

TÜRKİYE'DE ELEKTRONİK TİCARET HACMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERE İLİŞKİN VAR ANALİZİ (2005-2015)^{1*}

Var Analysis Related to the Factors That Affects the Electronic Trade Volume in Turkey (2005-2015)

Leman KAYAHAN

Yüksek Lisans Öğrencisi
Celal Bayar Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü

İktisadi Gelişme ve Uluslararası İktisat Bölümü, Manisa

C. Erdem HEPAKTAN

Doç. Dr.

Celal Bayar Üniversitesi
İİBF, İktisat Bölümü,
Manisa, chepaktan@hotmail.com

Çalışmanın Türü: Araştırma

Öz

Günümüzde internetin olanaklarından biri olan elektronik ticaret hızla artış göstermektedir. İnternet kullanıcılarının ve web sitesi sayısının artmasıyla birlikte ülkeler açısından elektronik ticaretin hacmi, hem ulusal hem de uluslararası düzeyde önemli rakamlara ulaşmaktadır. Elektronik ticaretin hacminde meydana gelen bu artış; ülkelerin ekonomik, sosyal ve idari yapılarında önemli etkilere neden olmaktadır. Ülkeler, elektronik ticaretin gelişmesi için yeni düzenlemelere ve yapısal değişimlere ihtiyaç duymaktadır.

Elektronik ticaretin diğer gelişen ekonomilerde olduğu gibi Türkiye Ekonomisi üzerine de etkileri fark edilmektedir. Bu çalışmada, elektronik ticaretin temel ekonomik etkileri incelenirken, Türkiye Ekonomisi üzerindeki etkilerine de yer verilmektedir.

Bu çalışmada, elektronik ticaretin ortaya çıkışı ve gelişim süreci incelenmiş, elektronik ticaretin gelişimini hızlandıran faktörler araştırılmıştır. Türkiye'nin elektronik ticaret hacmi ve elektronik ticaret hacmini etkileyen unsurlar; ekonometrik model yardımıyla analiz edilmiştir. Türkiye'nin elektronik ticaretteki mevcut durumuna ve elektronik ticarete karşılaşılan sorunlara yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler:E-ticaret, Türkiye, İnternet, VAR Analizi.

Abstract

Electronic trade which is one of the possibility of internet increases day by day. With the increase of the number of website and internet users in terms of countries the capacity of electronic trade has reached important numbers both national and international level. This increase happened in the capacity of electronic trade caused important effects in the country's economics, social and managerial structures. Countries need structural changes and new arrangements in order to improve electronic trade.

It can be noticed that the effects of electronic trade on Turkish economy as it did on the other improved economies. In this work, when examining the effects of basic economy of electronic trade, also take place on the effects of Turkey's economy.

In this work, how electronic trade came out, examining of the improving process and the factors that accelerate the improving of electronic trade are examined. The components that effect the capacity of electronic trade and Turkey's electronic trade capacity analysed with the help of econometric model. The available situation of Turkey's electronic trade and the problems faced in electronic trade are also dealt with.

Keywords:E-commerce, Turkey, İnternet, VAR Analysis.

¹Bu çalışma, Leman KAYAHAN'ın, Doç. Dr. Erdem HEPAKTAN'ın danışmanlığında hazırlanan "Türkiye'deki E-Ticaretin Ekonomideki Yeri ve Geleceği" başlıklı yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

1. Giriş

Geleneksel süreçte ekonomik birimler arasında yüz yüze gerçekleşen her türlü mal veya hizmetin alım satım işlemi ticaret olarak tanımlanmaktadır. Kitle iletişim araçlarının gelişimi ve yaygınlaşması ile birlikte yüz yüze gerçekleşen ticari işlemlerin giderek azaldığı görülmektedir (Keser, 2000: 92). Elektronik ticaret, iletişim teknolojilerinin gelişimi ile birlikte meydana gelen ve geleneksel ticareti tamamlayan ve kolaylaştıran bir ticaret şeklidir. Elektronik ticaret; bir işletmenin iş süreçlerinin başlangıç aşamasından son aşamasına kadar bilgi ve iletişim teknolojilerini uygulamasıdır (Jentzsch ve Miniotas, 1999: 435).

