



Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi
Van Yüzüncü Yıl University
The Journal of Social Sciences Institute
Yıl / Year: 2021 - Sayı / Issue: 51
Sayfa/Page: 243-276
ISSN: 1302-6879



Ekonomik Aktivitenin Öncü Göstergeler Yardımıyla Kısa Dönemli Tahmini: Türkiye Örneği* Short Term Forecasting of Economic Activity by Using Leading Indicators: The Case of Turkey

• Özer COŞKUN*

Mehmet Akif ARVAS**

* Doktora Öğrencisi, Selçuk Üniversitesi,
Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat
Anabilim Dalı, Konya/Türkiye.
Phd Student, Selçuk University, Institute
of Social Sciences, Department of
Economics, Konya/Turkey.
ozercoskun@tuik.gov.tr
ORCID: 0000-0003-2498-2734

** Prof. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi,
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat
Bölümü, Van/Türkiye.
Prof. Dr., Van Yüzüncü Yıl University,
Faculty of Economics and Administrative
Sciences, Department of Economics,
Van /Turkey.
aarvas@yyu.edu.tr
ORCID: 0000-0002-0866-8860



Makale Bilgisi / Article Information

Makale Türü / Article Type:

Araştırma Makalesi/ Research Article

Geliş Tarihi / Date Received:

18/05/2020

Kabul Tarihi / Date Accepted:

29/06/2020

Yayın Tarihi / Date Published:

31/03/2021

Atf: Coskun, Ö. & Arvas, M. A. (2021).
Ekonomik Aktivitenin Öncü Göstergeler
Yardımla Kısa Dönemli Tahmini: Türkiye
Örneği. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*,
51, 243-276

Citation: Coskun, Ö. & Arvas, M. A.
(2021). Short Term Forecasting of
Economic Activity by Using Leading
Indicators: The Case of Turkey, *Van
Yüzüncü Yıl University The Journal of
Social Sciences Institute*,
51, 243-276

Öz

Ekonomik aktivitede zaman içerisinde yaşanan inişli çıkışlı hareketler iktisadi dalgalanmalar olarak tanımlanmakta iken çıktı düzeyindeki dalgalanmaların ileriki dönemlerdeki seyri hakkında bilgiler içeren göstergelere ekonomik göstergeler denilmektedir. İktisadi dalgalanmaların kısa dönemli öngörüsü, yaklaşan resesyonların tespiti ve buna yönelik gerekli önlemlerin alınması açısından önemli görülmektedir. Bu çalışmada, 2002Q1-2016Q3 dönemleri arası aylık ve üç aylık toplam 29 göstergeden yararlanılarak GSYH tahmin modeli oluşturma denemesi yapılmıştır. Bu amaçla, biri bağımlı değişken olarak GSYH, diğeri bağımsız değişken olarak bir ekonomik gösterge olmak üzere iki değişkenli VAR tahmin modelleri tahmin edilmiştir. Sonra, elde edilen gösterge bazlı bireysel tahminlerden aritmetik ortalama ve medyan alma yöntemleriyle tahmin birleştirme teknikleri uygulanmıştır. Son olarak, elde edilen tahminlerin ortalama hataları referans bir AR tahmininden elde edilen hataların ortalamasıyla karşılaştırılarak tahmin performanslarına bakılmıştır. Sonuç olarak, BIST100 endeksi, döviz kuru ve tüketici fiyat endeksi gibi verilerin, GSYH'nin kısa dönemli konjonktürel hareketlerinin tahmininde yararlı bilgiler içerdiği görülmüştür. Ayrıca, tahmin birleştirme yöntemlerinin pek çok göstergeden elde edilen bireysel tahminlerden daha başarılı sonuçlar verdiği de tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Konjonktür, iktisadi dalgalanmalar, öncü gösterge, tahmin, VAR.

* Bu çalışma, 2017 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalında Doç. Dr. Mehmet Akif ARVAS danışmanlığında Özer COŞKUN tarafından hazırlanan “Ekonomik Gelişmelerin Öncü Göstergeler Yardımıyla Tahmini: Türkiye Örneği” adlı yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

Abstract

While up and down movements of real economic output in a time period are defined as “economic fluctuations”, the indicators that give information about current and future course of fluctuations of real output are called “economic indicators”. Short term forecasting of fluctuations is regarded important in terms of predicting recessions nearby and taking precautions against to them. In this study, by using 29 monthly or quarterly indicators between 2002Q1-2016Q3 period, it was tried to establish a forecasting model of quarterly GDP. For this purpose, with two variables, one of which was GDP as dependent variable and the other was an economic indicator as independent variable, VAR models were forecasted. Then, forecast combination techniques were applied by taking arithmetic means and medians of forecasts derived from individual VAR models. Finally, the performances of forecasting models were measured by comparing RMSE’s of forecasts with each other and a benchmark AR model. In conclusion, it was found that the indicators such as BIST100 index, real exchange rate and consumer price index had valuable information for short term forecasting of GDP. Besides it was seen that forecast combination methods were outperformed many individual forecasts.

Keywords: Business cycle, economic fluctuations, leading indicator, forecast, VAR.

Giriş

İktisat bilimi bir ekonomide sahip olunan kıt kaynaklarla iktisadi karar birimlerinin sınırsız ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik çözümler üretmeye, politikalar geliştirmeye çalışan bir bilim dalıdır. Buradaki temel sorun kaynakların kıtlığıdır. İktisadi karar birimlerinin davranışlarının tanımlanması, iktisadi değişkenleri etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve buradan hareketle geleceğe yönelik öngörülerin yapılabilmesi söz konusu sorunun çözümü açısından önem arz etmektedir. Bu sayede ekonomiyi yönetmek ve etkili politikaları hayata geçirmek mümkün olacaktır. En doğru ekonomi politikalarını belirleyebilmek için ise çeşitli verilerin analiz edilmesi ve yakın geleceğin öngörülebilmesi gerekmektedir. Bu sebepten ekonomik öngörü ya da tahmin konusu ekonomi bilimcilerin en önemli çalışma alanlarından birini oluşturmaktadır.

Ekonomik aktiviteyi temsil eden bir zaman serisinin, trend, mevsimsel değişimler, devresel (konjonktürel) dalgalanmalar ve düzensiz hareketler olmak üzere dört bileşenden oluştuğu kabul edilmektedir. Ekonomik aktivitenin uzun ve kısa dönem tahmini için farklı yaklaşımların benimsenmesi gerekmektedir. Uzun dönemli tahminde, daha çok ekonominin uzun dönemli trendini öngörmek amaçlanmaktadır. Ancak, kısa dönemli tahmin ise ekonomik aktivitede yaşanan konjonktürel dalgalanmaların öngörülebilmesini

amaçlanmaktadır. Buradaki amaç, yaklaşan resesyonların önceden tespit edilerek zararlı etkilerinin asgari düzeye indirilmesi için politikalar geliştirilmesidir. Konjonktürel dalgalanmaların ölçümü ilk defa 1913 yılında Mitchell tarafından “Business Cycles” adlı eserde yapılmıştır. Literatürde, konjonktürel hareketlerin tahminine yönelik iki farklı yaklaşımla karşılaşılmaktadır. Bunlardan birisi, öncü göstergeler endeksi oluşturma çalışmalarıdır. Öncü göstergeler endeksleriyle, genel anlamda konjonktürün dip ve tepe dönüş noktalarının öngörülmesi amaçlanmaktadır. Diğer yaklaşım, öncü gösterge niteliğindeki zaman serilerinin mevcut ve geçmiş verilerinden yararlanılarak ekonomik çıktı düzeyinin gelecek dönemlerinin öngörüsüne yönelik lineer dinamik regresyon modelleri oluşturma çalışmalarıdır. Bu çalışmanın konusu da ikinci yaklaşımın kapsamına girmektedir. Öncü gösterge endeksi çalışmaları ilk defa ABD’de Ulusal Ekonomik Araştırma Bürosu (NBER) ekonomistlerinden Burns ve Mitchell (Burns ve Mitchell, 1938; Mitchell ve Burns, 1946) tarafından yapılmıştır. Günümüzde de hem öncü gösterge endeksi hem de tahmin modeli oluşturmaya yönelik çalışmalar NBER ekonomistlerinden James H. Stock ve Mark W. Watson öncülüğünde devam etmektedir.

Bu çalışmada, 2002Q1-2016Q3 dönemleri arası 29 adet ekonomik göstergeden yararlanılarak, referans seri olarak belirlenen dönemlik GSYH zincirlenmiş hacim endeksinin 1 dönem ilerisinin tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Bu sayede, GSYH’nin gelecek dönemlerinin öngörüsünde yararlı bilgiler içerebilecek göstergelerin belirlenmesine çalışılmıştır. Ayrıca, ortalama veya medyan alma gibi tahmin birleştirme yöntemlerinin öngörü performansları da araştırılmıştır. E-Views paket programının kullanıldığı analizlerde Granger nedensellik testinin yanı sıra VAR tahmin modellerinden yararlanılmıştır.

1. İktisadi Dalgalanmalar ve Ekonomik Göstergeler

1.1. İktisadi Dalgalanmalar

Serbest piyasa ekonomisine sahip ülkelerde görülen ve başta çıktı ve istihdam düzeyi olmak üzere makroekonomik göstergelerde zaman içerisinde görülen inişli çıkışlı hareketler iktisadi dalgalanmalar olarak adlandırılmaktadır. İktisadi dalgalanmaların sınıflandırmasında, etkiledikleri alana göre farklı yaklaşımlar dikkate alınmaktadır. Bu kapsamda en fazla tercih edilen sınıflandırma, yapısal ve kısmi dalgalanmalardır. Yapısal dalgalanmalar, Dünya ve ülke ekonomisini temelden etkileyen sosyal olayların sonucunda ortaya çıkarlar. Nüfus değişimleri, savaşlar, teknolojik değişiklikler buna örnek gösterilebilir. Kısmi dalgalanmalar ise, ekonominin tamamında değil de sadece belirli

sektörlerde görülen, 18-20 ay gibi dalga uzunluğuna sahip, ikinci derece dalgalanmalardır. Kısmi dalgalanmalar, kısa vadede değişimler geçirebilen ayakkabı, konfeksiyon vb. gibi tüketim mallarına yönelik piyasalarda görülmektedir.

Diğer bir yaklaşıma göre iktisadi dalgalanmalar etki sürelerine göre 4 başlık altında sınıflandırılmaktadır. Bunlar Kitchen, Juglar, Kuznets ve Konratieff dalgaları olarak adlandırılmaktadır (Kabadayı, 2013: 10-12). Kitchen dalgaları, 40 ayda (3 ile 5 yıl) bir tekrarlanan kısa dönemli dalgalanmalardır. Juglar dalgaları ise, süresi 7 ile 11 yıl arasında değişen orta vadeli ekonomik dalgalanmalardır. Kuznets dalgaları, süresi 15 ile 25 yıl arasında değişen uzun dönemli dalgalanmalardır. Bu dalgalanmaların gelir artışından kaynaklı olarak özellikle işgücü gibi üretim faktörlerinin hareketliliğinden kaynaklandıkları düşünülmektedir. Konratieff dalgaları, çıktı düzeyinde 45 ile 60 yıllık dönemler arasında gerçekleşen uzun dönemli dalgalanmalardır. Konratieff dalgalarının, buhar gücünün sanayide kullanımı, demiryollarının yaygınlaşması, elektriğin icadı, bilişim teknolojisinin gelişimi gibi buluş ve icatların etkileri sonucunda ortaya çıktıkları kabul edilmektedir.

