolution and the use of steam engines instead of muscle power, there has been a continuous change and transformation in the industrial sector. These changes and transformations have led to a constant exchange between labor and machinery. This study examines the relationship between the high technology industry production index, manufacturing industry capacity utilization rate and employment rate. In addition, as a control variable, the exchange rate, which has an important role in Turkey's production, is used. In this study, relevant variables are analyzed with the ARDL method. In the ARDL analysis, it is determined that there is both a long-term and short-term relationship between the variables. According to the findings, the increase in the high-technology industry production index reduces the employment rate. It is observed that, the increase in the manufacturing industry capacity utilization rate and the exchange rate increases the employment rate. Since technology is in constant development, policymakers need to take into account the negative effects of the increase in the high-technology industrial production index on the employment rate.

Keywords: Employment, High technology, Manufacturing industry, Time series analysis, exchange rate

¹ Correspondence author: Hatay Mustafa Kemal University, Institute of Social Sciences, Türkiye
hbatmaz00@gmail.com

JEL Classification: E23, E24, E43, O33

1. Giriş

Tarih boyunca insanoğlu, hayatını devam ettirebilmek ve daha kolay bir yaşam sürebilmek için sürekli bir arayış halinde olmuştur. Bu arayış, değişim ve dönüşümler meydana getirmiştir. Bu değişim ve dönüşümlerin gerçekleşmesi ile birlikte, yenilik ve buluşların birbirlerini tetiklemeleri birbiri ardına gerçekleşen sanayi devrimlerine yol açmıştır. 1765 yılında James Watt tarafından icat edilen buhar makinesi ile birlikte, üretimde kas gücünün yerini su ve buhar gücü ile çalışan makinelerin almış, böylece sanayileşme sürecinin ilk süreci olan birinci sanayi devrimi başlamıştır. 1850'li yıllara gelindiğinde elektrik teknolojisinin üretimde kullanılmasıyla birlikte ikinci sanayi devrimi başlamıştır. Bu dönemde buhar gücü, sanayi üretiminde tam olarak yer almaya başlamıştır. Enerji kaynaklarına yönelik endüstriyel faaliyetlerdeki talep artışının sonucu olarak, buhar ve kömür ile birlikte elektrik ve petrol kaynakları da kullanılmıştır. Birinci sanayi devriminde yaygın olarak kullanılan demir ile birlikte, ikinci sanayi devriminde çelik üretilmeye başlanmıştır. Ayrıca, ulaşımda demir yolları inşa edilirken, elektrikli haberleşme de gelişim göstermiştir. Elektrikli ve içten yanmalı motorun icadı ile birlikte, mezbahanelerde hareketli bant sistemi kullanılmaya başlanmıştır. Henry Ford tarafından geliştirilen seri üretim bandı ile markanın t model arabasının iş bölümüne dayalı seri üretimine başlanmış ve dönemin en önemli faaliyetlerinden biri gerçekleştirilmiştir. 1970'li yılların başından itibaren gelişim gösteren elektronik ve bilgi teknolojileri, üçüncü sanayi devrimine yol açmıştır. Bununla birlikte telekomünikasyon teknolojileri daha da güçlü hale gelmiştir. Üretimde kullanılan mekanik ve elektronik teknolojiye dayalı makineler yerine, dijital teknolojiye dayalı makineler kullanılmaya başlanmıştır. Dijital teknolojilerde yaşanan gelişmeler sayesinde bilgisayar ve internet teknolojilerinde hızlı ilerlemeler kaydedilmiş; böylece günümüze kadar devam eden mikro-elektronik tekniklerinin kullanımını yaygınlaştırmıştır. Yaşanan diğer gelişmeler ise atom enerjisi, bilgisayar, fiber-optik ve çip gibi mikro-elektronik teknolojiye dayalı ilerlemelerdir. 21.yüzyıla gelindiğinde iletişim, bilgisayar ve internet teknolojilerinin birleşimi ile otomasyon sistemi tüm alanlara yayılmaya başlamıştır. Makinelerin hem kendilerini hem de üretim süreçlerini yönetmesiyle birlikte, kol ve kas gücüne duyulan ihtiyaç ciddi oranda azalmaya başlamıştır. Yaygınlaşmaya başlayan yeni üretim ve bulut sistemlerine “Nesnelerin İnterneti” adı verilmektedir. Nesnelerin İnterneti ile birlikte akıllı makineler hayatımızın her alanında yerini almaya başlamıştır. Nesnelerin interneti kavramı, akıllı makinelerin birbiriyle bağlantısının yanı sıra; gen dizilemeden nanoteknolojilere, yenilenebilir enerjiden kuantum bilgi işleme kadar, oldukça geniş kapsamlıdır (Aydemir, 2018; Taş, 2018; Kılıç ve Alkan, 2018; Naz ve Altay, 2023; Gönçer Demiral, 2021; Bulut ve Akçacı, 2017; Kabakçı, 2023; Murat, 2023). Kısaca, yenilik ve buluşların birbirlerini tetiklemelerinin sonucu ortaya çıkan sanayi devrimleri, toplumlarda ekonomik, siyasal, sosyal ve kültürel dönüşümlere yol açmıştır. Her teknolojik ilerlemenin sonucu olarak insan emeği yerine makinelerin ikame edilmesinin, niteliksiz emeğe yönelik talebi azaltırken, nitelikli emeğe yönelik istihdam yarattığı konusunda yaygın bir görüş bulunmaktadır.

Çalışmanın konusu, teknolojideki ilerlemelerin niteliksiz emeğe yönelik emek talebini azaltırken, nitelikli emeğe yönelik istihdam yarattığı konusunda yaygın görüşü dikkate alarak oluşturulmuştur. Bu bağlamda, yüksek teknolojinin ülkelerin istihdam oranları üzerindeki etkisi işsizliğin yüksek olduğu ülkeler için oldukça önem arz etmektedir. Türkiye’de işsizlik oranlarının yüksek olması önemli bir sorun olarak görülmektedir. Bu önemli soruna dayanarak, sanayi performansının istihdama etkisi üzerinde durulmuştur. Bu çalışmanın amacı, sanayideki gelişmelerin istihdam üzerindeki etkisini ortaya koymaktır. Bu kapsamda sanayideki gelişmeler ile istihdam arasındaki ilişki literatürde var olan girdi temelli çalışmaların aksine, çıktı temelli bir yaklaşımla ele alınmıştır. Literatüre bakıldığında ampirik çalışmaların çoğunluğunun girdi temelli olmasına karşın, çıktı temelli yaklaşımların yetersiz olduğu gözlemlenmektedir. Çalışma, çıktı temelli bir yaklaşımı ele alarak, literatürdeki önemli bir boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. Çalışmanın hipotezi, yüksek teknoloji sanayi üretimindeki artışın istihdam oranını azaltacağı varsayımına dayanmaktadır. Ancak, bu çalışma sanayi sektörüne yönelik genel bir perspektif sunması ve veri setinin tarihte belirli bir

dönemi ele alması nedeniyle sınırlı kalabilmektedir. Bu çalışmada dikkate alınacak anahtar kelimeler; Türkiye ölçeğinde sanayide yüksek teknoloji üretimi, kapasite kullanımı ve istihdam oranıdır. Bu çalışma giriş, teorik çerçeve, literatür taraması, veri, yöntem ve sonuç kısımlarını içermektedir.

2. Teorik çerçeve

2.1. Sanayide yüksek teknoloji ile istihdam ilişkisi

Sanayi devrimlerinin yol açtığı ilerlemeler sonucunda ortaya çıkan teknoloji kavramı, çeşitli tanımlara sahiptir. İlki, mal ve hizmet üretimi için gerekli bilgi, organizasyon ve tekniklerin bütünü şeklindedir. İkinci tanım ise, üretimde verimlilik artışına yol açarak mevcut malların daha ucuz ve kaliteli bir şekilde üretilmesine olanak sağlayan ya da yeni bir malın üretilmesine olanak sağlayan her türlü bilgi, beceri ve süreçler olarak yapılmaktadır. Teknolojik değişim sürecinde buluş, yenilik ve yayılma olmak üzere üç aşama bulunmaktadır. Buluş, uygulama potansiyeli olan yeni bir düşüncenin ortaya çıkması olarak ifade edilmektedir. İkinci aşama olan yenilik, buluşun ilk ticari uygulama aşaması olarak belirtilmektedir. Mevcut ekonomik koşullar ve yenilik yapacak firmaların içerisinde bulunduğu koşullar, yeniliklerin geliştirilmesinde büyük öneme sahiptirler. Buluşlar ve yenilikler genel olarak, Ar-Ge faaliyetleri sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle Ar-Ge süreci, teknolojik yeniliğin ortaya çıkarılmasında büyük öneme sahiptir. Ülkeler ve firmalar, yeni buluşların ortaya çıkması için Ar-Ge faaliyetlerine kaynak ayırmaktadırlar. Son aşama olan yayılma, ortaya çıkan yeniliğin diğer firmalara ve sektörler yayılma aşamasıdır. Ortaya çıkan yeni teknolojilerin ekonomik etkileri, çeşitli firmalar tarafından kullanılmaya başladığı aşamada ortaya çıkmaktadır (Gemici ve Öztürk, 2020; Taymaz, 1998; Avcı ve Uysal, 2016). Bu konuda Posner'in "Teknoloji Açığı Teorisi" ve Vernon'un "Ürün Dönemleri Teorisi" önem arz eden teoriler arasında yer almaktadır.