Elektronik ticaret, özellikle internet teknolojisindeki gelişmelere bağlı olarak son yıllarda hızlı bir artış göstermiştir. Günümüzde uluslararası ticaretin yeni trendi olarak düşünülen e-ticaretin ilgili ülkelere üstünlük sağladığı ve buna yatırım yapan ülkelerin daha kazançlı çıkacağı gözardı edilemeyecek bir gerçektir. Son yıllarda uluslararası ticareti kolaylaştıran en önemli gelişmelerden biri, bilgi teknolojilerinde meydana gelen değişimlerdir. 1990’lı yıllardan itibaren iş yönetiminde yeni bir tarz olarak ortaya çıkan elektronik ticaret, başta verimlilik ve istihdam olmak üzere işletmeleri olumlu yönde etkilediği görülmektedir. İnternet yalnızca ulusal düzeyde değil, aynı zamanda uluslararası ticareti ve rekabeti de artırmaktadır. Günümüzde bilgi ve iletişim hizmetleri, tüm üretim ve dağıtım süreçlerinde girdi olarak kullanılabilir. Bu nedenle tüm piyasa ve sanayiler açısından e-ticaret, önemli bir kavram haline gelmektedir.

Çalışmada, Türkiye’de büyüyen e- ticaretin kapsamından bahsedilmiş ve Türkiye açısından e-ticaretin gelişim süreci, veriler yardımıyla ele alınmıştır. Türkiye’de e-ticaretin büyüme potansiyeli dikkate alınmıştır. Türkiye’de elektronik ticaret hacmini etkileyen faktörler, son on yıl verileri dikkate alınarak VAR modeli yardımı ile analiz edilmiştir.

2. Literatür Taraması

Son yıllarda Türkiye ekonomisinde elektronik ticaret giderek artış göstermekte ve makro ekonomik etkiler yaratmaktadır. Bu çalışmada, elektronik ticaret hacminde etkili olan faktörler ele alınmaktadır. Ülkemizde, internetin farklı alanlarda kullanılabilirliği ekonomik birimlerin dikkatini çekmiş ve kısa bir süre içinde internet üzerinden direkt satış gibi birçok uygulama hayata geçmiştir. Hem dünyada hem de ülkemizde son yıllarda internet kullanımının genişlemesiyle birlikte, e-ticaret satışlarında artış gerçekleşmiştir. Bu artışın gerçekleşmesini sağlayan en önemli etkilerden biri; genç nüfusun internet ve elektronik ticarete olan ilgisidir. Bu nedenle elektronik ticaret

hacmini etkileyen değişkenlerden ilki; internet kullanıcı sayısı olarak ele alınmıştır. Özel (2013), Liu (2013) ve Çılan vd, (2013) çalışmalarına göre, kişi başına düşen bilgisayar sayısı arttıkça, internet kullanımı artmakta ve internet kullanımı; elektronik ticareti pozitif yönde etkilemektedir.

Bir ülke sınırları içinde belirli bir dönemde üretilen nihai mal ve hizmetlerin toplam parasal değeri, Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) olarak tanımlanmaktadır. GSYİH’da meydana gelen her artış; ekonomik birimlerin kullanılabilir gelir düzeyini ve tüketim olanaklarını arttırmaktadır (Dinler, 2009: 328). Buna bağlı olarak GSYİH’daki her bir birimlik artışın elektronik ticaret hacmini etkileyeceği söylenebilir. Chunling’in (2015) gerçekleştirdiği çalışmada, GSYİH’nın elektronik ticaret hacminde ve ekonomik büyüme üzerinde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Wu’nun (2014) internet kullanımı ve GSYİH arasındaki ilişkiyi ele alan çalışmasında; internet kullanımı ile GSYİH arasında pozitif ilişki olduğu ve bu durumun elektronik ticareti olumlu yönde etkilediği analiz edilmiştir.

Fiyatlar genel seviyesinin sürekli olarak artış göstermesi, enflasyon olarak adlandırılmaktadır. Bir ülkede fiyatlar genel düzeyinin sürekli artış göstermesi paranın satın alma gücünün düşmesine neden olmaktadır. Söz konusu fiyat artışları ekonomideki tüm mallarda etkili olmakta ve tüketicimin azalmasına yol açmaktadır (Dinler, 2009: 456). Baydar’ın (2010) çalışmasında enflasyon ve elektronik ticaret arasında anlamlı bir ilişki olduğu saptanmış ve elektronik ticaret hacmini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Elektronik ticarete konu olan mallar bir bütün olarak ele alındığında, enflasyonun elektronik ticaret hacmine etki eden bir değişken olduğu söylenebilir.

Ülkemizde tüketicilerin kişisel mali durumları ve genel ekonomiye ilişkin mevcut durum değerlendirmeleri ve gelecek dönem beklentileri ile yakın gelecekteki harcama ve tasarruf eğilimlerini ölçmeyi amaçlayan gösterge, tüketici güven endeksidir. Bu endeks, Türkiye İstatistik Kurumu ve Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası işbirliğiyle gerçekleştirilen Tüketici Eğilim Anketi’ne göre belirlenmektedir. Endeks değeri 100’den büyük olması tüketicilerin geleceğe yönelik beklenti ve yönelimlerinin olumlu olduğunu gösterirken, endeksin 100’den küçük bir değer alması tam tersi bir durumu ifade etmektedir (tr.wikipedia.org, Erişim Tarihi: 09.09.2015). Tüketicilerin geleceğe yönelik beklenti ve tutumları, harcama ve tasarruf düzeyinde etkili olmaktadır. Bu nedenle tüketici güven endeksinin, elektronik ticaret hacminde belirleyici bir değişken olduğu sonucuna ulaşılabılır.