İktisadi faaliyetlere ilişkin veriler, günlük, haftalık aylık, üç aylık veya yıllık olabilmektedir. Dolayısıyla, iktisadi veriler aynı zamanda birer zaman serisi özelliği taşımaktadırlar. Bu bağlamda, zaman serilerinin bileşenleri aynı zamanda iktisadi dalgalanmaların bileşenlerini oluşturmaktadır. Bir zaman serisi mevsimsel dalgalanma, trend, konjonktürel (devresel) dalgalanma ve düzensiz (tesadüfi) dalgalanma olmak üzere 4 farklı bileşenden oluşmaktadır (Çoban, 2013: 458 – 460): (i) Mevsimsel dalgalanmalar; her yıl aynı şekilde tekrar eden ve nedenleri herkesçe bilinen ritmik hareketlerdir. Mevsimlerdeki değişiklikler, ekonomide dalgalanmalara yol açmaktadır. Bu dalgalanmaların iklim koşulları ve örf, adet ve sosyal davranışlardan kaynaklandığı kabul edilmektedir. (ii) Trend; zaman içerisinde iktisadi değişimin gerçek eğilimini yansıtan ve 20-30 yıl gibi uzun zaman dilimlerinde ortaya çıkan hareketlere denir. Ekonomideki diğer dalgalanmaların yön ve şiddeti trende şekil vermektedir. İktisadi faaliyetler yıllar itibariyle sabit oranda gelişim gösterdiğinde trend doğrusal bir seyir izleyebileceği gibi, ekonomideki gelişme eğilimleri sektörlerin veya işletmelerin gelişme eğilimlerinin bileşimi olduğunda ise bir eğri şeklinde de görülebilir. (iii) Konjonktürel dalgalanma kavramı; Türkiye’de iş çevrimi (business cycle) veya “iktisadi dalgalanma” kavramına karşılık olarak kullanılmakta olup, ekonominin reel üretim hacminde zaman içerisinde görülen inişler ve çıkışlar olarak adlandırılmaktadır. Diğer bir tanımla, konjonktürel dalgalanmalar

toplam ekonomik faaliyetlerde meydana gelen ve yinelenen ancak periyodik olmayan daralma - genişleme şeklindeki hareketlerdir. Bu hareketler, reel GSYH'nin yanı sıra, işsizlik oranı ve fiyatlar gibi diğer makroekonomik göstergelerde de görülebilmektedir. Son olarak (iv) Düzensiz (Tesadüfi) Dalgalanmalar; bir ekonominin belli sektörlerinde veya bir ölçüde tümünde görülen; savaş, yangın, don, sel, kuraklık, grevler ve deprem gibi önceden tahmin edilmesi mümkün olmayan dışsal sebeplerden kaynaklanan ve genelde ekonomide kısa süreli görülen dalgalanmalardır. Bu dalgalanmalar, öngörülmesi mümkün olmayan tesadüfi (rassal) dalgalanmalar oldukları için, ancak sonuçları üzerinde iktisadi inceleme yapılabilir.

Literatürde iktisadi dalgalanmaların aşamalarıyla ilgili tam bir tanım birliği bulunmamaktadır. Burns ve Mitchell (1946: 26), dip noktasından tepe noktasına kadar olan bir iktisadi dalgalanmanın yükseliş periyodunu genişleme dönemi, tepe noktasından dip noktasına kadar olan düşüş periyodunu ise daralma dönemi olarak adlandırmıştır. En akla yatkın görünen bu tanımlamadan yola çıkılırsa, bir tam iktisadi dalga 4 aşamadan oluşmakta olup, bu aşamalara çok çeşitli isimler verilmektedir: Tepe (zirve, doruk), daralma (gerileme, iniş), dip ve genişleme (canlanma, refah, çıkış). Bir iktisadi dalgalanmanın uzunluğu bir yıldan 10-12 yıla kadar değişebilmektedir.

1.2. Ekonomik Göstergeler

Ekonomideki farklı faaliyetlerle (üretim, tüketim, fiyatlar, ücretler, faiz oranları, döviz kuru, para piyasası, işsizlik-istihdam vb.) ve sektörlerle (sanayi, hizmet, tarım vb.) ilgili mevcut durum ve gidişat hakkında nicel veya nitel bilgiler içeren göstergelere kısaca "ekonomik göstergeler" denilmektedir. Bu özellikleri nedeniyle, ekonomide yaşanması muhtemel daralmaların önceden tahmin edilmesinde ekonomik göstergelerden yararlanılmaktadır.

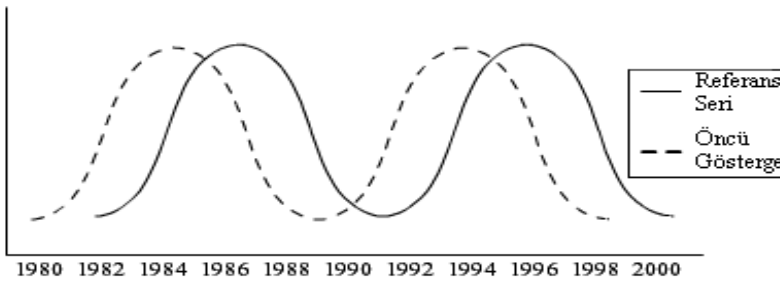
Bir konjonktür devresi süresince, ekonomik göstergelerden bazılarının konjonktürün hareket yönüyle uyum içerisinde hareket ettiği, bazılarının konjonktürün yönüne ters bir yönde hareket ettiği, ve nihayet bazılarının ise konjonktürün yönüyle hiçbir bağlantısı olmayan bir şekilde hareket ettikleri görülmüştür. Literatürde, konjonktürle uyum içerisinde hareket eden göstergelere konjonktür yönlü (procyclical), ters yönde hareket edenlere konjonktüre karşı (counter cyclical) ve herhangi bir ilişki göstermeyenlere ise konjonktür uyumsuz (acyclical) göstergeler denilmiştir (Parasız ve Bildirici, 2006: 11).

Bir konjonktür dönemi süresince, bazı göstergelerin konjonktürel hareketlere şiddetli tepki verdiği görülürken, bazı göstergelerin ise nispeten daha zayıf ve ılımlı tepkiler verdiği,

kimilerinin ise konjonktürel harekete duyarsız kaldığı gözlenmiştir (Pamuk, 2002: 47). Örneğin; yatırımlardaki dalgalanmaların tüketimdeki dalgalanmalara nazaran konjonktüre daha şiddetli tepki verdiği bilinmektedir. Bunun en önemli nedeni, yatırım kararlarının geleceğe yönelik beklentilere göre şekillenmesi, ekonomik şartların uygun olmaması durumunda ertelenebilmesi; ancak, tüketimin belli bir oranda istikrarlı seyir izlemesidir.

Konjonktürden etkilenen ekonomik göstergelerin tamamı, referans seri ile aynı anda hareket etmemektedir. Bazı göstergeler, referans serinin hareketinden önce kendi devresel hareketine başlarken, bir kısmı referans serinin hareketinden sonra hareket etmekte, diğer bir kısmı ise referans serisiyle aynı anda hareket etmektedir. Literatürde, referans seriden önce hareket edenlere “öncü göstergeler (leading indicators)”, referans serisiyle aynı zamanda hareket edenlere “eşanlı göstergeler (coincident indicators)”, referans seriden sonra harekete geçenlere ise “takipçi (gecikmeli) göstergeler (lagging indicators)” adı verilmektedir (Sherman, 1991: 16).

Öncü göstergeler, ekonomik aktivitede meydana gelecek değişiklikleri önceden başarılı bir şekilde yansıtan göstergelerdir (Açıkgöz, 2003: 8). Bu göstergeler ekonomik aktivitenin değişim yolu ve geleceği hakkında öngörülerde bulunulmasına ve buna yönelik ekonomik tedbirlerin alınmasına imkân sağlarlar. O nedenle, öncü göstergeler ekonomik aktörler tarafından sürekli izlenen ve çok önem verilen göstergelerdir. Pek çok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkede, öncü göstergelerden yararlanılarak bileşik öncü gösterge endeksleri oluşturulmakta ve bu sayede ekonomide yaklaşan muhtemel bir daralma veya canlanma dönemi öngörülmeye çalışılmaktadır.



Şekil 1: Referans Seri ve Öncü Gösterge

Kaynak: Açıkgöz (2003)

Eşanlı göstergeler, genel ekonomik faaliyeti yansıtan referans seri ile aynı zamanda değişim gösteren, birlikte hareket eden göstergelerdir. Bunlar, mevcut ekonomik durum hakkında kapsamlı

bilgiler verirler (Açıkgöz, 2003: 10). Takipçi veya geciken göstergeler ise, genel ekonomik faaliyeti yansıtan referans seride herhangi bir değişim gerçekleştikten sonra değişim gösterirler. Diğer bir ifadeyle, takipçi göstergeler referans serinin hareketine gecikmeli tepki verirler. Bu göstergeler, ekonominin geçirmiş olduğu daralma veya genişlemenin boyutları hakkında detaylı bilgi sunan ve dönüm noktalarının belirlenmesine yardımcı olan göstergelerdir. Bazı göstergelerin konjonktürel ilişkileri çeşitli kaynaklardan derlenerek Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Konjonktürün Yönüne ve Zamanına Göre Göstergeler

Gösterge Adı	Konjonktürün yönüne göre	Konjonktürün zamanına göre
Yeni inşaat ruhsatları	Konjonktür yönlü	Öncü
Kurulan şirket sayısı	Konjonktür yönlü	Öncü
Kapanan şirket sayısı	Konjonktüre karşı	Öncü
Tüketim malları üretiminde yeni siparişler	Konjonktür yönlü	Öncü
Tüketici beklentileri	Konjonktür yönlü	Öncü
İmalat sanayinde ortalama haftalık çalışılan saat	Konjonktür yönlü	Öncü
Yeni işsizlik sigortası başvuruları	Konjonktüre karşı	Öncü
Ortalama işgücü verimliliği	Konjonktür yönlü	Öncü
Kapasite kullanım oranı	Konjonktür yönlü	Öncü
Tahvil-bono fiyatları	Konjonktür yönlü	Öncü
Hisse senedi fiyatları	Konjonktür yönlü	Öncü
Reel para arzı	Konjonktür yönlü	Öncü
Yeni yatırım malları siparişleri	Konjonktür yönlü	Öncü
Tarım dışı istihdam	Konjonktür yönlü	Eşanlı
İşsizlik	Konjonktüre karşı	Eşanlı
Sanayi üretimi	Konjonktür yönlü	Eşanlı
Tüketim	Konjonktür yönlü	Eşanlı
Sabit sermaye yatırımı	Konjonktür yönlü	Eşanlı
Kamu harcamaları	Konjonktür yönlü	Eşanlı

Kişisel gelir	Konjonktür yönlü	Eşanlı
Tarım dışı sektörlerde ödenen ücretler	Konjonktür yönlü	Eşanlı
Ortalama işsizlik süresi	Konjonktüre karşı	Takipçi
Birim işgücü maliyetleri	Konjonktüre karşı	Takipçi
Fiyatlar genel seviyesi	Konjonktür yönlü	Takipçi
Nominal faiz oranları	Konjonktür yönlü	Takipçi
Ticari kredi hacmi	Konjonktür yönlü	Takipçi

Kaynak: Parasız ve Bildirici (2006) ve Pamuk (2002)

2. Literatür Taraması

Günümüzde, kısa dönemli (aylık ve/veya üç aylık) göstergelerden yararlanılarak ekonomik aktiviteyi (sanayi üretim veya GSYH) eş anlı veya önceden tahmin etmeye yönelik model oluşturma çalışmaları yapılmaktadır. Ekonomik aktiviteyi tahmin etmede kullanılan göstergeler, eğilim göstergeleri, finansal göstergeler, reel göstergeler veya bunların birleşiminden oluşan gösterge setleri şeklinde olabilmektedir. Tahmin modellerinin oluşturulmasında ise VAR, Bayesçi VAR (BVAR), Otoresif Dağıtılmış Gecikme Modeli (ARDL), Dinamik Faktör Modeli (DFM) ve Karma Veri Örneklemesi (MIDAS) yöntemleri ile diğer çeşitli lineer dinamik regresyon denklemlerinden yararlanılmaktadır. Bunun yanında, farklı göstergelerle oluşturulan modellerden elde edilen tahmin sonuçlarının ortalamasının veya medyanının alınması şeklinde tahmin birleştirme yöntemleri de uygulanarak daha iyi tahmin performansları elde edilmeye çalışılmaktadır. Bu konudaki öncü çalışmalar NBER ekonomistlerinden James H. Stock ve Mark W. Watson tarafından yapılmıştır.