Teknolojik ilerlemelerin ve yeniliklerin istihdam üzerindeki etkileri, çeşitli çalışmaların inceleme konusu olmuştur. Teknolojik ilerlemeler ve yeniliklerin istihdam üzerindeki etkisi konusunda net cevap vermek, genel olarak imkânsızdır. Fakat Ar-Ge ve ürün inovasyonu sonucu ortaya çıkan teknolojik yeniliklerin istihdam üzerindeki etkisinin, ürün ve süreç yeniliklerine bağlı olarak ortaya çıkacağı konusunda genel bir uzlaşma mevcuttur. Ürün yeniliği, teknolojinin tanımında yer alan yeni bir ürünün üretilmesi ve mevcut ürünlerin kalitesinin artırılması olarak tanımlanırken; süreç yeniliği ise ürünün, yeni bir süreç ile üretilmesine yol açan teknolojik değişim olarak tanımlanmaktadır. Ürün ve süreç yenilikleri arasında, kesin bir ayırım yapmak gerçek hayatta çok mümkün olmayabilmektedir. Sermaye malları üreten endüstrilerdeki ürün yenilikleri, sermaye malını kullanan firmalar için süreç yeniliği niteliği kazanabilir. Diğer bir açıdan, ürün ve süreç yeniliklerinin uygulamaya konulabilmesi için, tamamlayıcı bir ürün ve süreç yeniliği de gerekebilir. Buna rağmen, ürün ve süreç yenilikleri konusunda ayırım yapmak önem arz etmektedir. Zira ürün ve süreç yeniliklerinin etkileri birbirinden tamamen farklıdır. Ürün yeniliği, yeni ürün ve pazarların ortaya çıkması yoluyla istihdam yaratabilir. Bu nedenle ürün yeniliği genel olarak, istihdam artışıyla ilişkilendirilir. Süreç yeniliği ise üretim sürecinde işgücüne duyulan ihtiyacın azalmasına (emeğin yeni teknolojilerle ikame edilmesi sebebiyle) yol açarak, verimlilikte artışa neden olmaktadır. Diğer bir deyişle süreç yeniliği, daha az girdiyle (emek tasarrufu sağlanması) aynı miktarda çıktının üretilmesine olanak sağlayan makine ve ekipmanların piyasaya sürülmesi ile ilişkilidir. Bu nedenle süreç yeniliğinin teknolojik işsizliğe yol açacağı düşünülebilir. Fakat yeni makineleri üreten üretim endüstrilerinde ilave işçilere ihtiyaç duyulması nedeniyle istihdam da yaratabilmektedir. Bu nedenle süreç yeniliğinin etkisinin ne olacağı konusu belirsizdir (Konya ve Durgun, 2022; Taymaz, 1998; Vivarelli, 2015).

2.2. Girdi ve çıktı temelli teknoloji ayrımı

İleri (yüksek) teknolojiler, yeni ürünler ve yeni üretim süreçleriyle olan ilişkisi ve üretkenlik, uluslararası rekabet, genel ekonomik büyüme ve iyi ücretli işlerin yaratılması üzerindeki etkileri nedeniyle büyük ilgi görmektedir. Yüksek teknoloji endüstrilerini tanımlamak için literatürde çeşitli sınıflandırmalar bulunmaktadır. Bu sınıflandırmalar arasında, Standart Endüstriyel Sınıflandırma Sisteminin (SIC) yerini alan Kuzey Amerika Endüstri Sınıflandırma Sistemi (NAICS, 2002) ve Avrupa Topluluğunda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistikî Sınıflaması (NACE, 2008) “Nace Rev. 2” bulunmaktadır. Bu sınıflandırmaların yanı sıra, yüksek teknoloji firmalarının da tanımını yapmak gerekebilmektedir. Yüksek teknoloji firmaları, “bilimsel ve teknik bilginin sistematik bir şekilde uygulanması yoluyla yeni ürünlerin veya yenilikçi üretim süreçlerinin tasarımı, geliştirilmesi ve piyasaya sürülmesi ile uğraşan firmalar” olarak tanımlanmaktadır. Bu firmalar, harcamalarının yüksek bir oranını araştırma ve geliştirmeye (Ar-Ge) ayırmakta ve yüksek oranda bilimsel, teknik ve mühendislik personeli istihdam etmektedir. İnovasyonun en önemli iki parametresi olarak atf yapılan bilim insanı, mühendis, teknisyen istihdamı ve Ar-Ge faaliyetlerinin ölçümü, inovasyon kavramını ölçmek için vekil olarak kullanılmaktadırlar. Bahsi geçen türdeki araştırmalar, yüksek teknoloji endüstrileri tanımlamak için bu girdi temelli kriterlerden birini veya ikisini kullanmışlardır. Çalışmalar bu ölçütler için eşikler belirlemektedir; örneğin bilim, mühendislik ve teknisyenlik mesleklerindeki toplam istihdamın yüzdesi ya da satışların ve katma değer yüzdesi olarak Ar-Ge harcamaları dikkate alınmaktadır. Diğer çalışmalar, yüksek teknoloji sektörleri tanımlamak için genellikle çıktılarla ilgili yargılara dayanmaktadır. Örneğin, Amerikan Elektronik Derneği bir endüstriyi, “teknoloji üreticisi/yaratıcısı” olduğu takdirde yüksek teknoloji olarak tanımlamaktadır. Benzer şekilde Nace Rev. 2 sisteminde de yüksek teknoloji çıktı bazlı olarak dikkate alınmaktadır. Nace Rev. 2 teknoloji sınıflaması üretim sürecinde kullanılan teknolojiyi değil, üretim sonucu elde edilen çıktıları konu edinmektedir (Hecker, 2005; Perani ve Cirillo, 2015; Mas vd., 2012; Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2023).

Yüksek teknoloji endüstrileri sınıflandırmaya yönelik çeşitli yaklaşımlar iki geniş sınıfa ayrılmaktadır. Girdi temelli çalışmaların çoğunluğu, endüstrileri belirli türde işçi istihdam etme (mühendis, bilim insanı, teknisyenlik vb.) ya da belirli türde harcamalar (Ar-Ge) yapma derecelerine göre sınıflandırırken, çıktı temelli çalışmalar endüstrilerin ürünlerinin niteliğini odaklanmaktadır. Her iki yaklaşımın da belirli avantajlarının olmasının yanı sıra, dezavantajları da bulunmaktadır. Girdi temelli yaklaşımlar kolaylıkla elde edilebilen, sübjektif olmayan (bir endüstride teknoloji odaklı mesleklerde çalışanların oranı veya endüstri maliyetlerinin araştırma ve geliştirmeye ayrılan oranları gibi) verilere dayanma avantajına sahiptir. Bununla birlikte, bir endüstrinin yüksek teknoloji olarak kabul edilmesi gereken eşik oranları konusunda geniş bir anlaşmanın bulunmaması halinde, bir endüstrinin yüksek teknoloji olarak kabul edilmesinin keyfi olduğu düşünülebilmektedir. Ayrıca, girdi temelli yaklaşımlar endüstri ürünlerini dikkate almamaktan dolayı başarısızlığa uğramaktadır. Bu yüzden, yalnızca girdilere dayalı olarak tanımlanan yüksek teknoloji endüstriler, çoğunlukla yüksek teknoloji olarak düşünülmeyen ürünleri üretebilir. Çıktı temelli yaklaşımlar, genellikle bir endüstrinin ürünlerinde bulunan teknik gelişmişlik düzeyinin veya bu ürünlerin değişim geçirme hızının belirlenmesine dayanmaktadır. Bu yaklaşımın izlenmesi, belirlenen sektörlerin ürünlerinin popüler yüksek teknoloji kavramlarına uyma olasılığını arttırsa da; bu çalışmaların dayandığı ürün gelişmişliği ya da hızlı değişim hakkındaki yargılar, öznel olma eğilimindedir (Kask ve Sieber, 2002).

2.3. Kapasite kullanımı ile istihdam ilişkisi

İmalat sanayinin Nace Rev. 2 – 3 haneli bölümlerine göre teknoloji sınıflandırılmakta; yüksek teknoloji, orta-yüksek teknoloji, orta-düşük teknoloji ve düşük teknoloji olmak üzere 4 gruba ayrılmaktadır. Bu sınıflandırma kullanılan girdiyi değil, üretim sonucundaki çıktıları konu edinmektedir. “Sanayi üretim endeksi”, “ekonomik güven endeksi” ve “imalat sanayi kapasite kullanım oranı” gibi göstergeler, sanayinin durumu hakkında bilgi vermektedir. Ayrıca üretimdeki

artış ya da azalışın yıllık olarak izlenmesi ve karşılaştırma yapılabilmesine olanak sağlamaktadır (Koç vd., 2017; TÜİK, 2023).