Kredi kartları, nakit para olmaksızın ürün ya da hizmet alabilme gücü yaratması, taksitli satışlardan faydalanabilme imkânı sağlaması sebebiyle yoğun olarak kullanıl-

maktadır. Ülkemizde kredi ve banka kartı kullanımı giderek artmakta ve günlük alış-verişlerde ödeme aracı olarak tercih edilmektedir. Türkiye’de insanlar alışveriş sitelerinden ürün satın alırken en çok kredi kartı ile ödeme seçeneğini tercih etmektedir. Türkiye’de online ticaret sitelerinin ödeme sistemleri sanal POS üzerine kuruludur. Dolayısıyla kredi ve banka kartı kullanımı elektronik ticareti doğrudan etkilemektedir. Seoud (2014), kredi kartı kullanımı ile internetten gerçekleşen işlemlerin ihracat ve elektronik ticaret üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmış ve bu durumun ekonomik büyümeyi etkilediğini ortaya koymuştur.

Literatür taramasının ayrıntılı sunumu Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1: Literatür Taraması

YAZAR	YIL	MAKALENİN BAŞLIĞI	METOD	SONUÇ
Wen Chunling	2015	Research on Economic Growth and Information Exchange Based on B2B E-Commerce	Granger Nedensellik Testi	Bu çalışma B2B e-ticaret işlem hacmi ve GSYİH arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Gerçekleşen analiz sonucunda, B2B e-ticaret hacmindeki artış GSYİH'nın büyümesine neden olmaktadır. Rekabetçi iş ortamında internet, şirketler açısından verimlilik düzeyini arttırmakta ve ticari işlem için esnek bir platform yaratmaktadır. İnternet dinamik yapısıyla, satın alma, ürün ve hizmetlerin satışı, küresel ağa açılma, gibi kolaylıklar sağlamaktadır. İnternet üzerinde her site bir veri kaynağı olduğundan, ekonomik karar vermede, belirsizliği gidermede, maliyetleri azaltmada, ekonomik gelirleri ve verimliliği arttırmada kullanıcılara fırsatlar sunmaktadır.
Ayoub Yousefi	2015	The Impact Of Cross-Border E-Commerce On International Trade	Granger Nedensellik Testi	Bu çalışma, büyüyen sınır ötesi elektronik ticaret hacmini incelemektedir. Gelişmekte ve gelişmiş olan ülkelerde dijital ürünlerin satış hacmi karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır. Gelişmekte olan ülkeler, dijital ürünlerin dünya toplam satışın miktarından daha fazla pay sahibi olmaya başlamıştır. Çin, Hong Kong ve Singapur gibi gelişmekte olan ülkelerde dijital ürünlerin ihracatının arttığı gözlemlenmiştir. Bu gelişimin en önemli nedeni ise, internet aboneliğinin gelişmekte olan ülkelerde artmasıdır.
Li Zhou	2014	Internal And External Value Evaluation Of E-Business Strategy İn Enterprise	VAR Modeli	Çalışmada, Çin'de e-ticaretin firmaların performansını ne ölçüde etkilediği araştırılmaktadır. E-ticaret sağladığı avantajların, firmaların stratejilerinde önemli rol oynadığı vurgulanmaktadır. Çalışmaya göre, Çin'de e-iş uygulamalarının satış hacmi üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu saptanmıştır. E-iş uygulamaları, KOBİ'lere pazar açını geliştirme, pazarlama verimliliği, satış maliyetlerini azaltma gibi avantajlar yaratmaktadır.
El Seoud, Mohamed Sayed Abou	2014	Electronic Commerce And Economic Growth İn Saudi Arabia	Zaman Serisi Analizi	Bu çalışmada Suudi Arabistan ekonomisindeki büyümeye etki eden değişkenler dikkate alınmıştır. Çalışmada ekonomik büyüme modeline emek, sermaye, kamu ve özel tüketim harcamaları gibi değişkenlerin yanı sıra e-ticaret göstergeleri dahil edilmiştir. Gerçekleşen analizde, özel sektörün büyüklüğü, ihracattaki artış, internette üzerinden gerçekleşen ticari işlemler, internette üzerinden gerçekleşen ihracat işlem adedi, kredi kartı sayısındaki artış gibi değişkenlerin, ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 1: Literatür Taraması (Devamı)