Dünyada, ülkelerin ekonomik büyüme potansiyellerinin öncü göstergeler yardımıyla tahminine yönelik pek çok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalardan bazıları burada özetlenmiştir. Diebold ve Rudebusch (1991), ABD’de 1969:10-1988:12 arası dönemde sanayi üretim endeksini tahmin etmek için Conference Board tarafından yayımlanan bileşik öncü göstergeler endeksinden (CLI) yararlanarak lineer dinamik regresyon modelleri oluşturmuştur. Çalışmanın sonucunda sanayi üretim endeksinin gerçek zamanlı tahmininde bileşik öncü göstergeler endeksinin katkı sağlamadığı bulunmuştur. ABD üzerine yapılan diğer bir çalışmada Clements ve Galvao (2009), 1959:1-2003:12 arası dönem için bileşik öncü göstergeler endeksinin (CLI) bileşenleri olan 10 adet göstergeden yararlanarak Karma Veri örnekleme (Mixed Data

Sampling, MIDAS) yöntemi ile ABD'nin üç aylık büyüme oranını 1, 2 ve 4 dönem ilerisine yönelik tahmin etmeye çalışmıştır. MIDAS modeli Ghysels v.d. (2004 ve 2007) tarafından geliştirilen bir zaman serisi regresyon modeli olup, bağımlı değişken ile bağımsız değişkenlerin farklı frekanslarının aynı anda kullanılabilirdiği bir yöntemdir. Bu çalışmada, her bir gösterge ile bireysel tahmin modelleri, bireysel tahminlerin aritmetik ortalaması alınarak elde edilen tahmin birleştirme modeli ve çok göstergeli tahmin modeli oluşturulmuş ve bunlar birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Sonuçta, genel olarak birleştirilmiş tahmin sonuçları çok göstergeli MIDAS sonuçlarından daha iyi bir performans göstermiştir. Stock ve Watson (2003), ABD'de 1986Q1-2002Q3 arası dönemde 37 adet öncü göstergeden yararlanarak üç aylık reel GSYH büyüme oranını 2 ve 4 dönem önceden tahmin etmeye yönelik iki değişkenli otoregresif regresyon denklemleri oluşturmuştur. Bireysel göstergelerle yapılan tahminler sonucunda, bono getiri farkı (term spread), çürük tahvil getiri farkı (junk bond spread), S&P 500 endeksi, imalat sanayinde haftalık ortalama çalışılan saat, imalat sanayi ara malı üretim endeksi, işsizlik sigortası başvuruları göstergeleri ile yapılan tahminlerin referans tahminlere göre başarılı oldukları bulunmuştur. Bunun yanında, bireysel tahmincilerle yapılan tahminlerden kaynaklanacak hataların asgari düzeye indirilmesi amacıyla, farklı tahmin birleştirme yöntemleri uygulanmıştır. Üç farklı tahmin birleştirme yöntemi kullanılmıştır. Bunlar, basit aritmetik ortalama alma, medyan ve RMSE ağırlıklı ortalama alma yöntemleridir. Neticede, basit aritmetik ortalama ile yapılan tahminlerin diğer birleştirme yöntemlerine göre daha başarılı sonuç verdiği görülmüştür. Ancak birleştirilmiş tahminler, işsizlik sigortası başvuruları, bono getiri farkı, S&P 500 endeksi, çürük tahvil getiri farkı gibi değişkenlerle yapılan bireysel tahminlerden daha başarılı olamamıştır. Dolayısıyla, Stock ve Watson (2003) çalışması reel göstergelerin tahmin gücünün birleştirilmiş tahminlerden daha üstün olduğunu göstermiştir. Ancak, Stock ve Watson (2004), 1959-1999 yılları arası Kanada, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, BK ve ABD ekonomilerinin üç aylık büyüme oranlarının 2, 4 ve 8 dönem önceden tahminine yönelik gerçekleştirdikleri çalışmada daha farklı bulgular ortaya koymuştur. Toplamda 75'e varan sayıda öncü göstergenin DFM, tahmin birleştirme, AR ve rassal yürüyüş modelleriyle incelendiği bu çalışmada, tahmin birleştirme metodlarının GSYH tahmininde başarılı ve DFM'ye alternatif birer enstrüman oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle, ortalama alma, medyan ve uç değerlerden arındırılmış ortalama alma gibi tahmin birleştirme yöntemlerinin karmaşık tahmin birleştirme yöntemlerine kıyasla daha başarılı oldukları görülmüştür.

Tahmin birleştirme yönteminin başarısını doğrulayan bir başka çalışmada Mourougane (2006), aylık göstergelerden yararlanarak Kanada'nın üç aylık GSYH büyüme oranını çok değişkenli bir VAR modeli ile tahmin etmeye çalışmıştır. Çalışmada, eğilim ve finansal göstergeleri olarak, Kanada güven endeksi, ABD güven endeksi, imalat sektörü için arz yönetim endeksi (ISM), yeni siparişler, para arzı, döviz kuru, inşaat ruhsatları; reel göstergeler olarak istihdam, dayanıklı mal satışları, ihracat, ithalat, motorlu araç üretimi, perakende ticaret, toptan ticaret, sanayi üretimi, dış ticaret dengesi, net ticaret, ticaret hadleri gibi göstergeler kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, incelenen göstergelerin GSYH'ın tahmin edilen dönemi içerisindeki aylık verilerinin modelde kullanılması durumunda başarılı sonuçlara ulaşılabildiği olup, en iyi sonuç ise tahmin birleştirme (konsensüs) modelinden elde edilmiştir. Bu bulguya göre, öncü göstergelerle yapılacak ekonomik çıktı düzeyi tahminlerinin kısa dönemle sınırlı olduğu söylenebilir.

Avrupa Birliği'nin ekonomik çıktı düzeyinin öncü göstergeler yardımıyla kısa dönemli tahminine yönelik pek çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada, AB üzerine öne çıkan bazı çalışmalara değinilmesinde yarar görülmektedir. Grasmann ve Keereman'ın (2001), Avro Alanı (AA) çeyrek dönemlik GSYH büyüme oranını tahmin etmeye yönelik çalışmaları reel göstergelerin tahmin performansı için bir örnek teşkil etmektedir. Bu çalışmada çeşitli eğilim endeksleri, uzun-kısa dönem faiz oranı farkları ve reel efektif döviz kuru gibi çeşitli öncü göstergelerden yararlanılmıştır. En Küçük Kareler (EKK) regresyon modeliyle gerçekleştirilen tahmin sonuçlarına göre, GSYH tahmininde en büyük anlamlı pozitif katsayıya faiz oranı dağılımı sahip olurken, en büyük negatif katsayı ise reel döviz kuru endeksinde görülmüştür. Avro Alanı üzerine gerçekleştirilen pek çok çalışmada Avrupa Komisyonu tarafından yayımlanan iş ve tüketici anketi eğilim göstergelerinin AB ülkelerinin ekonomik aktivite düzeylerini tahmin etmede oldukça başarılı oldukları görülmüştür. Bu çalışmalardan birinde Fritsche ve Marklein (2001), geniş çaplı bir nitel ve nicel gösterge setinden yararlanarak Avro Alanı sanayi üretimini tahmin etmeye yönelik VAR modelleri oluşturmuştur. Modellerin tahmininden elde edilen sonuçlara göre, iş ve tüketici anketi eğilim göstergelerinin en iyi tahmin performansını gösterdiğini bulunmuştur. Özellikle, Ekonomik Duyarlılık Göstergesinin (ESI) sanayi üretimini 6 ay önceden başarılı bir şekilde öngördüğü sonucuna ulaşılmıştır. Benzer bir çalışmada Mourougane ve Roma (2002), Belçika, İspanya, Almanya, Fransa, İtalya ve Hollanda gibi bazı seçilmiş AA ülkelerinde, 1980-2000 yılları arasında ESI ve Sanayi Güven Endeksi (Industrial Confidence

Indicator, ICI) adlı eğilim göstergelerinin kısa dönemli GSYH değişim oranını tahmin etmede başarılı olup olmadığını tek değişkenli, sabitsiz ve otoregresif olmayan tahmin modelleriyle incelemiştir. Sonuç olarak, sanayi güven endeksi ile yapılan tahminlerin Almanya ve Fransa için istatistiksel olarak anlamlı sonuç üretirken, ESI ile yapılan tahminlerin İspanya haricindeki tüm ülkeler için başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür. Bir diğer çalışmada Lemmens v.d. (2004), Avrupa Birliğinde 1985-2002 yılları arasında üretim beklentileri ile sanayi üretim endeksi arasındaki ilişkiyi çapraz korelasyon ve Granger Nedensellik analizleriyle incelemişler ve sonuçta iş ve tüketici anketi eğilim verilerinin Avrupa Birliğinin sanayi üretimini tahmin etmede açık bir başarı gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Gayer (2005), AA'nın toplam ekonomik aktivitesinin tahmininde Avrupa Komisyonu tarafından uygulanan İş ve Tüketici Anketlerinden elde edilen eğilim göstergelerinin kullanılıp kullanılmayacağını çapraz korelasyon, Granger nedensellik, VAR, etki-tepki ve varyans ayrıştırma yöntemleriyle incelemiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, tahmin performansı açısından en iyi göstergenin ESI olduğu görülürken, bu eğilim göstergelerinin tahmin potansiyelinin 1-2 dönem ile sınırlı olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

AA üzerine yapılan bazı çalışmalarda öncü göstergelerden türetilen faktörlerin tahmin performansları incelenmiştir. Buna örnek bir çalışmada Camba-Mendez v.d. (2001), Fransa, Almanya, İtalya ve Birleşik Krallık için, OECD'nin bileşik öncü göstergeler endeksinde kullandığı değişkenlerden yararlanarak, bu ülkelerin GSYH büyüme oranlarını tahmin edecek bir Otomatik Öncü Gösterge Modeli (ALI) oluşturmayı amaçlamışlardır. Bu çalışmada, öncü göstergeler, bu göstergelerden DFM ile üretilen farklı sayılarda ortak faktörler ve bunların değişik bileşimleri kullanılarak GSYH tahminine yönelik VAR modelleri oluşturulmuştur. Sonuç olarak, Fransa, Almanya ve Birleşik Krallık için 4 faktörlü ALI modellerinin, İtalya için ise 3 faktörlü ALI modelinin en başarılı tahmini verdiği tespit edilmiştir. Diğer bir çalışmada Camacho ve Domenech (2010), İspanya'nın üç aylık GSYH büyüme oranlarını tahmin etmek amacıyla gerçekleştirdiği çalışma da buna bir örnektir. Bu çalışmada, 1980:01-2009:12 arası aylık veriler içeren 6'sı reel, 3'ü finansal ve 2'si eğilim göstergesi olmak üzere toplam 11 ekonomik göstergedan yararlanılarak DFM modeliyle ortak faktör elde edilmiş ve bu faktör regresyon denkleminde kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, DFM ile elde edilen genel faktörün üç aylık GYH tahmininde çok başarılı olduğu görülmüştür. Camba-Mendez v.d.'nin (2001) ve Camacho ve Domenech'in (2010)

çalışmaları öncü gösterge setlerinden elde edilen faktörlerin ekonomik aktivitenin tahmininde başarıyla kullanılabileceğini göstermiştir.

Ekonomik çıktı düzeyinin öncü göstergeler yardımıyla kısa dönemli tahminine yönelik Türkiye’de yapılan akademik çalışma sayısı sınırlıdır. Bu çalışmalardan birinde Pamuk (2002), Türkiye’de korelasyon ve Granger nedensellik analizlerinden yararlanarak 1987Q01-2002Q01 dönemleri arası üç aylık verilerle GSYH’nin konjonktürel dalgalanmalarını öngörebilen ekonomik değişkenleri belirlemeye çalışmıştır. Analizlerde, gayri safi sabit sermaye oluşumu, sanayi üretimi, özel nihai tüketim harcamaları, devletin nihai tüketim harcamaları, M1 ve M2 para arzı, TÜFE gibi göstergeler açıklayıcı değişken olarak kullanılmıştır. Sonuç olarak, gayri safi sabit sermaye oluşumu, sanayi üretimi, özel nihai tüketim harcamaları ve M2 para arzı gibi reel göstergelerin GSYH’nin konjonktürel hareketlerini açıklayıcı bilgiler içerdiği bulunmuştur. Diğer bir çalışmada Altug ve Uluceviz (2011), 2001-2010 yılları arası 37 adet aylık göstergedan yararlanarak Türkiye’de sanayi üretim endeksini (SÜE) ve enflasyonu (TÜFE) tahmin etmeyi amaçlamıştır. İki değişkenli lineer otoregresif modellerle yapılan tahminler ve bu tahminlerin birleştirilmesiyle elde edilen tahminler karşılaştırılarak en iyi tahmin modelinin bulunmasına çalışılmıştır. Sonuç olarak, SÜE’nin tahmininde bireysel göstergeler içerisinde en iyi performansı BIST100 endeksi, Türkiye Yükselen Piyasalar Tahvil Endeksi (EMBI-TR) ve Türkiye-ABD kısa dönemli hazine bonusu faiz oranları farkı vermiştir. Birleştirilmiş tahminler içerisinde ise SÜE tahmininde en iyi performansı 5 tahminin medyanından elde edilen sonuçlar vermiştir. Akkoyun ve Günay (2012), Türkiye’de 1998-2012 yılları arasında aylık ve üç aylık bazı reel ve eğilim göstergelerinden yararlanarak dinamik regresyon modelleriyle üç aylık GSYH’yi eş anlı olarak tahmin etmeye çalışmış ve sonuçta reel göstergelerin yanı sıra bir eğilim göstergesi olan Satınalma Yöneticileri Endeksinin (PMI) GSYH’yi tahmin etmede olumlu katkı sağladığı bulgusuna ulaşmıştır. Yine sanayi üretim endeksinin tahminine yönelik bir diğer çalışmada Değerli (2012), 2001-2011 yılları arası 76 farklı aylık ekonomik göstergedan yararlanarak ARDL, VAR ve tahmin birleştirme yöntemleriyle, 1 ay ileri örnek dışı tahmin modeli oluşturmaya çalışmıştır. Çalışmanın sonucunda, en iyi ARDL tahminleri en iyi VAR tahminlerinden daha iyi performans gösterirken, tüm tahminler içerisinde en iyi sonuç 4 değişkenli VAR tahminlerinden en iyi 56’sının birleştirilmesinden elde edilen tahmin birleştirme modelinden elde edilmiştir. Bu sonuç, Türkiye’nin ekonomik aktivitesinin kısa dönemli öngörüsünde tahmin birleştirme yöntemlerinin başarısına bir kanıt oluşturmaktadır. Saçaklı-Saçıldı

(2015), Türkiye’de üç aylık GSYH büyüme oranını BVAR ve UVAR (Unrestricted VAR) modelleriyle tahmin etmeye çalışmıştır. 2005Q4-2013Q3 dönemini kapsayan parasal toplam, işsizlik oranı, döviz kuru ve faiz oranı gibi reel göstergelerin kullanıldığı çalışmada, BVAR modeliyle yapılan tahminlerin genel anlamda UVAR modelinden elde edilen tahminlere göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Doğan ve Midiliç (2016), günlük finansal verilerden yararlanarak MIDAS ve tahmin birleştirme yöntemleriyle Türkiye’nin üç aylık GSYH’sini eşanlı ve ileriye dönük tahmin etmeye yönelik bir model oluşturma denemesi yapmıştır. Sonuç olarak, MIDAS ve tahmin birleştirme yöntemleriyle günlük finansal verilerden yararlanılarak oluşturulan tahmin modellerinin, GSYH’nin hem mevcut dönem hem de gelecek dönem tahminlerinde yararlı bilgiler içerdiği bulunmuştur.