Üretim kapasitesi ya da kapasite, bir işletmenin belirli bir dönemde sahip olduğu üretim faktörlerini rasyonel bir şekilde kullanarak ortaya çıkaracağı üretim miktarı olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir tanımda ise kapasite, bir işletmenin üretme yeteneği ya da belirli bir dönemde kullanılan üretim faktörleri olarak tanımlanmaktadır (Bulut, 2004; Koç vd., 2017). Kapasite, makine kapasitesi ve işgücü (insan) kapasitesi olarak ayrı ayrı hesaplanarak planlanmaktadır. Sermaye yoğun sanayi sektörlerinde daha çok makine kapasitesi ön plana çıkarken, emek yoğun sanayi sektörlerinde ise işgücü (insan) kapasitesi ön plana çıkmaktadır. Emek yoğun sektörlerde makine kapasitesi, işgücü kapasitesine göre düzenlenmektedir. Bazı sanayi sektörlerinde bilgisayara dayalı olarak tasarım, (Computer Aided Design - CAD) ve üretim (Computer Aided Manufacturing - CAM) gelişmesinin de etkisiyle, makine ve işgücü kapasitesinin karşılıklı etkileşimi dikkate alınarak birlikte düzenlenmektedir. Teknolojideki gelişmelerin bir sonucu olarak, özellikle otomasyon ve robot kullanımı, işgücü yerine yüksek teknolojiye dayalı makine kullanımının sağladığı avantajlardan dolayı makine kapasitesi tercih edilebilmektedir (Bulut, 2004). İşgücü kapasite kullanımı yerine makine kapasite kullanımının tercih edilmesi, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde teknolojik işsizliği ve bazen teknolojik işsizlik ile bir tutulan yapısal işsizliği beraberinde getirebilmektedir (Yıldız, 2014). Bunun yanı sıra, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde 1980 sonrası gerçekleşen küreselleşme ile birlikte dış ticaret işlemlerinde artış gerçekleşmiştir. Türkiye gibi 24 kararları ile birlikte ihracata büyüme modeline geçen ülkelerde, ihracatın arttırılmasına yönelik atılan adımlar olumlu olarak görülse de ihracata odaklı sanayi sektörlerinde ithal girdi kullanımı cari açıklar ve dış borç sorunlarına yol açmıştır (Aydın, 2021). Türkiye'nin ithalata bağımlı ihracat sektörleri için döviz kurları da önemli bir yer tutmaktadır.

2.4. Döviz kuru ile istihdam ilişkisi

Döviz kurlarının ihracat, ithalat, üretim, tüketim ve istihdam üzerindeki etkileri göz ardı edilmemelidir. Döviz kuru yükseldiğinde (ulusal para değer kaybedince), ihraç malları yabancılar için ucuz hale gelirken, ithal malları yurtiçi yerleşikler için pahalı hale gelmektedir. Bu durum, talebin ithal mallardan yurtiçi mallara doğru kaymasına yol açar; yani ithal mallar yurtiçi mallar ile ikame edilir. Ayrıca ihraç mallarının yabancılar için ucuz hale gelmesi, (Marshall-Lerner koşuluna bağlı olarak ihraç mallarına yönelik dış talebin değişmesine yol açsa da) bu mallara yönelik talebin ve ihracat sektöründeki üretimin artmasına yol açar. İhracat sektöründe üretim artışı ve ithalatın pahalılaşmasının sonucu olarak, yurtiçi mallara talebin artmasının istihdamı arttırması beklenmektedir. Tam tersi bir durum da geçerlidir. Fakat kurdaki artışın (ulusal paranın değer kaybetmesinin) ithal girdilerin pahalılaşmasına ve enflasyona yol açma ihtimali, üretimde ithalata bağımlı ülkeler açısından önem arz etmektedir. Bu durumun toplam talebin daralması yoluyla istihdamda bir azalmaya yol açabileceğini belirtmek önem arz etmektedir. Döviz kurunun istihdam üzerindeki etkisi birçok kanal aracılığıyla gerçekleşmektedir. Bunlar arasında makroekonomik kanal, faktör yoğunluğu kanalı, büyüme kanalı ve benzeri kanallar bulunmaktadır. Bu kanallar aracılığıyla döviz kuru, istihdamı etkilemektedir (Bilgin, 2004; Acar Balaylar, 2011; Boz, 2013).

3. Literatür özeti

Bu çalışmada ele alınan yüksek teknoloji sanayi üretim endeksi imalat sanayi kapasite kullanım oranı ve nominal döviz kuru göstergeleri ile istihdam oranı arasındaki ilişki hakkında literatür özeti Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Literatür özeti

Yazar(lar)	Örneklem	Yöntem	Değişkenler	Bulgular
Brouwer, Kleinknecht ve Reijnen (1993)	859 Hollanda İmalat Firması 1983-1988	OLS	İstihdamın büyüme oranı, Ar-Ge yoğunluğunun büyümesi	İstihdamın büyüme oranı üzerinde Ar-Ge yoğunluğu büyümesinin negatif etkisi vardır.
Bilgin (2004)	Türkiye 1980-2004	Regresyon Analizi	İşsizlik Oranı, Döviz Kurundaki yüzde değişim, Reel Döviz Kuru Endeksi	Döviz Kuru arttıkça işsizlik oranı azalmaktadır. Reel döviz kuru arttıkça işsizlik oranı artmaktadır.
Selim ve Ayvaz Güven (2014)	Türkiye 1990-2012	Johansen Eşbütünlük Analizi, Granger Nedensellik, VAR Analizi	REDK, TÜFE, İşsizlik Oranı	Johansen eşbütünlük testi yapılmıştır. Bu test sonucuna göre eşbütünlük ilişkisi bulunamamıştır. Granger nedensellik testi de uygulanmıştır. Bu test sonucuna göre döviz kurundan enflasyona ve işsizliğe doğru nedensellik olduğu gözlemlenmiştir.
Akcan ve Ener (2018)	Türkiye 2000Q1–2015Q3	Varyans Ayrıştırması ve Etki-tepki analizi	Faiz Oranı, Kredi hacmi, GSYH, İthalat, İhracat, Para Arzı, Döviz Kuru, Enflasyon, İşsizlik	Çalışmada döviz kurunun işsizlik oranlarını en iyi açıklayan değişken olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Varyans ayrıştırması analizi yapılmıştır. Bu analiz sonuçlarına göre ilk dönemlerde döviz kuru ve para arzının işsizlik oranı üzerinde en fazla etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir.
Aydın (2018)	Türkiye 1981-2015	ARDL	Yükseköğretim İstihdamı, İletişim Teknoloji İhracatı (İTİ), Araştırmacı sayısı (Ar-Ge)	Yükseköğretim istihdamı üzerinde Ar-Ge'nin pozitif ve İTİ'nin pozitif etkisi vardır.
Krousie (2018)	ABD 2002-2013	İki Aşamalı EKK	İşsizlik Oranı, Ar-Ge, GSYH, Asgari Ücret, Eğitim Harcamaları, Yoksulluk vd.	İşsizlik üzerinde Ar-Ge'nin pozitif etkisi varken, GSYH'nin negatif etkisi vardır.
Atabey (2019)	28 AB Ülkesi ve Türkiye 2000-2017	FMOLS Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik	Genç İşsizlik, Ar-Ge, Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı	Türkiye'de Genç işsizlik üzerinde Ar-Ge negatif, YTI pozitif etki vardır.
Ayhan (2019)	Türkiye 2005-2018	ARDL, DOLS, FMOLS ve Eşik Regresyon	İşsiz Sayısı, Tüketici Fiyat Endeksi, Sanayi Üretim Endeksi, Faiz Oranı ve Reel Efektif Döviz Kuru (REDK)	Çalışmada tüm modeller için REDK işsiz sayısını pozitif etkilemiştir. Ancak istatistiksel olarak katsayının anlamsız gözlemlenmiştir.
Bulut ve Yenipazarlı	Gelişmiş, Gelişmekte	Dengesiz Panel Veri GEKK	İstihdam, GSYH, Ar-Ge,	İstihdam üzerinde GSYH'nin pozitif etkisi,

(2020)	olan ve Azgelişmiş 81 ülke	YTI= Ürün İnovas RD= Süreç inovas	Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı	Ar-Ge'nin negatif etkisi ve YTI'nin pozitif vardır.
Cengiz ve Şahin (2020)	Türkiye 1990-2018	Quantile Regresyon	İşsizlik Oranı, Ar-Ge, GSYH	İşsizlik üzerinde Ar-Ge'nin negatif etkisi, GSYH anlamsız etkisi vardır.
Ulusoy (2020)	BRICS-T Ülkeleri 2009-2019	Westerlund ve Edgerton (2007) Eşbütünleşme FMOLS VECM	Genç İşsizlik, Ar-Ge	Genç İşsizlik üzerinde Ar-Ge'nin negatif etkisi saptanmıştır.
Demirgil (2021)	Türkiye 2020:01- 2020:06	ARDL	İşsizlik, Büyüme, Enflasyon, Faiz ve Döviz Kuru	Uzun dönemli sonuçlara göre ekonomik büyümedeki artış işsizliği azalmıştır. Ayrıca enflasyon ve döviz kuru değişkenlerindeki artış işsizliği arttırmaktadır.
Doğaner (2022)	Türkiye 2000-2020	ARDL	İstihdam, Ar-Ge Harcamaları, Toplam Patent Sayısı	İstihdam üzerinde Ar-Ge'nin negatif etkisi, Patent'in pozitif etkisi vardır.
Konya ve Durgun (2022)	G-7 Ülkeleri 1980-2019	Gengenbach, Urbain ve Westerlund (2016) Eşbütünleşme DOLS DCCE	İşsizlik, Ar-Ge	İşsizlik üzerinde Ar-Ge'nin negatif etkisi saptanmıştır.
Utlu Koçdemir ve Özyıldız (2022)	NIC Ülkeleri 2007-2020	Westerlund ve Edgerton (2007) CCEMG Panel Granger Nedensellik	İşsizlik, Ar-ge, Yüksek Teknoloji İhracatı(YTI), Büyüme Oranı	İşsizlik üzerinde Ar-Ge'nin negatif, YTI'nin negatif, Büyüme'nin ise pozitif etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Avacı (2023)	Türkiye 2000-2020	ARDL	İşsizlik, Bilgi ve İletişim Teknolojileri İhracatı (BİT), Ar- Ge Patent Başvuruları (İnovasyon)	İşsizlik üzerinde Ar-Ge'nin pozitif, BİT'in pozitif, Patent negatif anlamsız etkisi vardır.