Yue Wu	2014	The Impact of Internet Consumption on China’s Economic Development	VAR Modeli	<i>Çalışmada, internet kullanımı ile gayri safi yurtiçi hasıla arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, internet kullanımının gayri safi yurtiçi hasılda pozitif yönde etki yarattığı saptanmıştır. İnternet kullanımındaki artış telekomünikasyon, taşımacılık ve perakende sektörleri üzerinde etkiler yaratmaktadır. Çin gayri safi milli hasılasının önemli bir bölümünü tüketim malları satışı ve perakende pazarı belirlemektedir. İnternet kullanımı, tüketim mallarının satışını arttırmakta ve perakende pazar payının büyütmesine katkı sağlamaktadır. Çevrim içi ve çevrim dışı tüketim ile Çin, dünyanın en büyük perakende pazarlarından biri haline gelmektedir.</i>
Hüseyin Fidani, Mesut Albeni	2014	Asimetrik Bilginin E-Ticaret Üzerindeki Etkileri: Tüketicilerin Güven Eğilimleri Üzerine Bir Araştırma	Faktör ve Korelasyon Analizi	<i>Çalışmada, bağımlı değişken olarak belirlenen kişisel güven eğilimi, tüketicilerin e-ticaret ile ilgili güven algılarını irdelemektedir. Bağımsız değişkenler olarak ise ters seçim ve ahlaki tehlike belirlenmiştir. Faktörler arasındaki ilişkileri tespit etmek amacıyla gerçekleşen korelasyon analizi sonucunda, kişisel güven eğiliminin bağımsız değişkenlerle arasında negatif ilişki olduğu tespit edilmiştir. Regresyon analizi sonrası ahlaki tehlikenin ters seçime göre olumsuz etkisinin daha fazla olduğu anlaşılmıştır. Sonuç olarak, e-ticarete yaşanan ters seçim ve ahlaki tehlike problemleri, kişilerin e-ticarete ilişkin güven duygusunu olumsuz etkilemektedir.</i>
Sixun Liu	2013	An Empirical Study on E-commerce’s effects on Economic Growth	Zaman Serisi Analizi	<i>Çalışmada, e-ticaretin Çin milli ekonomisinde yarattığı makro ekonomik etkiler üzerinde durulmuştur. E-ticaretin ulusal ekonomik gelişmeyi beraberinde getirdiği ve ekonomik küreselleşmeye katkıda bulunduğu savunulmaktadır. Gerçekleştirilen analize göre, e-ticaret, uluslararası bant genişliği, internet kullanıcı sayısı, online alışveriş yapanların sayısı, online reklamcılık, web sitesi sayısı gibi değişkenler; gayri safi yurtiçi hası üzerinde olumlu etkiye sahiptir. E-ticaretin gelişimi aynı zamanda ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir.</i>
Hasan Alp Özel	2013	E-Ticaret ve Türkiye’nin Bilgi Toplumundaki Yeri		<i>Bu çalışmaya göre e-ticaretin en önemli bileşenleri, kullanılan bilgisayar sayısı ve internete erişim olarak gözlemlenmiştir. Türkiye’de kişi başına düşen bilgisayar sayısı ve düzenli internet kullanımı yıllar itibariyle artış göstermektedir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler, e-ticaretin yaygınlaşmasına katkı sağlamaktadır. Türkiye’de yıllar itibariyle sanal post ile gerçekleşen e-ticaret hacmi önemli artış gösterse de tüketicilerin büyük bölümü alışkanlıklarından dolayı geleneksel ticareti tercih etmektedir.</i>

Tablo 1: Literatür Taraması (Devamı)