3. Veri Seti ve Yöntem

Bu çalışmada referans seriyile birlikte toplam 30 değişken ile çalışılmış olup, değişkenlere ilişkin bilgiler Tablo 2’de özetlenmiştir. Bu değişkenler arasındaki ilişkileri analiz etmede Granger Nedensellik testinin yanı sıra Vektör Otoregresyon (VAR) Modelinden yararlanılmıştır. Zaman serileri arasındaki ilişkilerin ekonometrik denklemlerle modellenebilmesi için değişkenlere ait serilerin durağan olmaları gerekmektedir. Ortalamasıyla varyansı zaman içerisinde değişmeyen ve iki dönem arasındaki ortak varyansı bu ortak varyansın hesaplandığı döneme değil de yalnızca iki dönem arasındaki uzaklığa bağlı olarak değişen serilere durağan seriler denir (Gujarati, 2006: 713). Durağanlık, zaman serisinde belirli bir zaman sürecinde sürekli artma veya azalmanın olmadığı, verilerin zaman boyunca bir yatay eksen boyunca saçılım gösterdiği biçimde kendini gösterir (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2010: 229).

Zaman serilerinin durağan olup olmadıklarına genellikle iki yöntemle bakılmaktadır. Birinci yöntem, serinin kendi gecikmeli verileriyle olan korelasyonlarını gösteren korelogramlarına bakma yöntemidir. Bu yöntemle göre, serinin kendi gecikmeli değerleri arasında korelasyon (otokorelasyon) varsa, bu serinin durağan olmadığı söylenir. İkinci yöntem, durağanlığın birim kök testleriyle sınanmasıdır. Literatürde yaygın olarak kullanılan birim kök testi Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) testidir. Bu test, EViews paket programı üzerinden zaman serilerine kolayca uygulanabilmektedir. Durağan olmayan serilerin durağanlaştırılmasında, serinin birinci veya ikinci farkını alma yöntemi sıklıkla başvurulan bir yöntemdir. Ekonometrik analizlerde kullanılacak serilerin durağan olmasının yanı sıra, mevsimsel etkilerinin bulunmaması, eğer varsa mevsimsel

etkilerden arındırılması gerekmektedir. Bu amaçla, Maravall ve Gomez (1996) tarafından AB için geliştirilen TRAMO/SEATS yöntemine literatürde sıklıkla başvurulmaktadır.

Tablo 2: Referans Seri ve Ekonomik Göstergeler

KISA ADI	DEĞİŞKENİN ADI	DÖNEM	AÇIKLAMALAR
GSYH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla Zincirlenmiş Hacim Endeksi	2002Q1-2016Q3	TÜİK, Üretim yöntemiyle hesaplanmış, mevsim ve takvim etkisinden arındırılmış, alıcı fiyatlarıyla, 2009=100 temel yılı, GSYH zincirlenmiş hacim endeksi
BIST100	Borsa İstanbul (BIST) 100 Endeksi	2002M01-2016M12	BIST100 Ay sonu TL bazında endeks kapanış verileri
DISTICHRMIKEND	İhracat Miktar Endeksi	2002M01-2016M11	TÜİK, 2010=100 temel yılı, mevsim ve takvim etkilerinden arındırılmış dış ticaret ihracat miktar endeksi
DISTICITHMIKEND	İthalat Miktar Endeksi	2002M01-2016M11	TÜİK, 2010=100 temel yılı, mevsim ve takvim etkilerinden arındırılmış dış ticaret ithalat miktar endeksi
DOVIZKURU	Reel Efektif Döviz Kuru	2003M01-2016M12	TCMB, TÜFE bazlı, 2003=100 temel yılı
ESI	Ekonomik Duyarlılık Göstergesi	2002M01-2016M12	EUROSTAT, AB üyesi 28 ülke geneli için üretilen ve mevsim etkilerinden arındırılmış eğilim endeksi (Economic Sentiment Indicator)
FAIZORANI	Faiz Oranı	2002M01-2016M11	TCMB, Kamu bankalarının 1 yıla kadar vadeli TL mevduatlarına fiilen uygulanan azami faiz oranları
GETIRIFARKI	Getiri Farkı	2002M01-2016M11	TCMB, Getiri farkı olarak kamu bankalarının Dolara uygulanan 1 yıla kadar vadeli faiz oranı ile 1 aya kadar vadeli faiz oranı arasındaki fark alınmıştır

IFO_BUS_CLI	İş İklim Endeksi	2002M01-2016M12	Almanya ekonomisi için mevsim etkilerinden arındırılmış bir eğilim endeksi (IFO Business Climate Index)
INSCIROEND	İnşaat Ciro Endeksi	2005Q1-2016Q3	TÜİK, mevsim ve takvim etkilerinden arındırılmış, 2010=100 temel yıllı, inşaat ciro endeksi
INSURTEND	İnşaat Üretim Endeksi	2005Q1-2016Q3	TÜİK, mevsim ve takvim etkilerinden arındırılmış, 2010=100 temel yıllı, inşaat üretim endeksi
ISSIZLIK	İşsizlik Oranı	2005M01-2016M10	TÜİK, mevsim etkilerinden arındırılmış
IYA_GELIST	İktisadi Yönelim Anketi, Toplam İstihdam (Gelecek 3 Ay)	2007M01-2016M12	TCMB, mevsimsel etkilerden arındırılmış
IYA_GELSIP	İktisadi Yönelim Anketi, Toplam Siparişler (Gelecek 3 Ay)	2007M01-2016M12	TCMB, mevsimsel etkilerden arındırılmış
IYA_IHRSIP	İktisadi Yönelim Anketi, İhracat Siparişler (Gelecek 3 Ay)	2007M01-2016M12	TCMB, mevsimsel etkilerden arındırılmış
IYA_MAMMALSTOK	İktisadi Yönelim Anketi, Mamul Mal Stoku (Mevcut Durum)	2007M01-2016M12	TCMB, mevsimsel etkilerden arındırılmış

Tablo 3: Referans Seri ve Ekonomik Göstergeler (Devam)

KISA ADI	DEĞİŞKENİN ADI	DÖNEM	AÇIKLAMALAR
IYA_TOPSIP	İktisadi Yönelim Anketi, Toplam Siparişler (Mevcut Durum)	2007M01-2016M12	TCMB, mevsimsel etkilerden arındırılmış
IYA_URTHCM	İktisadi Yönelim Anketi, Üretim Hacmi (Gelecek 3 Ay)	2007M01-2016M12	TCMB, mevsimsel etkilerden arındırılmış
MBONCU_SUE	TCMB Bileşik Öncü Göstergeler Endeksi	2002M01-2016M12	TCMB, SÜE'yi referans seri olarak oluşturulmuş ve Mart-2014 tarihinde OECD yöntemiyle uyumlu olacak şekilde güncellenmiş

			bileşik öncü göstergeler endeksi
OECD_CLI	OECD Bileşik Öncü Göstergeler Endeksi	2002M01-2016M11	OECD ülkeleri geneli için oluşturulmuş bileşik öncü göstergeler endeksi, genişliği ayarlanmış ve uzun dönem ortalaması 100'e eşitlenmiştir
OTOMOBIL	Aylık Otomobil Üretim Adedi	2005M01-2016M12	Otomobil Sanayicileri Derneğinden alınmıştır
RKGE	Reel Resim Güven Endeksi	2007M01-2016M12	TCMB, mevsimsel etkilerden arındırılmış
SANCIROEND	Sanayi Ciro Endeksi	2005M01-2016M11	TÜİK, 2010=100 temel yılı, mevsim ve takvim etkilerinden arındırılmış
SUE	Sanayi Üretim Endeksi	2005M01-2016M11	TÜİK, 2010=100 temel yılı, mevsim ve takvim etkilerinden arındırılmış
TGE_GED	Tüketicilerin genel ekonomik durum beklentisi (gelecek 12 aylık dönemde)	2004Q1-2016Q4	TÜİK, Tüketici Güven Alt Endeksi, Genel ekonomik durum beklentisi (gelecek 12 aylık dönemde)
TICHIZCIROEND	Ticaret ve Hizmet Ciro Endeksi	2005Q1-2016Q3	TÜİK, mevsim ve takvim etkilerinden arındırılmış, 2010=100 temel yılı, ticaret ve hizmet ciro endeksi
TUFE	Tüketici Fiyat Endeksi	2003M01-2016M12	TÜİK, 2003=100 temel yılı
TUKGUVEND	Tüketici Güven Endeksi	2004M01-2016M12	TÜİK
YAPIRUHSATI	Yapı Ruhsatları	2002M01-2016M09	TÜİK, Aylık Yapı Ruhsatı İstatistikleri, Toplam, Binalar, Değer TL
YIUFE	Yurt İçi Üretici Fiyat Endeksi	2006M01-2016M12	TÜİK, 2003=100 temel yılı

Herhangi iki değişken arasında anlamlı bir korelasyonun veya regresyon ilişkisinin bulunması, bu değişkenler arasında bir sebep sonuç ilişkisinin varlığına kanıt oluşturmaz. Değişkenler arasında nedensellik ilişkisinin varlığından bahsedebilmek için, nedensellik analizlerinden yararlanılmaktadır. Durağan zaman serileri arasındaki nedenselliğin araştırılmasında en uygun yöntem olarak Granger (1969) tarafından geliştirilen nedensellik sınaması geniş kabul görmektedir.

Y bağımlı değişkeninin tahmininde, Y'nin başka değişkenlere göre regresyonuna X'in geçmiş ya da gecikmeli değişkenleri eklendiğinde, Y'nin tahmini anlamlı bir biçimde iyileşiyorsa, bu durumda "X, Y'nin Granger nedenidir" denilebilir (Gujarati 2006: 621). Benzer koşul, Y'nin X'in Granger nedeni olması durumu için de geçerlidir. X'in Y'nin Granger nedeni olması (veya tam tersi) durumu tek yönlü nedensellik olarak ifade edilmektedir. X, Y'nin nedeni iken, Y de X'in nedeni ise burada çift yönlü nedensellik vardır. Granger nedensellik testinin temel denklemleri şu şekildedir:

$$Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^m a_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m b_i X_{t-i} + u_{1t} \quad (1)$$

$$X_t = c_0 + \sum_{i=1}^m c_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^m d_i Y_{t-i} + u_{2t} \quad (2)$$

Burada m, gecikme uzunluğunu göstermektedir. Eşitliklerde yer alan u_{1t} ve u_{2t} hata terimlerinin birbirinden bağımsız oldukları varsayılır. Birinci denklemde sıfır hipotezi X'in Y'nin Granger nedeni olmadığını belirtirken alternatif hipotez ise X'ten Y'ye doğru ($X \rightarrow Y$) Granger nedensellik bulunduğunu ifade etmektedir. Benzer şekilde ikinci denklemde sıfır hipotezi Y'nin X'in Granger nedeni olmadığını belirtirken alternatif hipotez Y'den X'e doğru ($Y \rightarrow X$) Granger nedenselliğinin varlığını kabul etmektedir. Dolayısıyla sıfır hipotezinin reddedilmesi değişkenler arasındaki Granger nedensellik ilişkisinin bulunduğu anlamına gelmektedir.