Literatür özeti incelendiğinde görülmektedir ki çalışmaların çoğunluğu, yüksek teknolojiyi temsilen bilim insanı, mühendis ve teknisyen istihdamına ve Ar-Ge faaliyetlerinin ölçümüne inovasyonun en önemli iki parametresi olarak atıf yapılmakta ve bu parametreleri inovasyon kavramını ölçmek için vekil olarak kullanılmaktadırlar. Bu türdeki araştırmalar, yüksek teknoloji endüstrileri tanımlamak için bu girdi temelli kriterlerden birini veya ikisini kullanmışlardır. Bu çalışmalar, yüksek teknoloji sektörleri tanımlamak için genellikle çıktılarla ilgili yargılara dayanmaktadır. Örneğin, Amerikan Elektronik Derneği bir endüstriyi “teknoloji üreticisi/yaratıcısı” ise yüksek teknoloji olarak tanımlamaktadır. Yüksek teknoloji benzer şekilde, Nace Rev. 2 sisteminde de çıktı bazlı olarak dikkate alınmaktadır. Nace Rev. 2 teknoloji sınıflaması üretim sürecinde kullanılan teknolojiyi değil, üretim sonucu elde edilen çıktıları konu edinmektedir.

4. Veri, model ve yöntem

4.1. Veri

Çalışmada Türkiye’de 2014:01 – 2023:05 dönemine ait aylık veriler kullanılmıştır. Türkiye’de sanayide kapasite kullanımının, yüksek teknolojinin kullanıldığı sanayi üretiminin ve döviz kurunun istihdam ile ilişkisi araştırılmaya çalışılmaktadır. Analizde kullanılan değişkenler ve bu değişkenlere ilişkin tanımlamalar Tablo 2’de gösterilmektedir. Çalışmanın uygulama kısmı Eviews10 paket program ile yapılmıştır.

Tablo 2. Veri tanımları

Değişkenin Kısaltması	Değişkenin Adı	Açıklama
ISTHDMOR	İstihdam Oranı	İstihdam Oranı %(yüzde) Düzey. Temel İşgücü Göstergeleri (EVDS) (Bin Kişi ve 15+ yaş)
YTEKSANEN	Yüksek Teknoloji Sanayi Üretim Endeksi	Yüksek Teknoloji (Düzey), Sanayi Üretim Endeksi (2015=100)(EVDS)(Aylık)
IMSANKKOR	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İktisadi Yönelim Anketi (İYA) kapsamında hazırlanmıştır. Referans dönemine ilişkin imalat sanayi kapasite kullanım oranıdır. (EVDS)
DK	Döviz Kuru	Amerikan doları (USD)/Türk Lirası (TL) Alış Kuru (Aylık)(EVDS)

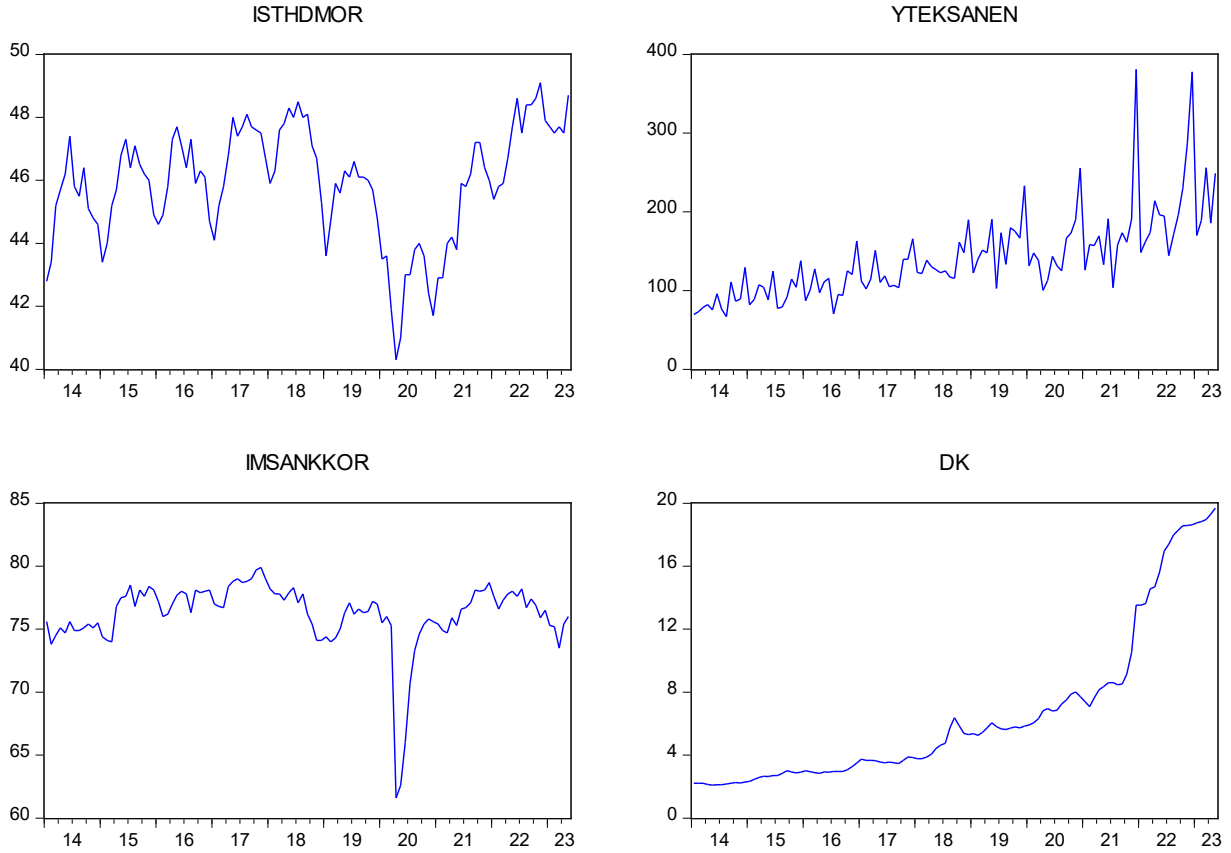
Çalışmada kullanılan istihdam oranı (ISTHDMOR), yüksek teknoloji sanayi endeksi (YTEKSANEN), İmalat sanayi kapasite kullanım oranı (IMSANKKOR) ve döviz kuru (DK) değişkenleri Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası’nın (TCMB) Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (EVDS) veri tabanından alınmıştır.

Tablo 3. Tanımlayıcı istatistikler

	ISTHDMOR	YTEKSANEN	IMSANKKOR	DK
Ortalama	45,90796	141,6529	76,18407	6,626463
Medyan	46,10000	130,4808	76,60000	5,306124
Maksimum	49,10000	381,0051	79,90000	19,68405
Minimum	40,30000	66,94464	61,60000	2,090805
Standart Sapma	1,811380	54,63706	2,667749	5,038508
Gözlem Sayısı	113	113	113	113

Tablo 3, analizde kullanılan değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikleri göstermektedir. Ele alınan dönem itibariyle (2014M01 – 2023M05) istihdam oranı, yüksek teknoloji sanayi endeksi, imalat sanayi kapasite kullanım oranı ve döviz kuru serilerinin ortalama değerleri sırasıyla “45,9”, “141,65”, “76,18” ve “6,62”dir. Minimum ve maksimum değerler arasındaki farkın en fazla olduğu serinin “yüksek teknoloji sanayi endeksi” olduğu görülmektedir.

Grafik 1. İstihdam oranı (ISTHDMOR), yüksek teknoloji sanayi endeksi (YTEKSANEN), imalat sanayi kapasite kullanım oranı (IMSANKKOR) ve döviz kuru (DK) serilerinin çizgi grafiklerini göstermektedir. Analize geçmeden önce ve serilerin ham halleri incelendiğinde olası bilgi kayıplarının önüne geçebilmek adına oransal olan serilerin logaritmalarını almamanın ve mevsimsellikten arındırmamanın uygun olacağı düşünülmüştür.