Çiğdem Ancıgil Çılan, Sultan Kuzu	2013	Kişisel E-Ticaret Uygulamalarının Kategorik Veri Analizi Yöntemleri ile Değerlendirilmesi	Mann Whitney U Testi ve Cochran-Mantel-Haenszel Testi	Çalışmaya göre, tüketiciler açısından; ürünü görememe, bilgisayar korsanlarının saldırılarından korkma, ürünün kaybolma riski ve ulaşımda yaşanan aksaklıklar e-ticarete olan ilgilerini azaltmaktadır. E-ticarete olan ilginin artmasında eğitim düzeyi önemli rol oynamaktadır. Kişilerin eğitim seviyesi arttıkça bilişim teknolojileri kullanım oranı yükselmektedir. Kişilerin internet kullanımının artması, internet teknolojilerinin gelişmesi, ucuz ve hızlı internet erişimi; e-ticaretin büyüme hızını ve işlem hacmini arttırmaktadır. Çalışmaya göre, ülkemizde e-ticaretin gelişimi için yasal engellerin kaldırılması, tüketici davranışını olumsuz etkileyen güvensizliğin giderilmesi gerekmektedir.
Ufuk Türen, Yunus Gökmen, İsmail Tokmak	2011	Türkiye’de E-Ticaret İşlem Hacmini Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Araştırma: Bir Model Önerisi	Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi	Bu çalışmada, e-ticaret işlem hacmini etkileyebilecek faktörler saptanmış, bu değişkenlere ait 2004-2010 yılları arasındaki aylık veriler dikkate alınarak, çoklu doğrusal regresyon modeli gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, elektronik ticaret işlem hacmini; bağımsız değişkenlerden kişi başına gayri safi yurtiçi hasıla ve internet kullanıcı sayısı pozitif yönde etkilemektedir. Modeldeki üçüncü faktör olan yasal mevzuatın düzenlenmesinin e-ticaretin güvenli hâle getirilmesinde etkili olduğu ve e-ticaret işlem hacmini arttırdığı gözlemlenmiştir.
Vedat Baydar	2010	E-Ticaret Kavramı ve E-Ticareti Etkileyen Faktörlerin Panel Veri Analizi	Panel Veri Analizi	Bu çalışmada, e-ticareti etkileyen faktörler analiz edilmiştir. E-ticareti etkileyen faktörler olarak; eğitim, istihdam, internet kullanımı, enflasyon, telekomünikasyon yatırımları, geniş bant internet sahibi haneler, kişi başına düşen GSYİH gibi değişkenler ele alınmış ve 2003-2006 dönemine ilişkin panel veriler kullanılmıştır. Analiz sonucunda, e-ticareti etkileyen en anlamlı değişken internet olmuştur. Bunun yanında enflasyon ve kişi başına düşen GSYİH da e-ticareti etkileyen faktörler olarak değerlendirilmiştir. Ancak telekomünikasyon yatırımları, geniş bant internet, istihdam, eğitim değişkenleri e-ticaret üzerinde beklenenin aksine anlamlı sonuç yaratmamıştır.

Tablo 1: Literatür Taraması (Devamı)

Xiaobing Le	2010	Analysis of China’s E-commerce and Economic Development by VAR Mode	VAR Modeli	Çalışmada, 1999-2007 yılları arasında Çin ekonomisine ilişkin ekonomik büyüme ve e-ticaret değerleri dikkate alınarak VAR modeli oluşturulmuştur. Çalışmaya göre, e-ticaret ekonomik gelişme üzerinde pozitif etkiye sahiptir. E-ticaret değerlerinin yıllar itibariyle artış göstermesi, Çin ekonomisinin gelişiminde olumlu etki yarattığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak hükümet ve ilgili birimlerin e-ticareti desteklenmeleri, bu sektöre ilişkin girişimcilerin arzusu; e-ticaretin olumlu etkilerini arttıracığını göstermektedir.
Inma Rodríguez-Ardura, Antoni Meseguer-Artola, Jordi Vilaseca-Requena	2008	Factors Influencing The Evolution Of Electronic Commerce: An Empirical Analysis In A Developed Market Economy	Doğrusal Regresyon Analizi	Bu çalışmada İspanya’nın 1996-2003 dönemi arasında gelişen e-ticaret satış hacmi dikkate alınmıştır. E-ticaret satış hacminin gelişmesinde internet kullanıcı sayısının dönemler itibariyle artış göstermesi, e-ticaret satış hacmini olumlu yönde etkilemektedir. İnternet sağlayan firmalardaki artış internet kullanım bedellerinin düşmesine ve internet kullanıcı sayısının artmasına neden olmaktadır. Çalışmaya göre; teknolojik yasal ortam, ticari teklif ve teknolojik altyapı e-ticaretin benimsenmesi açısından büyük önem arz etmektedir. Üniversite eğitimi, internet kullanıcılarının profili (kentsel nüfus, gelir düzeyleri ve evde bilgisayar donanımı) gibi etkenlerin e-ticaretin gelişiminde etkili olduğu öngörülmektedir.
Irwin Brown, Ruwanga Jayakody	2008	B2c E-Commerce Success: A Test And Validation Of A Revised Conceptual Model	Delone ve Maclean Modeli	Çalışmaya göre, B2C e-ticaret satışları müşterilerin karşılaştığı hizmet ve güvene bağlı olarak artış göstermektedir. Bu nedenle satıcıların, kalite ve güven sistemini, müşterilerin memnuniyeti ve algıladığı fayda doğrultusunda oluşturmaları gerekmektedir. E-ticaretin tüketicilere sunduğu ürün ve hizmetlerin çeşitliliği göz önüne alındığında, e-ticaretin genel başarısı yeterli olmamaktadır. Gerçekleşen analize göre e-ticaretin başarısında; müşteri memnuniyeti, sistem ve hizmet kalitesi etkili olmaktadır.