Eşanlı ya da yapısal denklem modellerinde, ele alınan değişkenlerden hangilerinin açıklanan (içsel), hangilerinin açıklayıcı (dışsal) değişken olacağı daha önceden belirlenmekte ve buna göre denklemler oluşturulmaktadır. Bu yönde önceden verilen kararların çoğunlukla öznel olması nedeniyle, söz konusu denklemler Christopher Sims (1980: 1-48) tarafından ciddi biçimde eleştirilmiştir. Sims'e göre, ele alınan değişkenler arasında eşanlılık varsa, hepsi eşit şekilde ele alınmalı; içsel ve dışsal değişkenler arasında önceden bir ayırım yapılmamalıdır (Gujarati, 2006: 747). Sims, bu düşünceden yola çıkarak vektör otoregresyon (VAR) modelini geliştirmiştir.

Çok değişkenli zaman serileri için tahmin modeli oluşturmada, teoriye uygun ekonometrik modeller ve Box-Jenkins ARIMA yaklaşımı sıklıkla kullanılan iki model kurma tekniğidir. Ancak, uygulamalarda karşılaşılan çeşitli tanımlama ve tahminleme sorunları nedeniyle, son yıllarda ARIMA modelleri yerine VAR modelleri tercih edilmeye başlanmıştır.

VAR modelinde, başlangıçta değişkenleri bağımlı veya bağımsız diye ayırmaya gerek yoktur. Çünkü VAR modelinde değişkenlerin tümü bağımlıdır ve birçok bağımlı değişken birlikte değerlendirilir. Bu modelde, bağımlı değişkenlerin her biri hem kendisinin hem de diğer değişkenlerin gecikmeli değerlerinden oluşan bir açıklayıcı değişken setiyle açıklanmaya çalışılır (Şahbaz, 2007: 42). Y_t ve X_t iki farklı değişken olarak ele alındığında, VAR modeli aşağıdaki şekilde oluşturulur:

$$Y_t = \beta_{10} - \beta_{12}X_t + \gamma_{11}Y_{t-1} + \gamma_{12}X_{t-1} + e_{yt} \quad (3)$$

$$X_t = \beta_{20} - \beta_{21}Y_t + \gamma_{21}Y_{t-1} + \gamma_{22}X_{t-1} + e_{xt} \quad (4)$$

Bu denklemlerde yer alan X_t ve Y_t serilerinin durağan olduğu, e_{yt} ve e_{xt} 'nin ise sırasıyla σ_y ve σ_x standart sapmalarına sahip birbiriyle ilişkisiz beyaz gürültü hata terimleri oldukları varsayılmaktadır. Ele alınan maksimum gecikme uzunlukları 1 olduğu için, yukarıdaki denklemlere birinci dereceden vektör otoregresif modeller denilmektedir. İki değişkenli ve birinci dereceden VAR modeli olan bu denklemler, çok değişkenli ve daha yüksek mertebeden VAR modellerinin oluşturulması için birer başlangıç niteliği taşımaktadırlar. X_t ve Y_t değişkenleri birbirlerini etkilemekte olduklarından dolayı, sistem kendi içerisinde bir geri besleme oluşturmaktadır. Mesela, β_{12} katsayısı X_t 'deki bir birimlik değişimin Y_t üzerinde yaptığı etkiyi göstermektedir. γ_{21} katsayısı, Y_{t-1} 'deki bir birimlik değişimin X_t üzerinde yaptığı etkiyi göstermektedir. e_{yt} ve e_{xt} hata terimleri ise sırasıyla Y_t ve X_t serileri üzerindeki şokları temsil etmektedir. Eğer β_{21} katsayısı sıfıra eşit değilse, e_{yt} terimi X_t üzerinde dolaylı ve eşanlı bir etki gösterir. Benzer şekilde, β_{12} katsayısının değeri sıfırdan farklıysa, e_{xt} terimi Y_t üzerinde dolaylı ve eşanlı bir etkiye sahip olmaktadır. Bu modeller Y_t 'nin X_t ve X_t 'nin Y_t üzerinde dolaylı etkileri olması nedeniyle, indirgenmiş form eşitlikleri değillerdir. Ancak, matris cebirini kullanarak denklem sistemlerini daha kullanışlı bir hale dönüştürmek olanaklıdır (Şahbaz, 2007: 43).

VAR modellerinde, başlangıçta değişkenleri bağımlı-bağımsız diye ayırt etmeye gerek yoktur. Bu modellerde ele alınan değişkenlerin

tamamının durağan olması gerekmektedir. Modellerde yer alan değişkenlerin katsayılarının tahmini OLS yöntemiyle yapılmaktadır. Eşanlı denklem modellerinin aksine, VAR modelleri için teorik bilgiye daha az ihtiyaç duyulmaktadır. VAR modeli öngörüye odaklandığı için, politika analizleri için pek uygun olduğu söylenemez. VAR modelinde yaşanan en önemli sorunlardan birisi, en uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi sorunudur. Uygun gecikme uzunluklarının tespitinde, Olabilirlik Oranı (Log Likelihood, LR), Son Öngörü Hatası (Final Prediction Error, FPE), Akaike Bilgi Kriteri (Akaike Information Criteria, AIC), Schwarz Bilgi Kriteri (Schwarz Information Criteria, SIC) ve Hannan-Quinn Bilgi Kriteri (Hannan-Quinn Information Criteria, HQ) gibi ölçütler kullanılmaktadır (Ünal, 2003: 39).

Bu çalışmada, mevsimsellik, durağanlık ve Granger nedensellik testleri ile VAR modellerinin oluşturulmasında ve tahminlerin üretilmesinde EViews 9 versiyonundaki paket programından yararlanılmıştır. Yüksek rakamlar içeren BIST100 endeksi, otomobil üretim adedi ve yapı ruhsatı verilerinin varyansının daraltılması için 10 tabanında logaritmaları alınmıştır. Ele alınan 30 değişkenden 19'u mevsimsellikten arındırılmış verilerden oluşmaktadır. Geriye kalan 11 değişken için TRAMO/SEATS yöntemiyle mevsimsellik testi yapılmış ve mevsimsellik tespit edilen 4 gösterge için mevsimsellikten arındırılmış seri üretilmiştir. Serilerin mevsimsel özelliklerinin bulunup bulunmadığına bakılması ve varsa mevsimsellikten arındırılmaları için TRAMO/SEATS yöntemi otomatik (default) ayarda kullanılmıştır.

4. Bulgular

Zaman serisi analizlerinde serilerin durağanlığı önemlidir. Durağanlığın sınanmasında ADF (Genişletilmiş Dickey Fuller) birim kök testi kullanılmıştır. ADF testi sonuçları ve serilerin durağanlık düzeyleri EK-1'de gösterilmiştir. Birim kök testi sonuçlarına göre, seriler uygun olan birinci veya ikinci farkları alınmak suretiyle durağanlaştırılmıştır. İstisna olarak, her ne kadar ADF testine göre RKGE'nin ikinci ve ESI'nin birinci farkı durağan görünse de, bu düzeylerde serilerin korelogramlarında yüksek otokorelasyon görülmesi nedeniyle, korelograma göre otokorelasyon içermeyen RKGE'nin birinci ve ESI'nin ikinci farkları alınarak durağanlıkları sağlanmıştır.

Dönemsel GSYH tahmini için, her bir göstergeyle birisi referans seri ve diğeri öncü gösterge olmak üzere 2 değişkenli kısıtsız VAR tahmin modelleri oluşturulmuştur. VAR modellerinde, serilerin dönemsel olması nedeniyle 4 gecikmede gecikme uzunluğu kriterlerine bakılmış, 5 bilgi kriterinin gösterdiği en uygun gecikme uzunlukları

kullanılmıştır. VAR modelleri, serilerin 2002Q1-2013Q4 dönemleri arasındaki verileri kullanılarak tahmin edilmiştir. Modellerin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadıklarını araştırmak için belirlilik katsayısı (R^2), F-testi, birim kök çemberi ve LM kalıntı testlerine bakılmıştır. Bunun yanında, her bir model için Granger nedensellik analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçları Ek 2’de gösterilmiştir. Belirlilik katsayısı yüksek ve istatistiksel olarak anlamlı bulunsa bile, öncü göstergeden GSYH’ye doğru Granger nedensellik ilişkisi bulunmayan VAR modelleri tahmin üretmede dikkate alınmamıştır.

GSYH ile çift yönlü nedensellik ilişkisi içeren göstergelere ilişkin Granger nedensellik testi sonuçları Tablo 3’te gösterilmiştir. Tablo 3’e göre tüketici güven endeksi, tüketici güven endeksinin alt endeksi olan gelecek ekonomik durum beklentisi, OECD Bileşik öncü göstergeler endeksi, ticaret ve hizmet ciro endeksi, otomobil üretimi gibi seriler GSYH ile çift yönlü güçlü bir nedensellik ilişkisi içerisinde bulunmaktadır. Yurt içi ÜFE ve TÜFE gibi fiyat endeksleri de GSYH ile çift yönlü nedensellik ilişkisi gösterse de, GSYH’den fiyat endekslerine doğru olan nedensellik çok daha güçlüdür. Reel kesim güven endeksi, BIST100 endeksi ve iktisadi yönelim anketinin alt endeksi olan gelecek dönem istihdam endeksinden GSYH’ye doğru olan nedensellik daha anlamlıdır. Döviz kuru ile GSYH arasındaki çift yönlü nedensellik ilişkisi ise %10 gibi daha düşük bir anlamlılık düzeyine sahiptir.

Tablo 4: GSYH ile Çift Yönlü Nedensellik İlişkisi Bulunan Göstergeler

S. No	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Gecikme Uz	Chi-sq	Prob.
1	TGE_GED	GSYH	1	7.167964	0.007***
	GSYH	TGE_GED	1	13.28414	0.000***
2	BIST100	GSYH	4	9.33155	0.053*
	GSYH	BIST100	4	26.95533	0.000***
3	OECD CLI	GSYH	4	19.92345	0.001***
	GSYH	OECD CLI	4	23.59421	0.000***
4	YIUFE	GSYH	3	20.22618	0.000***
	GSYH	YIUFE	3	7.531361	0.057*
5	TUFE	GSYH	1	5.932905	0.015**
	GSYH	TUFE	1	2.97896	0.084*
6	TUKGUVEND	GSYH	1	6.477973	0.011**

	GSYH	TUKGUVEND	1	13.97045	0.000***
7	IYA_GELIST	GSYH	4	10.45595	0.033**
	GSYH	IYA_GELIST	4	13.91127	0.008***
8	RKGE	GSYH	4	7.90234	0.095*
	GSYH	RKGE	4	17.03637	0.002***
9	DOVIZKURU	GSYH	1	3.774149	0.052*
	GSYH	DOVIZKURU	1	3.1825	0.074*
10	TICHIZCIROEND	GSYH	2	12.94925	0.002***
	GSYH	TICHIZCIROEND	2	11.77004	0.003***
11	OTOMOBIL	GSYH	4	10.40542	0.034**
	GSYH	OTOMOBIL	4	25.14547	0.000***

Not: * %10, ** %5 ve *** %1 anlam düzeyinde anlamlılığı temsil etmektedir.

Nedensellik ilişkisinin yönü GSYH'den ele alınan ekonomik göstergelere doğru olan seriler ve anlamlılık düzeyleri Tablo-4'de gösterilmiştir.

Tablo 5: Nedenselliğin Yönü GSYH'den Ekonomik Göstergeye Doğru Olan Seriler

S. No	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Gecikme Uz.	Chi-sq	Prob.
1	YAPIRUHSATI	GSYH	1	3.398768	0.065*
2	FAIZORANI	GSYH	3	9.287422	0.026**
3	INSURTEND	GSYH	2	7.067585	0.029**
4	GETIRIFARKI	GSYH	3	11.38886	0.010***
5	SANCIROEND	GSYH	2	14.17371	0.001***
6	IYA_MAMMALSTOK	GSYH	3	13.06961	0.005***
7	IYA_GELSIP	GSYH	4	15.43377	0.004***
8	IYA_TOPSIP	GSYH	4	18.75842	0.001***
9	ESI	GSYH	4	24.47765	0.000***

Not: * %10, ** %5 ve *** %1 anlam düzeyinde anlamlılığı temsil etmektedir.

Tablo-4'e göre getiri farkı, sanayi ciro endeksi, iktisadi yönelim anketinin mamul mal stokları, gelecek dönem siparişler ve mevcut

dönem toplam siparişler alt endeksleri ve ESI göstergelerinde GSYH'den bu serilere doğru %1 anlam düzeyinde güçlü bir nedensellik vardır. Bunun yanında, GSYH'den faiz oranı ve inşaat üretim endeksi göstergesine doğru %5 anlam düzeyinde, yapı ruhsatları göstergesine doğru ise %10 anlam düzeyinde nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.