Grafik 1. Analizde dâhil olan serilere ilişkin grafikler

4.2. Model

Çalışmanın modelinde Türkiye’de imalat sanayide kapasite kullanımı (IMSANKKOR), yüksek teknolojinin kullanıldığı sanayi üretimi endeksi (YTEKSANEN) ve döviz kurunun (DK) ile istihdam oranı (ISTHDMOR) ilişkisini tespit etmek amacıyla, modelde bağımlı değişken olarak ISTHDMOR, bağımsız değişkenler olarak IMSANKKOR, YTEKSANEN ve DK kullanılmıştır. Denklem 1. modelin temel denklemini göstermektedir. Bu model, özgünlüğü bakımından “çıktı temelli” bir yaklaşımla oluşturulduğu için literatürde daha önce oluşturulan “girdi temelli” yaklaşımdan ayrılmaktadır.

$$ISTHDMOR_t = \beta_0 + \beta_1 YTEKSANEN_t + \beta_2 IMSANKKOR_t + \beta_3 DK_t + u_t \quad (\text{Denklem 1.})$$

4.3. Ekonometrik yöntem

Zaman serisi analizinde ilk aşama, modelde kullanılacak her bir değişkenin durağan olup olmadığını saptamaktır. Durağanlığı saptamak için birim kök testleri kullanılmaktadır. Eğer bir seri birim kök içermiyorsa o seri durağan bir seridir. Şayet seriler durağan değilse sahte regresyon problemi ortaya çıkabilmektedir ve bir sahte regresyon çıkması halinde elde edilen sonuçlar gerçeği yansıtmayacaktır (Gujarati, 1999, s. 726). Bu bağlamda, regresyon sonuçlarının sahte çıkmaması için ilk olarak testler aracılığıyla serilerde birim kökün olup olmadığı araştırılmalıdır. Bu çalışmada, analizde kullanılacak serilerin durağanlık durumunu saptayabilmek için Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF, 1979) ve Phillips -Perron (PP, 1988) birim kök testleri kullanılmaktadır.

Literatürde birim kök testlerinden biri olan Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) testi yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu test, istatistiki olarak hata terimlerinin birbirlerinden bağımsız ve sabit

varyansa sahip olması varsayımına dayanmaktadır. Dickey-Fuller testi gibi yaygın olarak kullanılan testlerden biri de Phillips-Perron tarafından geliştirilen birim kök testidir. Phillips-Perron(PP) testi hata terimleri arasında otokorelasyon olabileceği varsayımı ile geliştirilmiştir (Bozkurt, 2013, s. 43-44). Bu bağlamda ADF ve PP testleri birim kök testlerinin analizlerde kullanılmasının uygun olacağı düşünülmüştür. ADF ve PP testlerine ilişkin hipotez testleri aşağıdaki gibidir;

H0: $y = 0$ ($p = 1$) seri, birim kök içermektedir.

H1: $y < 0$ ($p < 0$) seri, birim kök içermemektedir.

Analizde dâhil edilen serilerin birim kök durumlarını saptadıktan sonra eşbütünleşme ilişkisi araştırılmaktadır. Eşbütünleşme analizi sayesinde değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığı ortaya konulabilmektedir (Bozkurt, 2013: 115). Bu çalışmada seriler arasındaki eşbütünleşme ilişkisini analiz etmek için ARDL metodu kullanılmıştır. Bu metod eşbütünleşme ilişkisini sınır testi yardımıyla analiz edilmektedir. Bu yöntem ile seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin var olup olmadığını tespit edebilmek için değişkenlerin birinci dönem gecikmelerine “F testi” uygulanmaktadır. Pesaran vd.’nin (2001) çalışmasında asimptotik olarak üretilen F testi sonucu F istatistik değeri anlamlılık seviyeleri ile karşılaştırılır. Yokluk hipotezi H0 değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını gösterir. Yokluk hipotezinin kabul ya da red kararı şu şekilde belirlenmektedir; F istatistiği, elde edilen üst sınır değerinden büyükse yokluk hipotezi reddedilir. Eğer alt sınırdan küçükse yokluk hipotezi kabul edilmektedir. Alt ve üst sınırlar arasında kalan F istatistik değeri için herhangi bir karara varılamamaktadır (Akel ve Gazel, 2014, s. 31). F test istatistiğinin, kritik değerler arasında kalınması durumunda ARDL dışındaki eşbütünleşme testlerinden faydalanılabilmektedir. Sınır testi bulgularına göre seriler arasında eşbütünleşme bulunursa, uzun dönem için ve kısa dönem için ARDL modeli kurulabilmektedir.

5. Uygulama

5.1. Birim kök testi sonuçları

ADF birim kök testi sonuçları Tablo 4’te gösterilmektedir.

Tablo 4. ADF birim kök testi sonuçları

Değişkenler	Birim Kök	Test Denklemi**	t-istatistik	p-değeri
ISTHDMOR	Düzeyde	sabitli	-2.6000	0.0960
	1.Fark	sabitli	-9.1996	0.0000*
YTEKSANEN	Düzeyde	sabitli ve trendli	-0.2345	0.9915
	1.Fark	sabitli ve trendli	-13.0763	0.0000*
IMSANKKOR	Düzeyde	sabitli	-3.4232	0.0121*
	1.Fark	sabitli	-9.7853	0.0000*
DK	Düzeyde	sabitsiz ve trendsiz	3.1944	0.9996
	1.Fark	sabitsiz ve trendsiz	-6.1365	0.0000*

Not: * $p < 0.05$ düzeyinde anlamlıdır. Test Uygulanırken Schwarz Bilgi kriteri seçildi. ** Uygun deterministik bileşen yapısını ifade eden test denklemi seçilmiştir.

ADF ve PP birim kök testi sonuçları bir arada değerlendirildiğinde, bağımlı değişken olan ISTHDAMOR, hem ADF hem de PP test sonucuna göre I(1)’de durağan bulunmuştur. Bağımsız değişkenler olan YTEKSANEN’nin ADF’ye göre I(1)’de durağan iken PP testine göre I(0)’da durağandır; IMSANKKOR, her iki test sonucuna göre I(0)’da durağandır; DK serisi ise her iki test sonucuna göre I(1)’de durağan bulunmuştur. Bu bulgulara göre seriler için ARDL yöntemi uygulanabilmektedir.

Tablo 5. PP birim kök testi sonuçları

Değişkenler	Birim Kök	Test Denklemleri**	t-istatistik	p-değeri
ISTHDMOR	Düzeyde	sabitli	-2.8591	0.0535
	1.Fark	sabitli	-9.1722	0.0000*
YTEKSANEN	Düzeyde	sabitli ve trendli	-9.7279	0.0000*
	1.Fark	sabitli ve trendli	-75.8289	0.0001*
IMSANKKOR	Düzeyde	sabitli	-3.4326	0.0118*
	1.Fark	sabitli	-11.4412	0.0000*
DK	Düzeyde	sabitsiz ve trendsiz	4.5272	1.0000
	1.Fark	sabitsiz ve trendsiz	-6.1565	0.0000*

Not: * $p < 0.05$ düzeyinde anlamlıdır. Test Uygulanırken Newey-West Bandwidth seçilmiştir. ** Uygun deterministik bileşen yapısını ifade eden test denklemleri seçilmiştir.

5.2. Sınır testi sonuçları

ARDL modelinin uygulanabilmesi için bağımlı değişken $I(1)$ 'de durağan olmalı iken bağımsız değişkenler $I(0)$ veya $I(1)$ 'de durağan olabilmektedir. Bu bağlamda ARDL modeline başlarken sınır testi yaklaşımı uygulanmıştır. Model ve tahmin bulguları aşağıdaki Denklem 2.'de gösterilmektedir.

$$\begin{aligned}
 ISTHDAMOR_t = & \beta_0 + \beta_1 + \sum_{i=1}^m \beta_{2i} ISTHDAMOR_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_{3i} YTEKSANEN_{t-1} \\
 & + \sum_{i=1}^l \beta_{4i} IMSANKKOR_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_{5i} DK_{t-1} + \mu_t
 \end{aligned}
 \tag{Denklem 2.}$$

Tablo 6. ARDL sınır testi sonuçları

Anlamlılık Düzeyi	Alt Sınır – I(0)	Üst Sınır – I(1)	k	F-istatistik
10%	2.72	3.77		
5%	3.23	4.35	3	6.5664
1%	4.29	5.61		

Maksimum gecikme uzunluğu 4 seçilmiştir. Modelde trend kullanılmamaktadır. Bilgi Kriteri “Hannan-Quinn” seçilmiştir.

Tablo 6. İncelendiğinde F- istatistik 6.5664 olduğu görülmektedir. F-istatistik değeri (6.5664) üst sınırdan (4.35) daha yüksek olduğu için H_0 hipotezi reddedilmiş ve %5 anlamlılık seviyesinde değişkenler arası eşbütünleşme ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgulara göre, modelde kullanılan seriler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğu söylenebilmektedir.

5.3. ARDL modeli

Eşbütünleşme ilişkisi saptandıktan sonra, uygun modelin tahmini ve sonrasında seriler arasında hem kısa hem de uzun dönem ilişkisini gösteren katsayıları tahmin etmek gerekmektedir. ARDL (1,1,1,0) modelinin tahmin sonuçları Tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 7. ARDL modeli tahmin sonuçlarını göstermektedir. LM testi sonucuna göre otokorelasyon olmadığı ve normallik testi sonucuna göre hata terimlerinin normal dağıldığı gözlemlenmiştir. Modelin açıklama gücünü gösteren R-Squared sonucu 0.8365 gibi yüksek bir değer çıkmıştır.