Tablo 1: Literatür Taraması (Devamı)

Neslihan Coşkun	2005	Elektronik Ticaretin Gelişiminde Temel Dinamikler ve Gelişimi Önündeki Engeller	Çalışmaya göre, e-ticaretin gelişimini sağlayan en önemli faktörler, bilişim teknolojilerinde meydana gelen yatırımlar ve küreselleşmedir. Bilişim teknolojilerinin ürünü olan bilgisayar, internet kullanımı, e-ticaretin kendi doğasında olan global olma özelliği ile küreselleşmeyi hızlandırmıştır. E-ticaretin gelişimini etkileyen değişkenler dikkate alındığında; kişi başına düşen bilgisayar sayısı, internet bağlantı sayısı, sunucu bilgisayar sayısı gibi kriterlerde meydana gelen niceliksel artışların etkili olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmaya göre, kişi başına bilgisayar sayısı, internet bağlantı sayısı, sunucu sayısı yüksek olan ülkelerde, e-ticaret hacminin de yüksek olduğunu tespit edilmiştir.
İbrahim Güran Yumuşak	2001	Elektronik Ticaretin Gelişmekte Olan Ülkelere Etkileri ve Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme	Çalışmaya göre, elektronik ticaret; gelişmekte olan ülkelerde makro ve mikro ekonomik birimler açısından kaynakların daha etkin kullanımını sağlayan fırsatlar yaratmaktadır. Gelişmiş ülkelerde e-ticarete ilişkin altyapı yatırımlarına önem verilmesi, yasal düzenlemelerin gerçekleştirilmesi; gelişmiş ülkelere e-ticaretin fırsatları bakımından avantaj sağlamaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin bu fırsatları değerlendirebilmesi için bu alanda yatırımları teşvik etmesi, yasal ve kurumsal engelleri düzenlemesi gerekmektedir.

3. Yöntem ve Veriler

Bu çalışmada elektronik ticaret hacmini etkileyen değişkenler, 2005- 2015 yılları arasında üçer aylık dönemler itibariyle ele alınmaktadır. Bağımlı değişken olan elektronik ticaret işlem hacminin çeyrek dönemlik verileri, Bankalararası Kart Merkezi'nin internet sitesinden, gayri safi yurtiçi hasıla ve enflasyon oranının çeyrek dönemlik verileri T.C. Merkez Bankası'nın resmi internet sitesinden, tüketici güven endeksinin çeyrek dönemlik verileri, Türkiye İstatistik Kurumu'nun resmi internet sitesinden, sabit geniş bant internet penetrasyon oranının çeyrek dönemlik verileri OECD'nin ve Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu'nun internet sitesinden ve çeyrek dönemlik kredi ve banka kartı kullanıcı sayıları BKM'nin internet sitesinden alınmıştır. Ayrıca tüm veriler mevsimsellik ilişkisinden arındırılmıştır. Tablo 2, çalışmaya dahil edilen değişkenler ve değişken katsayılarına ait beklenen işaretler ile ilgili tanımlayıcı bilgileri göstermektedir.

Tablo 2: Analizde Kullanılan Değişkenlerin Karakteristik Bilgileri

Değişkenler (2005Q1)	Kısaltma	Açıklama	Tahmini Etki	Kaynak
Elektronik Ticaret İşlem Hacmi (B’lı Değişken)	ETİH	İnternette Yapılan Kartlı Ödeme İşlemleri Çeyrek Dönemlik İşlem Tutarı (Milyon TL)		BKM*
Gelir Düzeyi	GSYİH	Harcamalar Yöntemiyle 1998 Sabit Fiyatlarıyla Hesaplanmış GSYİH Çeyrek Dönemlik İşlem Tutarı (Milyon TL)	+	TCMB
Enflasyon Oranı	ENF	2003=100 sabitlemesi Kapsamında Çeyrek Dönemlik Tüketici Fiyat Endeksi	-	TCMB***
Penetrasyon Oranı	İNT	Sabit Geniş Bant İnternet Penetrasyon Oranı	+	OECD, BTK**
Kredi ve Banka kartı Kullanıcı Sayısı	KKS	Çeyrek Dönemlik Toplam Kredi Banka Kartı Kullananlar (Milyon Kişi)	+	BKM
Tüketici Güven Endeksi	TGE	Çeyrek Dönemlik Tüketici Güven Endeksi	+	TÜİK
*BKM: Bankalararası LNKSS Merkezi				
**BTK: Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu				
***TCMB: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası				

Çalışmada kullanılacak olan değişkenlerin katsayı işaretlerine ilişkin beklentiler belirlendikten sonra değişkenlerin zaman serisi özellikleri incelenmiştir. Zaman serisi özellikleri incelenmeden tahmin edilen bir model, gerçekte olmayan ilişkilerin gerçekleştiğini gösteren, sahte regresyonlara neden olabilmektedir. Bu nedenle model çözümlenmesinde kullanılacak olan değişkenlerin durağan olup olmadıkları ve eğer durağan iseler hangi seviyede durağan oldukları Dickey-Fuller (1979, 1981) tarafından geliştirilen ADF (Augmented Dickey-Fuller) birim kök testi ile belirlenmiştir (Yılmaz ve Akıncı, 2011: 369).