Ekonomik göstergelerden GSYH'ye doğru nedensellik bulunan serilerin Granger nedensellik testi sonuçları Tablo-5'de gösterilmiştir.

Tablo 6: Ekonomik Göstergelerden GSYH'ye Doğru Nedensellik İlişkisi Bulunan Seriler

S. No	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Gecikme Uz.	Chi-sq	Prob.
1	GSYH	MBONCU_SUE	4	37.84798	0.000***
2	GSYH	IFO_BUS_CLI	2	11.47663	0.003***
3	GSYH	DISTICITHMIKEND	2	5.153745	0.076*
4	GSYH	IYA_IHRSIP	1	12.91422	0.000***
5	GSYH	IYA_URTHCM	4	16.31327	0.003***

Not: * %10, ** %5 ve *** %1 anlam düzeyinde anlamlılığı temsil etmektedir.

Tablo-5'e göre TCMB bileşik öncü göstergeler endeksi, İş İklim Endeksi, iktisadi yönelim anketi gelecek dönem ihracat siparişleri endeksi ve gelecek dönem üretim hacmi endeksi verileri %1 anlam düzeyinde GSYH'nin Granger nedeni olarak bulunmuştur. Dış ticaret ithalat miktar endeksi ise % 10 gibi daha zayıf bir anlam düzeyinde GSYH'nin Granger nedeni olarak tahmin edilmiştir.

Daha sonra, belirlilik katsayısının değerine bakılmaksızın, ekonomik göstergeden GSYH'ye doğru nedensellik ilişkisi bulunan göstergeler ile oluşturulan VAR denklemlerinin tamamı kullanılarak, GSYH'nin 2014Q1-2016Q3 dönemi için "örneklem dışı, bir dönem ileri, statik" tahminler yapılmıştır. Her bir denklemle üretilen tahminlerin hata kareleri ortalamasının karekökleri (RMSE) hesaplanmış ve birbiriyle karşılaştırılmıştır. GSYH tahmininde yararlanılan göstergeler ve RMSE değerleri Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 7: RMSE Değerlerine Göre Göstergelerin Başarı Sıralaması

Sıra No	Gösterge Adı	RMSE Değeri
1	BIST100	2.3900887
2	DOVIZKURU	2.600999043
3	TUFE	2.613117791

4	IYA_IHRSIP	2.777904529
5	DISTICITHMIKEND	2.781666435
6	YIUFE	2.820956469
7	OECD_CLI	3.000247739
8	TGE_GED	3.085368225
9	TUKGUVEND	3.111376878
10	IFO_BUS_CLI	3.13064697
11	MBONCU_SUE	3.260283814
12	IYA_GELIST	3.391172431
13	RKGE	3.659863534
14	OTOMOBIL	4.197293337
15	IYA_URTHCM	4.229958677
16	TICIZCIROEND	4.741732068

Tablo 6'dan da anlaşılacağı üzere ele alınan toplam 29 göstergeden GSYH'nin Granger nedeni olarak tespit edilen 16'sı ile tahmin üretilmiştir. Buna göre, en düşük RMSE'ye sahip VAR modellerini oluşturan ilk üç gösterge, BIST100 endeksi, döviz kuru ve tüketici fiyatları endeksi olmuştur.

Tablo-6'da yer alan 16 göstergenin tamamının tahminlerinin aritmetik ortalaması ve medyanı, en iyi performansı gösteren ilk 3 göstergeden üretilen tahminlerin aritmetik ortalaması ile medyanı ve en iyi performansı gösteren ilk 5 göstergeden üretilen tahminlerin aritmetik ortalaması ve medyanı alınmak suretiyle tahmin birleştirme yöntemleri uygulanmıştır. Tahmin birleştirme yöntemleriyle oluşturulan tahminlerin RMSE'leri hesaplanarak, birleştirilmiş tahminlerin bireysel tahminlere göre daha başarılı olup olmadıklarına bakılmıştır. Tahmin birleştirme yöntemleriyle oluşturulan tahminlerin RMSE değerleri Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 8: Birleştirilmiş Tahminlerin RMSE Değerleri

Sıra No	Birleştirilmiş Tahminler	RMSE Değeri
1	ILK3ORT (En iyi 3 tahminin aritmetik ortalaması)	2.491003062
2	ILK3MED (En iyi 3 tahminin medyanı)	2.508536273
3	ILK5ORT (En iyi 5 tahminin aritmetik ortalaması)	2.573630319
4	ILK5MED (En iyi 5 tahminin medyanı)	2.657806603

5	TUMMED (Tüm gösterge tahminlerinin medyanı)	2.765666965
6	TUMORT (Tüm gösterge tahminlerinin aritmetik ortalaması)	2.905276582

Buna göre, birleştirilmiş tahminler içerisinde en iyi performansı en iyi üç tahminin aritmetik ortalaması gösterirken, bunu en iyi 3 tahminin medyanı, en iyi 5 tahminin ortalaması ve medyanı takip etmiştir. Dolayısıyla, tahmin birleştirme yöntemlerinden aritmetik ortalama yöntemi, genel olarak medyan alma yöntemine göre daha başarılı performans göstermiştir. Tüm tahminlerin birleştirilmesinden elde edilen sonuçlar başarılı bir tahmin performansı sergilememiştir.

Referans serinin gelecek dönemlerinin tahmininde, bireysel veya birleştirilmiş tahminlerin gerçek manada katkı sağlayıp sağlamadıklarının belirlenebilmesi için, bu tahminler literatürde sıklıkla referans seriyle oluşturulan tek değişkenli saf bir otoregresif modelle üretilen tahminlerle karşılaştırılmışlardır. Saf otoregresif modelden daha iyi tahmin üretebilen modellerde kullanılan göstergelerin, referans serinin gelecek dönemlerinin tahmininde yararlı bilgiler içerdiği sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmada, benzer bir karşılaştırma yapmak amacıyla 2002Q2-2013Q4 arası dönemsel GSYH serisiyle tek değişkenli ve 1 gecikmeli otoregresif bir model (AR1) oluşturulmuş ve elde edilen model ile 2014Q1-2016Q3 arası için, “örneklem dışı, bir dönem ileri, statik” tahminler üretilmiştir. AR1 tahmininin hesaplanan RMSE değeri bireysel ve birleştirilmiş tahminlerin RMSE değerleriyle karşılaştırılmıştır. Sonuçlar Tablo 8’de görülmektedir.

Tablo 8’den anlaşılacağı üzere, en iyi tahmin performansı BIST100 endeksiyle oluşturulan bireysel VAR tahmin modeline aittir. BIST100 tahmininden sonra en iyi performansları; en iyi 3 tahminin ortalaması, en iyi 3 tahminin medyanı ve en iyi 5 tahminin ortalaması göstermiştir. BIST100, döviz kuru ve TÜFE göstergelerine ait tahminler ile ilk 3 ve ilk 5 tahminin birleştirilmesiyle elde edilen tahminler, AR(1) tahmininden daha başarılı bir performans göstermiştir. Bu bağlamda, BIST100 endeksi, döviz kuru ve tüketici enflasyonu gibi verilerin, GSYH’nin bir dönem ilerisinin öngörüsü için yararlı bilgiler içerdiği söylenebilir. Bunun yanında, en iyi performansı gösteren tahminlerden yararlanıldığında, tahmin birleştirme yaklaşımının bireysel tahminlerden daha başarılı sonuçlar üretebildiği görülmektedir.

Tablo 9: Bireysel ve Birleştirilmiş Tahminlerin AR1 ile Karşılaştırılması

Sıra No	Bireysel ve Birleştirilmiş Tahminler	RMSE Değeri
1	BIST100	2.3900887
2	ILK3ORT (En iyi 3 tahminin aritmetik ortalaması)	2.491003062
3	ILK3MED (En iyi 3 tahminin medyanı)	2.508536273
4	ILK5ORT (En iyi 5 tahminin aritmetik ortalaması)	2.573630319
5	DOVIZKURU	2.600999043
6	TUFE	2.613117791
7	ILK5MED (En iyi 5 tahminin medyanı)	2.657806603
8	AR1	2.684818549
9	TUMMED (Tüm gösterge tahminlerinin medyanı)	2.765666965
10	IYA_IHRSIP	2.777904529
11	DISTICITHMIKEND	2.781666435
12	YIUFE	2.820956469
13	TUMORT (Tüm gösterge tahminlerinin aritmetik ortalaması)	2.905276582

Sonuç

Ekonomik aktivitenin kısa dönemli öngörüsüne yönelik iki farklı yaklaşım ağırlık kazanmaktadır. Bunlardan birisi bileşik öncü göstergeler endeksi oluşturma çalışmaları, diğeri ise GSYH tahmin modeli oluşturma çalışmalarıdır. Bileşik öncü göstergeler endeksi oluşturma çalışmalarına hem ulusal hem de uluslararası yazında sıklıkla rastlanmaktadır. Ancak, Türkiye ekonomisi için öncü göstergeler yardımıyla GSYH tahmin modeli oluşturulması üzerine yapılan çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Mevcut kısa dönemli tahmin modeli oluşturma çalışmalarının çoğunda referans seri olarak aylık sanayi üretim endeksi baz alınmıştır. O açıdan, bu çalışmanın Türkiye'nin GSYH'sinin öncü göstergelerle kısa dönemli tahminine yönelik literatüre önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışma, 2016 yılında güncellenen GSYH hesapları kapsamında, GSYH zincirlenmiş hacim endeksinin referans seri olarak alındığı ilk çalışmalardan biri olma özelliğini taşımaktadır. GSYH'nin tahmininde, TÜİK tarafından yayımlanan tüketici güven endeksi ile ticaret, hizmet ve sanayi sektörlerine yönelik ciro, üretim ve sipariş endekslerinin performanslarının incelenmiş olması da bu çalışmanın diğeri önemli bir kazanımıdır.

Öncü gösterge setinin seçiminde, daha önceki çalışmalarda kullanılmış göstergeler ve ekonomik aktiviteyi etkilediği düşünülen göstergeler ile TÜİK ve TCMB tarafından açıklanan eğilim göstergeleri ve reel endeksler dikkate alınmıştır. Gösterge setinin subjektif bir yaklaşımla seçildiği düşünülse de, ele alınan gösterge setinin ekonomik aktiviteyi temsil etme noktasında tatmin edici olduğu düşünülmektedir. Kuşkusuz, ekonomik aktiviteyi yansıtabilecek ve öncü gösterge olarak kullanılabilen daha pek çok göstergeden yararlanılarak GSYH tahmin modeli oluşturma denemesi yapılabilir. Bunun yanında, bu çalışmada yöntem olarak benimsenen VAR modelinin yanı sıra, ele alınan gösterge setinden DFM ile ortak faktörler üretilerek tahmin modeli kurulması, aylık ve üç aylık verilerin aynı denklemde kullanıldığı MIDAS yöntemiyle tahmin modeli oluşturulması gibi birçok farklı ekonometrik yöntemle GSYH tahmin modelleri oluşturulabilir. Kısacası, bu çalışmada kullanılan gösterge seti ve yöntem, aynı zamanda bu çalışmanın kısıtlarını oluşturmaktadır.

Dönemsel GSYH zincirleşmiş hacim endeksinin öncü gösterge özelliği taşıyabilecek kısa dönemli (aylık ve üç aylık) ekonomik serilerle tahmini amacıyla, reel, finansal ve eğilim göstergelerinden oluşan toplam 29 adet gösterge değerlendirmeye alınmıştır. Bu amaçla, zaman serilerine uygulanması gereken mevsimsel düzeltme ve durağanlaştırma işlemlerinden sonra, 2002Q1-2013Q4 arası veri setleri kullanılarak, bağımsız değişken olarak bir gösterge ile bağımlı değişken olarak GSYH serisinin dâhil edildiği, uygun gecikme uzunluğuna sahip iki değişkenli VAR tahmin modelleri oluşturulmuştur. Aynı zamanda, Granger nedensellik testi uygulanarak ele alınan her bir gösterge ile GSYH arasındaki nedensellik ilişkilerine bakılmıştır. Ekonomik göstergeden GSYH'ye doğru nedensellik ilişkisi içeren göstergelerin dahil olduğu VAR denklemlerinden yararlanılarak, GSYH'nin 2014Q1-2016Q3 dönemlerine yönelik "örneklem dışı, bir dönem ileri, statik" tahminler üretilmiştir. Bu tahminlerin RMSE değerleri hesaplanarak tahmin performansları karşılaştırılmıştır.