Tablo 7. ARDL modelinin tahmin sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	t-İstatistiği	Prob.*
ISTHDMOR(-1)	0.7925	0.0582	13.6018	0.0000*
YTEKSANEN	-0.0027	0.0019	-1.4134	0.1605
YTEKSANEN(-1)	-0.0074	0.0019	-3.8797	0.0002
IMSANKKOR	0.1706	0.0486	3.5059	0.0007
IMSANKKOR(-1)	-0.1001	0.0466	-2.1456	0.0342
DK	0.1029	0.0261	3.9356	0.0001
C	4.9466	2.1848	2.2640	0.0256
Tamamsal Testler				
R-Squared				0.8365
Adjusted R-Squared				0.8271
F-statistic (Prob)				89.5353 (0.0000)
Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:				0.2070 (0.7991)
Jarque Berra Normallik Testi				1.3947 (0.4978)
Harvey				0.2968 (0.93)
Ramsey Reset Test				0.3566 (0.5517)

5.4. ARDL (1,1,1,0) modeli uzun dönem ilişkisi

ARDL yönteminde değişkenler arasında uzun dönemli ilişkiye bakabilmek için kurulan model aşağıdaki Denklem 3.'te gösterilmektedir.

$$\begin{aligned}
 ISTHDAMOR_t = & \beta_0 + \beta_{1t} + \sum_{i=1}^m \beta_{2i} ISTHDAMOR_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_{3i} YTEKSANEN_{t-i} \\
 & + \sum_{i=1}^l \beta_{4i} IMSANKKOR_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{5i} DK_{t-i} + \mu_t
 \end{aligned}
 \tag{Denklem 3.}$$

Tablo 8. ARDL (1,1,1,0) modeline ilişkin uzun dönem tahmin sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	t-İstatistiği	Prob.
YTEKSANEN	-0.0489	0.0167	-2.9212	0.0043*
IMSANKKOR	0.3398	0.1426	2.3818	0.0190*
DK	0.4961	0.1492	3.3241	0.0012*

Not: * p<0.05 önem düzeyi.

Ham haliyle olan oransal seriler dikkate alınarak ARDL(1,1,1,0) modeli kurulmuştur. Tablo 8'de gösterilen uzun dönem sonuçları değerlendirildiğinde bağımlı değişken olan İstihdam Oranı (ISTHDMOR) ile bağımsız değişkenler arasında uzun dönemde istatistiksel olarak %5 anlamlılık seviyesinde; YTEKSANEN ile negatif (ters yönde), IMSANKKOR ve DK ile pozitif (aynı yönde) bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, YTEKSANEN'deki %1'lik bir artış ISTHDMOR'ı yaklaşık olarak % 0.04 azaltmaktadır. IMSANKKOR'da meydana gelen %1'lik bir artış ISTHDMOR'ı yaklaşık olarak %0.33 arttırmaktadır. DK'da meydana gelen %1'li bir artış ISTHDMOR'ı yaklaşık olarak %0.49 arttırmaktadır.

5.5. ARDL (1,1,1,0) modeli kısa dönem ilişkisi

ARDL modelinde değişkenler arasındaki kısa dönemli ilişkiyi görebilmek için kurulan Hata Düzeltme Modeli aşağıdaki Denklem 4.'te gösterilmektedir;

$$\begin{aligned}
ISTHDAMOR_t = & \beta_0 + \beta_{1t} + \beta_2 EC_{t-1} + \sum_{i=1}^m \beta_{3i} ISTHDAMOR_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_{4i} YTEKSANEN_{t-i} \\
& + \sum_{i=1}^l \beta_{5i} IMSANKKOR_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{6i} DK_{t-i} + \mu_t
\end{aligned}$$

(Denklem 4.)

Modelde bulunan EC_{t-1} , uzun dönemli ilişkidenden elde edilen hata terimleri serisinin bir dönem gecikmeli değerinin ifade etmektedir. Modeldeki EC_{t-1} değişkenin katsayısı kısa dönemdeki dengesizliğin ne kadarının sonraki dönemlerde düzeleceğini göstermektedir. ARDL (1,1,1,0) modelin kısa dönem için tahmin sonuçları Tablo 9’da gösterilmektedir.

Tablo 9. Hata düzeltme modeli sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	t-İstatistiği	Prob.
C	4.9466	0.9448	5.2350	0.0000*
D(YTEKSANEN)	-0.0027	0.0016	-1.6159	0.1091
D(IMSANKKOR)	0.1706	0.0436	3.9078	0.0002*
CointEq(-1)	-0.2074	0.0399	-5.1977	0.0000*
R ²		0.26	Düzeltilmiş R ²	0.24
Durbin Watson		1.94	F-İstatistik (prob)	12.91 (0.000)

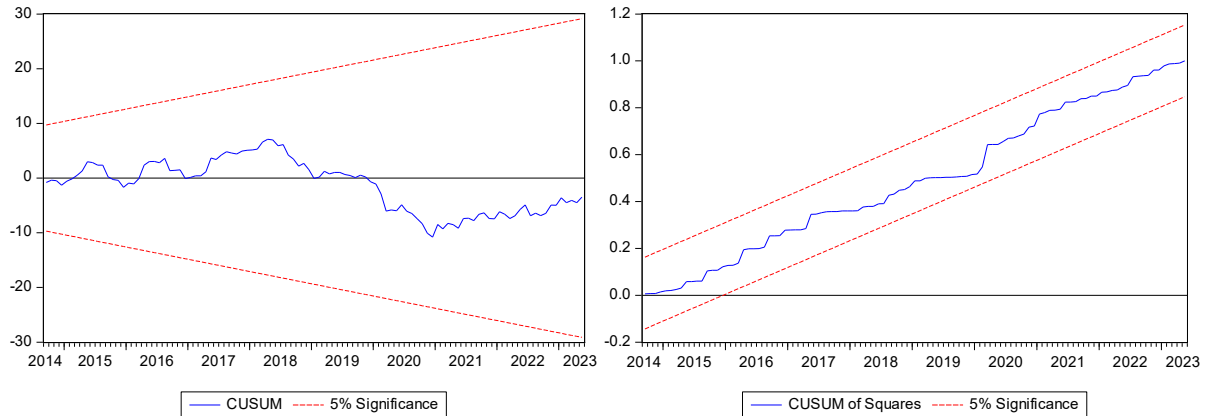
Not: * p<0.05 anlamlılık düzeyi

Tablo 9’de gösterilen hata düzeltme terimine (CointEq) bakıldığında hata düzeltme modelinin çalıştığı söylenebilmektedir. Hata düzeltme terimi katsayısının (-0.2074) negatif ve anlamlı olduğu anlaşılmaktadır. ISTHDMOR’ın bağımlı değişken, YTEKSANEN, IMSANKKOR ve DK’nın bağımsız değişkenler olduğu durumda, kısa dönemde oluşabilecek bir dengesizlik ($1/0,2074 = 4,82$) yaklaşık 5 dönem sonra dengeye gelecektir.

5.6. CUSUM Testi

ARDL yönteminde yapısal kırılmayı görebilmek için Brown vd. (1975) tarafından geliştirilmiş CUSUM testi ve CUSUM SQ testi vardır. Bu her iki teste istinaden sonuçlar grafikte gösterilmektedir. Cusum istatistiği ve Cusum SQ istatistiği %5 anlamlılık seviyesinde kritik sınıra çizildiği çizgiler arasındaysa ARDL modelindeki kat sayıların kararlı olduğunu ifade eden sıfır hipotez kabul edilmektedir (Akel ve Gazel, 2014: 36).

Grafik 2. CUSUM ve CUSUMSQ grafikleri



Hem CUSUM grafiği hem de CUSUM SQUARE grafiği bir arada incelediğinde (bknz. Grafik 2.), yapısal kırılmanın olmadığı görülmektedir. Bunun yanı sıra, ARDL modeli kapsamında hesaplanan uzun dönem katsayıların istikrarlı olduğu görülmektedir.

6. Sonuç

Bu çalışmada 2014:01 – 2023:05 dönemine ele alınarak aylık veriler kullanılarak Türkiye’de sanayi üretiminin ve kapasite kullanımının istihdam üzerindeki etkisi ARDL metoduyla incelenmiştir. ARDL modeli kapsamında uygulanan sınır testi bulgularına göre, değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kurulan ARDL modelin açıklama gücü 0.83 gibi ideal bir değer çıkmıştır ve anlamlı bulunmuştur. YTEKSANEN, IMSANKKOR ve DK’ye ait uzun dönem katsayıları sırasıyla -0.0489, 0.3398 ve 0.4961’dir. YTEKSANEN’deki %1’lik bir atış istihdam oranını yaklaşık %0.04 azalttığı, IMSANKKOR’deki %1’lik bir artış istihdam oranını yaklaşık olarak %0.33 arttırdığı ve DK’deki %1’lik bir artış istihdam oranını yaklaşık olarak %0.49 arttırdığı tespit edilmiştir. Bu çalışmanın bulgularının, teorik beklentileri destekler nitelikte olduğu söylenebilmektedir. Yüksek teknoloji ve İstihdam arasındaki ilişkiyi ele alan Brouwer vd. (1993), Krousie (2018), Bulut ve Yenipazarlı (2020), Doğaner (2022) ve Avcı (2023)’nın girdi temelli çalışmaları elde edilen bulguları desteklemektedir.

Türkiye’de günümüzde yüksek teknoloji üretiminin giderek yoğunlaşması nedeniyle yüksek teknolojiye dayalı çıktıların istihdamı nasıl etkilediğinin bilinmesi önem arz etmektedir. Bu nedenle bu çalışma yüksek teknolojiye dayalı çıktıların istihdam üzerindeki olası etkilerini ortaya koymaya çalışmıştır. Bu kapsamda, sanayinin durumu hakkında bilgi veren sanayi üretim endeksi ve imalat sanayi kapasite kullanım oranlarının analizde kullanılmasıyla elde edilen sonuçlara göre; yüksek teknolojiye dayalı sanayi üretiminin istihdam oranını negatif yönde, imalat sanayi kapasite kullanım oranının ise istihdam oranını pozitif yönde etkilediği gözlemlenmiştir. Bu sonuçların sanayi performansını etkilemesi nedeniyle dikkate alınması gerekmektedir.