Çalışmada, elektronik ticarete etki eden faktörlerini araştırmak amacıyla VAR yöntemi kullanılmıştır. VAR (Vektör Otoregresyon) modeli ilk kez 1980 yılında Sims tarafından geliştirilmiştir. Sims, içsel-dışsal değişken ayırımına karşı çıkarak, bir ekonometrik modelde yer alan her değişkenin diğer bir değişkeni etkileyebileceğini ve bu değişkenlerin de diğer değişkenlerden etkilenebileceğini ileri sürerek VAR modelini geliştirmiştir (Sims, 1980: 1-49). VAR modeli, sadece değişkenler arasındaki tek yönlü ilişkiyi ifade etmez, aynı zamanda değişkenler arasındaki ileri ve geri bağlantıları da araştırmaktadır (Kearney ve Monadjemi, 1990: 197–217).

İktisadi hayatta, makro ekonomik değişkenlerin karşılıklı olarak birbirlerini etkiledikleri gözlenmektedir. Bu nedenle verileri içsel ya da dışsal değişken olarak ayır-

mak mümkün olmamaktadır. Eşanlı denklem sistemlerinde kullanılan Vektör Otoregresif Model (VAR) ile içsel-dışsal değişken ayrımı gibi güçlükler ortadan kalkmaktadır (Darnell, 1990: 114-116). VAR modellerde yapısal model üzerinde herhangi bir kısıtlama getirmeksizin dinamik ilişkiler incelenebilmekte ve zaman serilerinde sıklıkla tercih edilmektedir (Keating, 1990: 453-454). Aynı zamanda VAR modellerinde bağımlı değişkenlerin gecikmeli değerlerinin yer alması, geleceğe yönelik güçlü tahminlerin yapılmasını mümkün kılmaktadır (Kumar, Leona, Gasking, 1995: 365). Y ve X gibi iki değişkenden oluşan basit bir VAR modeli aşağıda gösterilmektedir.

$$Y_t = a_1 + \sum_{i=1}^p b_{1i} Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p b_{2i} X_{t-i} + v_{1t} \quad (1)$$

$$X_t = c_1 + \sum_{i=1}^p d_{1i} Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p d_{2i} X_{t-i} + v_{2t} \quad (2)$$

Yukarıda 1 ve 2 No'lu denklemde görüldüğü üzere, (p) gecikmelerin uzunluğunu, (v) ise ortalaması sıfır, kendi gecikmeli değerleriyle olan kovaryansları sıfır ve varyansları sabit, normal dağılıma sahip, rassal hata terimlerini temsil etmektedir. VAR modelinde hataların kendi gecikmeli değerleriyle ilişkisiz olması varsayımı, modele herhangi bir kısıt getirmemekte ve değişkenlerin gecikme uzunluğunun artırılmasıyla otokorelasyon sorunu ortadan kaldırılabilmektedir. Hata terimleri, modelin içsel dışsal olan tüm değişkenleri ile ilişkisizdir. Modelin sağ tarafında, sadece içsel değişkenlerin gecikmeli değerleri yer aldığı için, eş anlılık sorunuyla karşılaşılmamaktadır (Özgen ve Güloğlu, 2004: 96).

İktisat teorisinde değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesinde, öncelikle değişkenlerin içsel mi yoksa dışsal mı olduğunun belirlenmesi gerekmektedir. Granger ve Sims, değişkenler arası nedenselliği irdeleyerek, iki zaman serisinin karşılıklı olarak birbirlerinin sebebi olduğunda, nedenselliğin karşılıklı ve bir feedback ilişkisi meydana getireceğini öne sürmüşlerdir (Granger ve Newbold, 1986: 220-221). VAR modelinde, sistemin tahmini neticesinde elde edilen artıkların analizine geçilerek, geleceğe yönelik yorumlar yapılabilmektedir. Modelde yer alan değişkenlerin hata terimlerinde meydana gelecek şokların, diğer değişkenler üzerindeki etkisi, Impulse-Response (Etki-Tepki) fonksiyonları ile ölçülmektedir. Variance Decomposition (Varyans Ayrıştırması), modelin tahmini ile belirlenen ve öngörü hata varyansını ölçen artıkların analizinde kullanılan bir diğer tekniktir. Sözü edilen teknik yardımı ile istatistiki şokların değişkenler üzerindeki etkileri belirlenmektedir. Bir değişkenin hata teriminde meydana gelecek şokun diğer değişkenler tarafından açıklanma oranı hesaplanarak, değişkenler arasındaki iktisadi ilişkiler daha iyi açıklanmaktadır (Lütkepohl, 1993:56-57).