Hesaplanan RMSE değerlerine göre, en iyi tahmini veren 5 öncü gösterge sırasıyla; BIST100 endeksi, döviz kuru, TÜFE, iktisadi yönelim anketi ihracat siparişleri (gelecek dönem) alt endeksi ve dış ticaret ithalat miktar endeksi olmuştur. Daha sonra, tüm göstergelerden ve en iyi 3 ile en iyi 5 göstergeden elde edilen tahminlerin ortalamaları ve medyanları alınmak suretiyle, değişik tahmin birleştirme yöntemlerinin performanslarına bakılmıştır. Bunun sonucunda, BIST100 endeksinden elde edilen bireysel tahmin en iyi performansa sahip olma özelliğini korurken, en iyi 3 tahminin ortalaması, en iyi 3

tahminin medyanı ve en iyi 5 tahminin ortalaması da BIST100 endeksine ait tahminden sonra en başarılı sonuçları vermişlerdir.

Son olarak, tüm bireysel ve birleştirilmiş tahminlerin performansı, GSYH'nin kendisiyle oluşturulan tek değişkenli bir gecikmeli otoregresif modelden (AR1) elde edilen tahminle karşılaştırılmıştır. Literatürde bu yaklaşıma sıklıkla başvurulmuş olup, öncü ekonomik göstergelerin GSYH'nin kısa dönemli tahmininde yararlı bilgiler içerip içermedikleri ancak AR modeline göre üstünlüklerine bakılarak anlaşılabilir. Sonuç olarak, BIST100 endeksi, döviz kuru ve TÜFE ile en iyi 3 ve en iyi 5 tahminin aritmetik ortalama ve medyan alma teknikleriyle birleştirilmesinden elde edilen tahminlerin, referans AR tahmininden daha başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür. Bu sonuçlar, BIST100 endeksi, döviz kuru ve tüketici fiyat endeksi gibi verilerin, GSYH'nin kısa dönemli konjonktürel hareketlerinin (dalgalanmalarının) tahmininde yararlı bilgiler içerdiğini göstermiştir. Ayrıca, bu çalışma tahmin birleştirme yöntemlerinin pek çok göstergeden elde edilen bireysel tahminlerden daha başarılı sonuçlar verebildiğine ilişkin bir kanıt niteliği taşımaktadır.

Bazı göstergelerin GSYH ile güçlü nedensellik ilişkilerinin bulunmasına rağmen tahmin performanslarının yetersiz olduğu görülmüştür. Bunun ana sebebi, aylık verilerin üç aylık verilere dönüştürülmesi neticesinde, VAR modellerinde 1 dönem gecikmeli görünen verilerin esasında $t-3$ ila $t-5$ dönemlere ait veriler olmasıdır. Dolayısıyla, aylık göstergelerin t , $t-1$ ve $t-2$ aylarına ait verilerinin dönemsel (üç aylık) verilerle kurulan VAR modellerine dâhil edilememesinin, bu göstergelerin tahmin performanslarına olumsuz yansıdığı söylenebilir. Bu bağlamda, aylık öncü göstergelerle ekonomik aktivitenin tahmininde daha iyi performans yakalanabilmesi için, ya referans seri olarak sanayi üretim endeksi gibi aylık bir seri baz alınmalı, ya da MIDAS gibi yöntemler kullanılarak aylık göstergelerin t , $t-1$ ve $t-2$ aylarına ait verilerin dönemsel tahmin modellerine dahil edilmesi sağlanmalıdır.

Kaynakça

- Açıkgöz, Ş. (2003). *Öncü Göstergeler Yaklaşımı ve Türkiye Ekonomisi Üzerine Bir Uygulama*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Akkoyun, H. & Günay, M. (2012). *Nowcasting Turkish GDP Growth*. Central Bank of the Republic of Turkey.
- Altug, S. & Uluceviz, E. (2011). *Leading Indicators of Real Activity and Inflation For Turkey, 2001-2010*. İstanbul: Koç University - TÜSİAD Economic Research Forum, Working Paper 1134.

- Burns, A. & Mitchell, W. (1946). Measuring Business Cycles. (2). NBER Studies in Business Cycles.
- Camacho, M. & Domenech, R. (2010). MICA-BBVA: A Factor Model of Economic and Financial Indicators for Short-Term GDP Forecasting. *BBVA Research, Economic Analysis*(10/21).
- Camba-Mendez, G., Kapetanios, G., Smith, R., & Weale, M. (2001). An Automatic Leading Indicator of Economic Activity: Forecasting GDP Growth for European Countries. *4*, 56-90.
- Clements, M. & Galvao, A. (2009). Forecasting US Output Growth Using Leading Indicators: An Appraisal Using MIDAS Models. *Journal of Applied Econometrics*, (24), 1187-1206.
- Çoban, O. (2013). *İktisada Giriş* (Dördüncü Baskı). Konya: Atlas Akademi.
- Değerli, A. (2012). Short-Term Industrial Production Forecasting For Turkey. *Master's thesis*. The Graduate School of Social Sciences of Middle East technical University (METU).
- Diebold, F. & Rudebusch, G. (1991). Forecasting Output with the Composite Leading Index: A real-Time Analysis. *Journal of the American Association*, 86, 603-610.
- Doğan, B. & Midiliç, M. (2016). *Forecasting Turkish Real GDP Growth in a Data Rich Environment*. Central Bank of the Republic of Turkey.
- Fritsche, U. & Marklein, F. (2001). Leading Indicators of Euroland Business Cycles. *DIW Discussion Paper*,(238).
- Gayer, C. (2005). Forecast Evaluation of European Commission Survey Indicators. *Journal of Business Cycle Measurement and Analysis*, 2(2).
- Ghysels, E., Santa-Clara, P. & Valkanov, R. (2004). The MIDAS Touch: Mixed Data Sampling Regression Models. *Cirano Working papers*.
- Ghysels, E., Sinko, A. & Valkanov, R. (2007). MIDAS Regressions: Further Results and New Directions. *Econometrics Reviews*,(26), 53-90.
- Granger, C. (1969). Investigating Casual Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods. *Econometrica*, 37(3), 424-438.
- Grasmann, P. & Keereman, P. (2001). An Indicator-Based Short-Term Forecast for Quarterly GDP in the Euro Area. *Directorate General for Economic and Financial Affairs of the European Commission (ECFIN)*(ECFIN/357/01-EN No: 154).
- Gujarati, D. (2006). *Temel Ekonometri*. İstanbul: Literatür Yayıncılık.

- Kabadayı, B. (2013). *Konjonktür Dalgalanmaları ve Ekonomik Krizler Perspektifinde Dünya Ekonomileri ve Türkiye: Uygulama ve Analiz*. Ankara: Nobel.
- Lemmens, A., Croux, C. & Dekimpe, M. (2004). On the Predictive Content of Production Surveys: A Pan-European Study. *K. U. Leuven Research Paper*.
- Maravall, A. & Gomez, V. (1996). Programs TRAMO (Times Series Regression with ARIMA noise, Missing Observations and Outliers) and SEATS (Signal Extraction in ARIMA Time Series) Instructions for the User. *Documento de Trabajo 9628*.
- Mitchell, W. C. (1913). *Business Cycles*. University of California Press.
- Mitchell, W. & Burns, A. (1938). *Statistical Indicators and Cyclical Revivals*. NBER.
- Mourougane, A. (2006). Forecasting Monthly GDP for Canada. *OECD Economics Department Working Papers ECO/WKP(2006)43(515)*.
- Mourougane, A. & Roma, M. (2002). Can Confidence Indicators Be Useful to Predict Short Term Real GDP Growth? *European Central Bank Working Paper Series*, (133).
- Pamuk, Y. (2002). *Devresel Dalgalanma Teorilerinin Analizi ve Türkiye Ekonomisi Üzerine Bir Uygulama*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri.
- Parasız, İ. & Bildirici, M. (2006). *Modern Konjonktür Teorileri*. Bursa: Ezgi Kitabevi.
- Saçaklı-Saçıldı, İ. (2015). Do BVAR Models Forecast Turkish GDP Better Than UVAR Models? *British Journal of Economics, Management & Trade(BJEMT.2015.088)*, 259-268.
- Sevüktekin, M. & Nargeleçekenler, M. (2010). *Ekonometrik Zaman Serileri Analizi - EViews uygulamalı*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Sherman, H. (1991). *The Business Cycle Growth and Crisis Under Capitalism*. Oxford: Princeton University Press.
- Sims, C. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica*, 48(1), 1-48.
- Stock, J. & Watson, M. (2003). How Did Indicator Forecasts Do During The 2001 Recession? *ASSA Session, 2003*.
- Stock, J. & Watson, M. (2004). Combination Forecasts of Output Growth In a Seven-Country Data Set. *Journal of Forecasting*, (23), 405-430.
- Şahbaz, Ü. (2007). *Zaman Serilerinde Nedensellik Analizi (Türkiye'de Ekonomik Büyüme ve Turizm Gelirleri Arasındaki İlişkinin*

Nedensellik Analizi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
Anadolu Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

Ünal, E. (2003). *Bayesci Vektör Otoregresyon Modeller ve Türkiye'de Enflasyon Üzerine Bir Uygulama*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mimar Sinan Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Ek Beyan

1. yazar %60, 2. yazar %40 oranında katkı sağlamıştır.

EK 1: ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Sıra No	Gösterge nin Kısaltması	Gösterge nin Adı	0. Düzey 1. Birinci fark 2. İkinci fark		Trendsiz ve sahtisiz			Sabitli			Trendli ve Sabitli			Durulanlık Düzeyi	
			Değer	t-Değeri (% 1)	Değer	t-Değeri (% 1)	Değer	t-Değeri (% 1)	Değer	t-Değeri (% 1)	Değer	t-Değeri (% 1)	Çeçikme Sayısı		Çeçikme Sayısı
1	OTOMOBİL	Aylık Otomobili Üretim Adetleri	0	1.438072	-2.604746	0	-1.104355	-3.546099	0	-2.862109	-4.121303	0	0	0	Birinci Fark
			1	-7.014849	-2.603442	0	-7.206446	-3.546208	0	-7.144186	-4.126265	0	0	0	
			0	-4.306322	-2.627238	1	-2.846563	-3.646342	6	-3.477753	-4.627353	6	6	6	Birinci Fark
2	RKGE *	Reel Resim Güven Endeksi	1	-3.197605	-2.630762	2	-3.149228	-3.626784	2	-3.109682	-4.234972	2	2	2	Birinci Fark
			0	-7.292318	-2.630762	1	-7.184638	-3.626784	1	-7.076818	-4.234972	1	1	1	
			2	-4.285414	-2.627238	1	-1.609732	-3.610453	0	-2.221638	-4.211868	0	0	0	İkinci Fark
3	IYA_TOPSIP	İktisadi Yönelim Anketi, Toplam Siparişler (Mevcut Durum)	2	-2.944003	-2.630762	2	-2.897433	-3.626784	2	-3.548599	-4.219126	0	0	0	
			0	-5.892998	-2.630762	1	-5.811421	-3.626784	1	-5.711371	-4.234972	1	1	1	Birinci Fark
4	IYA_MAMMALSTOK	İktisadi Yönelim Anketi, Mamul Mal Stoku (Mevcut Durum)	0	0.139895	-2.625606	0	-3.326336	-3.621023	2	-3.284035	-4.228815	2	2	2	Birinci Fark
			1	-4.949782	-2.627238	1	-4.895798	-3.615588	0	-4.855453	-4.219126	0	0	0	Birinci Fark
			0	-4.351167	-2.627238	1	-3.976016	-3.646342	6	-5.751904	-4.627353	6	6	6	Birinci Fark
5	IYA_URTHCM	İhtem (Gelecek 3 Ay)	1	-6.883462	-2.627238	0	-6.590514	-3.615588	0	-5.780037	-4.228815	1	1	1	Birinci Fark
			0	-4.067554	-2.627238	1	-1.913567	-3.610453	0	-2.326604	-4.211868	0	0	0	Birinci Fark
			1	-4.392583	-2.627238	0	-4.328697	-3.615588	0	-4.275706	-4.219126	0	0	0	Birinci Fark
			0	-0.4995	-2.625606	0	-3.215145	-3.65373	7	-2.987349	-4.273277	7	7	7	İkinci Fark
7	IYA_GEİSİP	İktisadi Yönelim Anketi, Toplam Siparişler (Gelecek 3 Ay)	1	-3.323238	-2.630762	2	-3.723312	-3.626784	2	-3.246872	-4.234972	2	2	2	İkinci Fark
			2	-8.913046	-2.630762	1	-5.420387	-3.639407	3	-5.329817	-4.238879	3	3	3	
			0	-0.474609	-2.625606	0	-3.015418	-3.6329	4	-4.300953	-4.243644	4	4	4	Birinci Fark
			1	-3.280878	-2.630762	2	-3.23912	-3.626784	2	-6.188284	-4.273277	6	6	6	Birinci Fark
			2	-9.357375	-2.630762	1	-4.345947	-3.661661	6	-9.07882	-4.234972	1	1	1	Birinci Fark
9	SUE	Sannay Üretim Endeksi	0	1.562893	-2.616203	1	-1.013695	-3.81152	1	-2.90161	-4.170583	1	1	1	Birinci Fark
			1	-4.229099	-2.616203	0	-4.635164	-3.81152	0	-4.576115	-4.170583	0	0	0	Birinci Fark
			0	2.389596	-2.604746	0	-1.009442	-3.546099	0	-3.115201	-4.21303	0	0	0	Birinci Fark
			1	-8.165676	-2.605442	0	-9.388128	-3.546208	0	-9.354454	-4.24265	0	0	0	Birinci Fark
11	DİSTİTİHMİKEND	İthalat Miktar Endeksi	1	1.932413	-2.604746	0	-1.591206	-3.546099	0	-3.190108	-4.124265	1	1	1	Birinci Fark
			1	-5.728017	-2.605442	0	-6.137882	-3.546208	0	-6.146655	-4.24265	0	0	0	Birinci Fark
			0	-0.007564	-2.607686	0	-2.659918	-3.553023	0	-3.25604	-4.13388	0	0	0	Birinci Fark
12	DOVZKURU	Reel Etkif Döviz Kuru	1	-7.432682	-2.60849	0	-7.355711	-3.553472	0	-7.464518	-4.137279	0	0	0	Birinci Fark
			0	-1.317618	-2.611094	0	-2.616902	-3.56543	0	-2.733552	-4.184865	0	0	0	Birinci Fark
13	TUKGUAVEND	Tüketeçi Güven Endeksi	1	-6.979448	-2.612033	0	-7.029026	-3.568308	0	-7.038856	-4.152511	0	0	0	Birinci Fark
			0	4.844398	-2.615093	0	0.978637	-3.577723	0	-1.665951	-4.165756	0	0	0	Birinci Fark
			1	-3.615415	-2.616203	0	-5.281371	-3.581152	0	-5.38691	-4.170683	0	0	0	Birinci Fark
15	İSSİZLİK	İşsizlik Oranı	1	-3.300857	-2.616203	0	-3.282572	-3.581152	0	-3.281735	-4.170683	0	0	0	İkinci Fark
			2	-6.809781	-2.617364	0	-6.751554	-3.584743	0	-6.642453	-4.17564	0	0	0	