Bu bulgulara dayanarak birtakım politika önerilerinde bulunulabilir. İmalat sektöründeki firmalar, kapasite kullanımının optimizasyonuna önem vermelidir. Ayrıca, politika yapıcılar tarafından teşvik edici politikalarla desteklenerek, ülke istihdamının sürekliliğine katkı sağlanabilir. Teşvikler sonucu teknoloji transferi yaygınlaştırılarak ve yatırım teşvikleri yapılarak, Türkiye’de bölgesel farklılıklardan kaynaklanan istihdam sorunu azaltılabilir.

Türkiye’de yüksek teknoloji sanayi üretimine ilişkin iş kolları belirlenerek ve bu iş kollarına uygun ve nitelikli işgücünü iyileştiren mesleki beceri geliştirme eğitimlerine ağrılık verilerek istihdam oranında iyileştirme yapılabilir. Bunun yanı sıra, özel sektör ve niversite iş birliği faaliyetleri yaygınlaştırılarak yüksek teknoloji sanayi sektörünün gerektirdiği becerilere uygun iş gücünün gelişimi sağlanabilir. Politika yapıcılar, sanayi sektörünün performansını önceleyerek istihdam sağlama konusunda işçi hakları ve iş güvencesini iyileştiren önlemler olarak istihdamı istikrarlı hale getirebilir.

Nominal döviz kurunun artması, özellikle ihracat sektöründe hareketliliğe ve üretim hacminde artışa yola açarak işgücüne bir talep oluşturabilmektedir; ancak bu işgücü talebinin istikrarlı artışı için döviz kurundaki volatilitenin stabil olması gerekebilmektedir. Türkiye’nin döviz kurundaki artışları ve imalat sanayisinde kapasite kullanımını optimizasyonunun istihdam üzerindeki pozitif etkisinin sürdürülebilmesi için aynı zamanda, inovasyon odaklı ve Ar-Ge’ye önem veren firmalara teşvik verilerek, katma değer yüksek ürünlerin ihracatı arttırabilir ve böylece sektörün ihtiyaçlarına yönelik nitelikli işgücü talebi oluşabilir.

Bu alışma sanayi sektörüne yönelik genel bir perspektif sunması ve veri setinin tarihte belirli bir dönem ele alması yönleriyle sınırlı kalmıştır. Bu nedenle gelecek çalışmalarda, yüksek teknoloji sanayi üretimine konu olan malların hangi sektörlerde kullanıldığının tespiti mümkün olmadığından, spesifik sektörler baz alınarak ve benzer değişkenler kullanılarak, daha geniş dönemi kapsayan veri setiyle çıktı temelli analizlerin yapılması önerilebilir. Ayrıca yüksek teknoloji sanayi üretiminden elde

edilen çıktıların, yurtiçi veya yurtdışı piyasalarda kullanılıp kullanılmadığı net olarak bilinemediğinden, belirli piyasalara yönelik analizlerle değerlendirme yapılabilir.

Kaynakça

- Acar Balaylar, N. (2011). Reel döviz kuru istihdam ilişkisi: Türkiye imalat sanayi örneği. *Sosyoekonomi*, 16(16). doi:10.17233/se.35274
- Akcan, A. T., ve Ener, M. (2018). Makroekonomik değişkenlerin işsizlik ile ilişkisi: Türkiye örneği, *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 16(31), 263-285.
- Akel, V. ve Gazel, S. (2014). Döviz kurları ile BIST sanayi endeksi arasındaki eşbütünleşme ilişkisi: Bir ARDL sınır testi yaklaşımı. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (44), 23-41.
- Atabey, A. (2019). *Ar-Ge* harcamalarının genç işsizlik üzerindeki etkisi: Türkiye ve AB ülkeleri için panel veri analizi, *Yayımlanmamış Doktora Tezi*, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- NACE (2023). NACE Rev. 2.1 classification is now official. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/WDN-20230210-1> (Erişim Tarihi: 24.09.2023)
- Avcı, B. (2023). İnovasyonların işsizlik üzerine etkisi: Türkiye örneği. *Düzce İktisat Dergisi* 4(1), 15-28.
- Avcı, M., Uysal, S., ve Taşçı, R. (2016). Türk imalat sanayinin teknolojik yapısı üzerine bir değerlendirme. *Sosyal Ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 17(36), 49-66.
- Aydemir, H. (2018). Sanayi 4.0 ve Türkiye ekonomisi açısından etkileri. *Sosyoekonomi*, 26(36), 253-261. doi:10.17233/sosyoekonomi.2018.02.16
- Aydın, A. (2021). Türkiye ekonomisinde ithal girdi bağımlılığının analizi. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 12(2), 223-249. doi:10.54688/ayd.876593
- Aydın, E. (2018). Türkiye’de teknolojik ilerleme ile istihdam yapısındaki değişme projeksiyonu: Endüstri 4.0 bağlamında ampirik analiz. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 16(31), 461-471.
- Ayhan, F. (2019). Türkiye ekonomisinde işsizliğin belirleyicisi olan temel makroekonomik değişkenlerin tespitine ilişkin bir uygulama. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (25), 235-252. doi:10.18092/ulikidince.567458
- Bilgin, M. H. (2004). Döviz kuru işsizlik ilişkisi: Türkiye üzerine bir inceleme. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* (8), 80-94.
- Boz, Ç. (2015). Türkiye’de reel döviz kuru ve işsizlik ilişkisi: 2003-2012. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 34(1), 51-61.
- Bozkurt, H.Y. (2013). *Zaman serileri analizi* (Genişletilmiş 2. Baskı). Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.
- Brown, R.L., Durbin, J. & Evans, J. M. (1975). Techniques for testing the constancy of regression relationships over time, *Journal of the Royal Statistical Society*, 37(2), 149-192.
- Brouwer, E., Kleinknecht, A., & Reijnen, J. (1993). Employment growth and innovation at the firm level. *Journal of Evolutionary Economics*, 3, 153-159.
- Bulut, E., ve Akçacı, T. (2017). Endüstri 4.0 ve inovasyon göstergeleri kapsamında türkiye analizi. *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi*, 4(7) 50-72.

- Bulut, E., ve Yenipazarlı, A. (2020). Endüstri 4.0 ve teknolojinin istihdam üzerindeki etkisi, panel veri analizi. *Pamukkale Journal of Eurasian Socioeconomic Studies*, 7(2) 15-35.
- Bulut, Z. A. (2004). İşletmeler açısından kapasite planlaması ve kapasite planlamasına etki eden faktörler. *Mevzuat Dergisi Ağustos 2004*(80), 2-14.
- Cengiz, S., ve Şahin, A. (2020). Teknolojik ilerlemenin istihdam yaratmadaki rolü ve önemi: Türkiye örneği. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, 1(45) 160-172. doi:10.17498/kdeniz.657015
- Demirgil, B. (2021). Makroekonomik değişkenler ile işsizlik ilişkisi: Türkiye üzerine ekonometrik bir analiz. *Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(1), 13-21. doi:10.46482/ebyuifbdergi.863713
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74 (366a), 427-431.
- Doğaner, A. (2022). The Effect of R&D expenditures and number of patents on employment in Türkiye: An evaluation with the ARDL analysis. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 351-365. doi:10.53306/klujfeas.1140229
- Gemici, Z., ve Öztürk, F. (2020). Ar-Ge'yi doğru yorumlamak: bütüncül ar-ge, inovasyon ve teknoloji yönetimi. *Makina Tasarım ve İmalat Dergisi*, 18(2), 82-91.
- Gönçer Demiral, D. (2021). Endüstri 4.0'ın lojistik boyutu: Lojistik 4.0. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi* (9), 231-251. doi:10.21733/ibad.838751
- Gujarati, D. N. (1999), *Essentials of econometrics* (2nd. Edition). Boston: Irwin/McGraw-Hill.
- Hecker, D. (2005). High-technology employment: a NAICS-based update. *Monthly Labor Review*, 128, 57-72.
- Kabakçı, A. (2023). Endüstri 4.0 ve platform çalışma: niteliği, fırsatları ve zorlukları bağlamında bir değerlendirme. *Bitlis Eren Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 1(1)13-23.
- Kask, C., & Sieber, E. (2002). Productivity growth in 'high-tech' manufacturing industries. *Monthly Labor Review*, 125(3), 16-31.
- Kılıç, S., ve Alkan, R. (2018). Dördüncü sanayi devrimi endüstri 4.0: Dünya ve Türkiye değerlendirmeleri. *Girişimcilik İnovasyon ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 29-49, doi:10.31006/gipad.417536
- Koç, E., Şenel, M., ve Kaya, K. (2017). Türkiye'de ekonomik göstergeler - imalat sanayi kapasite kullanım oranı. *Mühendis ve Makina*, 58(689), 1-22.
- Konya, S., ve Durgun, Ö. (2022). G7 ülkelerinde ar-ge harcamaları ile istihdam ilişkisi. *Sakarya İktisat Dergisi*. 11(1), 17-32.
- Krousie, C. (2018). Technological unemployment in the United States: A state-level analysis. *Major Themes in Economics*, 20(1), 87-101.
- NAICS (2021). *Introduction to NAICS*. <https://www.census.gov/naics/?48967> [Erişim: 24 Eylül 2023].
- Mas, M., Robledo, J., & Pérez, J. (2012). ICT sector definition transition from NACE Rev. 1.1 to NACE Rev. 2: A methodological note. *Joint Research Centre Technical Reports*. doi:10.2791/40232
- Murat, G. (2023). Endüstri 4.0'ın işgücü piyasalarına ve sendikalara etkisi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(25), 159-181.
- Naz, G., ve Altay, B. (2023). Türkiye'de teknolojik ilerlemenin işsizliğe etkisi. *Dumlupınar Üniversitesi İİBF Dergisi* (11), 93-106.

- Perani, G., & Cirillo, V. (2015). Matching industry classifications. A method for converting Nace Rev. 2 to Nace Rev. 1. *WP-EMS Working Papers Series in Economics, Mathematics and Statistics*. University of Urbino, Faculty of Economics,
- Pesaran M. H. Shin, Y. & Smith, R.J. (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289–326.
- Phillips, P. & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Selim, S. ve Ayvaz G, E. T. (2014). Türkiye’de enflasyon, döviz kuru ve işsizlik arasındaki ilişkinin ekonometrik analizi, *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10 (1), 127-145.
- Taş, H. (2018). Dördüncü Sanayi Devrimi’nin (Endüstri 4.0) çalışma hayatına ve istihdama muhtemel etkileri. *OPUS International Journal of Society Researches*, 9(16), 1817-1836.
- Taymaz, E. (1998). Türkiye imalat sanayinde teknolojik değişme ve istihdam. T. Bulutay, *Teknoloji ve İstihdam* (ss. 1-36) içinde, Ankara: T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- TCMB (2023). Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (EVDS). <https://evds2.tcmb.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 12.08.2023)
- TÜİK (2023). <https://ty.tuik.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 24.08.2023)
- Ulusoy, İ. (2020). Ar-Ge harcamalarının genç işsizlik üzerindeki etkisi: BRICS-T ülkeleri örneği. *Eurasian Academy of Sciences Social Sciences Journal*, 30, 98-114. doi:10.17740/eas.soc.2020.V30-07
- Utlu Koçdemir, S., ve Özyıldız, T. (2022). İnovasyon ve istihdam ilişkisi: NIC ülkeleri örneği. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(2), 1057-1068. doi:10.33437/ksusbd.1087468
- Vivarelli, M. (2015). Innovation and employment. *IZA World of Labor* 154, 1-10. doi:10.15185/izawol.154
- Yıldız, K. (2014). İşsizlik türleri, her bir işsizlik türünün toplam işsizlikteki payı ve çeşitli demografik parametrelerle ilişkisi. *Akademik Bakış Dergisi*, (45). <https://dergipark.org.tr/tr/pub/abuhsbd/issue/32938/365915> (Erişim Tarihi: 24.08.2023)

Extended abstract

In 1760, with the invention of the steam engine by James Watt, the first industrial revolution, which is the first process of industrialization, began with the replacement of muscle power in production by machines powered by water and steam power. Technological developments led to the second, third, and fourth Industrial Revolution following the first Industrial Revolution. Developments in industry gradually reduced the need for unskilled labor. We look at the first example of using the first machines in the textile industry resulted in a group of people becoming unemployed. People who feared unemployment showed their reactions by breaking the machines. There is a general belief that the substitution of machines for human labor due to industrial revolutions reduces the demand for unskilled labor while creating employment for skilled labor.

The subject of the study is based on the widely held view that technological advances reduce the demand for unskilled labor while creating employment for skilled labor. In this context, the impact of high technology on the employment rates of countries is very important for countries with high unemployment rates. In Turkey, high unemployment rates are seen as an important problem. Based on this important problem, the impact of industrial performance on employment is emphasized. This study aims to reveal the impact of industrial developments on employment. In this context, the relationship between industrial developments and employment is analyzed with an output-based approach as opposed to the input-based studies in the literature. When the literature is examined, it is

observed that the majority of empirical studies are input-based, while output-based approaches are scarce. The study aims to fill an important gap in the literature by taking an output-based approach. The hypothesis of the study is based on the assumption that an increase in high-tech industrial production will reduce the employment rate. However, this study may be limited by the fact that it provides a general perspective on the industrial sector and the dataset covers a specific period in history. The keywords to be considered in this study are high-tech industrial production, capacity utilization, and employment rates in Turkey. This study includes an introduction, theoretical framework, literature review, data, methodology, and conclusion.

The process of technological change that emerged with the Industrial Revolution is considered in three stages: invention, innovation and diffusion. Invention is defined as the emergence of a new idea with potential for application. Innovation, the second stage, is defined as the first commercial application stage of the invention. Current economic conditions and the conditions in which the firms that will innovate are located are of great importance in the development of innovations. In general, inventions and innovations emerge as a result of R&D activities. For this reason, the R&D process is important in the emergence of technological innovation. Countries and firms allocate resources to R&D activities for the emergence of new inventions. The last stage, diffusion, spreads the emerging innovation to other firms and sectors. The economic effects of new technologies appear when various firms use them.

It is impossible to give a clear answer about the effects of technological innovations on employment. However, there is a consensus that the impact of R&D and product innovations that lead to technological innovations on employment will emerge depending on product and process innovation. Product innovation is defined as the production of a new product and improvement in the quality of existing products, while process innovation is defined as a technological change that leads to the production of a product through a new process. Product innovation can create employment through the emergence of new products and markets. Therefore, product innovation is generally associated with employment growth. Process innovation, on the other hand, increases productivity by reducing the need for labor in the production process (by substituting labor with new technologies). In other words, it is associated with introducing machinery and equipment that produces the same output with fewer inputs (saving labor). Process innovation can therefore be thought to lead to technological unemployment. However, it can also create employment as additional workers are needed in the production industries that produce the new machines. Therefore, the impact of process innovation is uncertain.

This study examines and analyzes the effects of industrial sector performance on the employment rate. The analysis period covers the months 2014:01 - 2023:05 and focuses on the example of Turkey. In addition, the impact of industrial performance on the employment rate is evaluated by considering the high technology industry index series and the manufacturing industry capacity utilization rate series, the nominal exchange rate series between the dollar and Turkish lira, and the employment rate series in the Turkish economy.

In this study, the impact of industrial production and capacity utilization on employment in Turkey is examined using the ARDL method, using monthly data for the period 2014:01 - 2023:05. According to the findings of the bounds test applied within the scope of the ARDL model; it is concluded that there is a cointegration relationship between the variables. The explanatory power of the ARDL model in this study is 0.83, which is an ideal value and is found to be significant. Regarding the model, the long-term coefficients for the High Technology Industry Index (YTEKSANEN), Manufacturing Industry Capacity Utilization Rate (IMSANKKOR) and Nominal Exchange Rate (DK) are -0.0489, 0.3398 and 0.4961, respectively. It has been determined that a 1% increase on YTEKSANEN reduces the employment rate by approximately 0.04%, a 1% increase on IMSANKKOR increases the employment rate by approximately 0.33%, and a 1% increase on DK increases the employment rate by approximately 0.49%. It can be said that the results of this study support theoretical expectations. Input-based studies of Brouwer et al. (1993), Krousie (2018), Bulut

and Yenipazarlı (2020), Doğaner (2022), and Avcı (2023), who study the relationship between high technology and employment, support the findings obtained in this study.

According to the short-term analysis findings, it can be said that the error correction model works when looking at the error correction term (CointEq). It is understood that the error correction term coefficient (-0.2074) is negative and significant. If ISTHDMOR is the dependent variable and YTEKSANEN, IMSANKKOR, and DK are the independent variables, an imbalance that may occur in the short term ($1/0.2074 = 4.82$) will balance after approximately five periods.

When the literature is examined, the majority of studies refer to the employment of scientists, engineers, and technicians representing high technology and the measurement of R&D activities as the two most important parameters of innovation and are represented to measure the concept of innovation. Research on the subject of this study has used one or both of these input-based criteria to define high-technology industries. This study generally relies on output-related variables to define high-tech sectors. For example, the American Electronics Association defines an industry as high technology if it is a “producer/creator of technology.” In this context, when compared to previous studies, this study has a unique value in the literature as it analyzes the effect of industrial performance on the employment rate by focusing on “output-based criteria” rather than “input-based criteria”.

This study provides a starting point for examining the effects of industrial performance on employment in Turkey. In this context, understanding the effects of high technology and capacity utilization rates in the industrial sector on the employment rate is an important issue for economic policymakers and labor market analysts. In future research, this issue can be examined from different perspectives by using the findings of this study, and studies can be carried out to optimize Turkey’s industrial performance using new methods.

Yazar katkıları/Author contributions: Çalışmanın tüm aşamaları yazarlar tarafından eşit şekilde tasarlanmış ve hazırlanmıştır.

Çıkar çatışması beyanı/Conflict of interest statement: Bu çalışmada, sonuçları veya yorumları etkileyebilecek herhangi bir maddi veya diğer asli çıkar çatışması olmadığını beyan ederiz.

Veri kullanılabilirliği bildiriimi/The data availability statement: Bu makalede kullanılan veri seti istenildiği takdirde okuyucuyla paylaşılabilir.

Etik beyanı/ Ethics statement: “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi”nde belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Bu araştırmanın etik kurul izni gerektirmeyen araştırmalardan olduğunu beyan ederim.