EK 1: ADF Birim Kök Testi Sonuçları (Devam)

Sıra No	Göstergenin Kısaltması	Göstergenin Adı	0. Düzey 1. Birinci fark 2. İkinci fark		Trendsiz ve sabit			Sabitli			Trendli ve sabitli			Duragamlık Düzeyi
			Değer	t-Değeri (% 1)	Değer	t-Değeri (% 1)	Gecikme Sayısı	Değer	t-Değeri (% 1)	Gecikme Sayısı	Değer	t-Değeri (% 1)	Gecikme Sayısı	
16	TUFE	Tüketici Fiyat Endeksi	0 19,46151 -2,604746 0	5,32998 -3,546099 0	0	5,32998 -3,546099 0	0	4,032361 -4,121303 0	0	İkinci Fark				
17	YIUFİ	Yurt İçi Üretici Fiyat Endeksi	2 -7,07302 -2,610192 5	-7,385747 -3,56269	5	-7,385747 -3,56269	5	-6,046253 -4,125311 7	7	Birinci Fark				
18	GETİFARKİ	Getiri Farkı	0 -2,614035 -2,604746 0	-2,642389 -3,546099 0	0	-2,642389 -3,546099 0	0	5,531014 -4,121303 0	0	Birinci Fark				
19	ESI **	Economic Sentiment Indicator	1 -8,119191 -2,605442 0	-3,550396 -3,548208 2	2	-3,550396 -3,548208 2	2	-7,34932 -4,12738 1	1	İkinci Fark				
20	İFO_BUS_CLI	IFO Business Climate Index	1 -4,594897 -2,606163 2	-3,19699 -3,548208 2	2	-3,19699 -3,548208 2	2	-4,458828 -4,12738 1	1	Birinci Fark				
21	OECD_CLI	OECD Composite Leading Indicator	0 0,172751 -2,609324 6	-3,3317 -3,557472 5	5	-3,3317 -3,557472 5	5	-4,567121 -4,12738 1	1	Birinci Fark				
22	MBONCU_SUE	TCMB Bileşik Öncü Göstergeler Endeksi	1 -4,257247 -2,609324 5	-4,2163 -3,560019 4	4	-4,2163 -3,560019 4	4	-4,169932 -4,140858 5	5	Birinci Fark				
23	BIST100	Borsa İstanbul (BIST)100 Endeksi	1 -1,719191 -2,606911 2	-4,270588 -3,552023 3	3	-4,270588 -3,552023 3	3	-4,515335 -4,133838 3	3	Birinci Fark				
24	TUHZİROEND	Ticaret ve Hizmet Ciro Endeksi	0 6,473776 -2,616203 0	1,067548 -3,581152 0	0	1,067548 -3,581152 0	0	-1,840015 -4,170583 0	0	Birinci Fark				
25	INSURTEIND	İnşaat Üretim Endeksi	1 -1,751861 -2,618579 2	-3,183711 -3,588509 1	1	-3,183711 -3,588509 1	1	-5,876334 -4,17564 0	0	Birinci Fark				
26	INSCIROEND	İnşaat Ciro Endeksi	2 -5,459078 -2,619851 1	-3,390536 -3,592462 1	1	-3,390536 -3,592462 1	1	-5,486007 -4,180911 0	0	Birinci Fark				
27	FAIZORANI	Faiz Oranı	0 -5,56938 -2,605442 0	-5,776811 -3,548208 0	0	-5,776811 -3,548208 0	0	-6,150944 -4,124265 0	0	Birinci Fark				
28	YAPIRHUSATI	Yapı Ruhu Satılan	0 -2,412639 -2,605442 1	-2,425105 -3,548208 1	1	-2,425105 -3,548208 1	1	-3,577902 -4,121303 0	0	Birinci Fark				
29	GSVH	Gayri Salfi Yurtiçi Hareket Zinçirlemesi Hacim Endeksi	0 4,062382 -2,605442 0	-0,287886 -3,548208 0	0	-0,287886 -3,548208 0	0	1,776156 -4,124265 0	0	Birinci Fark				
30	TGE_GED	Tüketici için genel ekonomik durum beklentisi (gelecek 12 aylık)	1 -1,01332 -2,611094 0	-2,975722 -3,56543 0	0	-2,975722 -3,56543 0	0	-2,99851 -4,148465 0	0	Birinci Fark				
			1 -7,219908 -2,612033 0	-7,194327 -3,568308 0	0	-7,194327 -3,568308 0	0	-7,148007 -4,152511 0	0	Birinci Fark				

EK 2: Var Modeli ve Granger Nedensellik Testi Sonuçları

VAR Modeli						Granger Nedensellik Testi	
S. No	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Gecikme Uz.	Adj. R ²	F-Statistic	Chi-sq	Prob.
1	TGE_GED	GSYH	1	0.138642	3.977718	7.167964	0.007***
	GSYH	TGE_GED	1	0.245347	7.014562	13.28414	0.000***
2	YAPIRUHSATI	GSYH	1	0.243895	8.257764	3.398768	0.065*
	GSYH	YAPIRUHSATI	1	-0.023263	0.488476	0.317766	0.573
3	FAIZORANI	GSYH	3	0.235517	3.207857	9.287422	0.026**
	GSYH	FAIZORANI	3	0.060448	1.461079	2.753161	0.431
4	INSCIROEND	GSYH	2	0.133393	2.231405	2.781961	0.249
	GSYH	INSCIROEND	2	-0.016258	0.872018	0.739546	0.691
5	INSURTEND	GSYH	2	0.193479	2.859171	7.067585	0.029**
	GSYH	INSURTEND	2	0.026079	1.207525	2.086002	0.352
6	BIST100	GSYH	4	0.089352	1.515123	9.33155	0.053
	GSYH	BIST100	4	0.409622	4.642606	26.95533	0.000***
7	MBONCU_SUE	GSYH	4	0.731642	15.31345	7.45865	0.114
	GSYH	MBONCU_SUE	4	0.499127	6.231704	37.84798	0.000***
8	OECD_CLI	GSYH	4	0.907457	52.48042	19.92345	0.001***
	GSYH	OECD_CLI	4	0.375168	4.152261	23.59421	0.000***
9	IFO_BUS_CLI	GSYH	2	0.420003	8.965609	1.286307	0.526
	GSYH	IFO_BUS_CLI	2	0.214011	3.995115	11.47663	0.003***
10	GETIRIFARKI	GSYH	3	0.218789	3.007124	11.38886	0.010***
	GSYH	GETIRIFARKI	3	-0.004605	0.967151	0.178982	0.981
11	YIUFE	GSYH	3	0.44308	4.580158	20.22618	0.000***
	GSYH	YIUFE	3	0.236072	2.390606	7.531361	0.057*
12	TUFE	GSYH	1	0.24729	8.227731	5.932905	0.015**
	GSYH	TUFE	1	0.037003	1.845335	2.97896	0.084*
13	ISSIZLIK	GSYH	4	0.07407	1.289983	3.091061	0.543
	GSYH	ISSIZLIK	4	-0.142749	0.547175	0.327917	0.988
14	SANCIROEND	GSYH	2	0.379158	5.885735	14.17371	0.001***
	GSYH	SANCIROEND	2	-0.025019	0.804735	0.493906	0.781
15	TUKGUVEND	GSYH	1	0.11624	3.433284	6.477973	0.011**
	GSYH	TUKGUVEND	1	0.255923	7.36301	13.97045	0.000***
16	DISTICITHMIK END	GSYH	2	0.092216	2.117417	2.823119	0.244
	GSYH	DISTICITHMIK ND	2	0.103949	2.276093	5.153745	0.076*
17	IYA_IHRSIP	GSYH	1	-0.064054	0.247528	0.493923	0.482

Ekonomik Aktivitenin Öncü Göstergeler Yardımıyla Kısa Dönemli Tahmini: Türkiye Örneği

	GSYH	IYA IHRSIP	1	0.333692	7.26008	12.91422	0.000***
18	IYA_GELIST	GSYH	4	0.311938	2.246733	10.45595	0.033
	GSYH	IYA_GELIST	4	0.314013	2.258825	13.91127	0.008***
19	IYA_URTHCM	GSYH	4	0.139816	1.446992	5.393977	0.249
	GSYH	IYA_URTHCM	4	0.36837	2.603818	16.31327	0.003***
20	IYA_MAMMALSTOK	GSYH	3	0.415249	3.722158	13.06961	0.005***
	GSYH	IYA_MAMMALS TOK	3	-0.089905	0.683792	0.991454	0.803
21	RKGE	GSYH	4	0.248675	1.910202	7.90234	0.095*
	GSYH	RKGE	4	0.383087	2.707675	17.03637	0.002***
22	IYA_GELSIP	GSYH	4	0.650866	5.893604	15.43377	0.004***
	GSYH	IYA_GELSIP	4	-0.075333	0.816104	3.661178	0.454

EK 2: Var Modeli ve Granger Nedensellik Testi Sonuçları (Devam)

VAR Modeli					Granger Nedensellik Testi		
S. No	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Gecikme Uz.	Adj. R ²	F-Statistic	Chi-sq	Prob.
23	DISTICHRMIKEND	GSYH	0	Gecikme uzunluğu sıfır (0) çıktığı için model kurulamadı			
	GSYH	DISTICHRMIKEND	0				
24	IYA_TOPSIP	GSYH	4	0.488633	3.508304	18.75842	0.001***
	GSYH	IYA_TOPSIP	4	0.07771	1.221175	6.425897	0.169
25	ESI	GSYH	4	0.398018	4.388547	24.47765	0.000***
	GSYH	ESI	4	0.028726	1.151572	3.032849	0.552
26	DOVIZKURU	GSYH	1	0.041498	1.887545	3.774149	0.052*
	GSYH	DOVIZKURU	1	0.042208	1.903403	3.1825	0.074*
27	TICHIZCROEND	GSYH	2	0.347858	5.267259	12.94925	0.002***
	GSYH	TICHIZCROEND	2	0.265608	3.89337	11.77004	0.003***
28	OTOMOBIL	GSYH	4	0.214248	2.431498	10.40542	0.034**
	GSYH	OTOMOBIL	4	0.391556	4.37857	25.14547	0.000***
29	SUE	GSYH	2	0.20254	3.031853	2.661537	0.264
	GSYH	SUE	2	0.022262	1.182155	1.871808	0.392

Not: * %10, ** %5 ve *** %1 anlam düzeyinde anlamlılığı temsil etmektedir.