4. Uygulama Bulguları

Modele ilişkin sonuçlar; Birim Kök Testi, Johansen Eşbütünleşme Analizi, Granger Nedensellik Testi, Vektör otoregresif (Vector Autoregression (VAR)) Modeli, Varyans Ayırıştırması ve Etki-Tepki Analizi başlıkları altında ele alınmaktadır.

4.1. Birim Kök Testi

Zaman serisi analizlerinde serilerin durağan olmaması sıklıkla karşılaşılan bir durumdur. Durağan olmayan verilerle oluşturulan modellerde ise, sahte regresyon ile karşılaşma olasılığı yüksektir. Bu nedenle tahmin sonuçlarının sahte bir ilişkiyi yansıtması söz konusu olabilmektedir. Serilerin seviye değerlerinde durağan olmadığının belirlenmesi durumunda, farkları alınarak durağan hale getirilebilir (MacKinnon, 1991: 266–276). Bu çalışmada durağanlık araştırması, ADF (Augmented Dickey-Fuller) ve PP (Philips-Perron) testleri yardımı ile yapılmıştır.

Tablo 3: ADF ve PP Birim Kök Testi Sonuçları

	Değişkenler	AugmentedDickey – Fuller Test İstatistiği		Phillips Peron Test İstatistiği	
		Sabit	Sabitli ve Trendli	Sabit	Sabit ve Trendli
		t istatistiği	t istatistiği	t istatistiği	t istatistiği
Düzye Değerler	LNETİH	-2.30	-4.37	-2.10	-2.25
	LNENF	-1.46	-1.71	-2.28	-2.73
	LNGSYİH	-0.28	-2.69	- 0.29	-1.98
	LNİNT	-1.11	-2.10	-2.13	-20.41
LNKKS		-0.12			
		-1.84			-1.81
		0.30			
Birinci Farklar	LNTGE	1.71	-2.13	-1.55	-1.55
	LNEİTH	-4.30	-4.75	-4.29	-4.62
	LNENF	-7.54	-7.43	-9.78	-9.60
	LNGYİH	-5.07	-5.02	-5.05	-4.99
	LNİNT	-5.24	-4.77	-3.85	-5.60
	LNKKS	-4.3	-4.26	-4.38	-4.25
	LNTGE	-4.57	-4.52	-4.40	-4.34
Kritik Değerler					
%1	-3.596616	-4.219126	-3.592462	-4.192337	
%5	-2.933158	-3.533083	-2.931404	-3.520787	
%10	-2.604867	-3.198312	-2.603944	-3.191277	

Not: ADF Testi kritik değerleri %1, %5 ve %10 anlam düzeyindeki MacKinnon (1996) kritik değerlerini ifade etmektedir.

Not: PP Testi kritik değerleri %1, %5 ve %10 anlam düzeyindeki MacKinnon (1996) kritik değerlerini ifade etmektedir.

ADF Birim kök testine ilişkin boş ve alternatif hipotez şöyle oluşturulmaktadır:

H0: Seri durağan değildir (birim kök içermektedir).

H1: Seri durağandır (birim kök içermemektedir).

Tablo 3’de yer alan ADF ve PP test sonuçlarına göre, değişkenler düzey değerlerinde durağan değildirler. Değişkenlerin birinci farkları alındığında durağan hale geldiği görülmektedir. Diğer bir ifadeyle serilerin birinci farkları alındığında H0: birim kök vardır, hipotezi red edilerek serilerin birinci farklarında durağan hale geldiğini öne süren H1:birim kök yoktur hipotezi kabul edilmektedir. Dolayısıyla hem ADF hem de PP test sonuçlarına göre değişkenler birinci farklarında durağandır.

VAR modeli için optimal gecikme uzunluğunun farklı kriterler çerçevesinde belirlenmesi gerekmektedir. VAR analizine eklenecek gecikmenin uzunluğu genellikle bilinmediğinden uygun bir yöntem ile gecikmenin belirlenmesi gerekmektedir. Çünkü VAR Analizi’nde gecikmeler, olduğundan uzun belirlendiğinde, değişkenler gerçekte olduklarından daha yüksek değerlere ulaşmaktadır. Yani aşırı parametreleşme sorunu ortaya çıkmaktadır (Katos vd., 2000: 300).

Tablo 4: Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-559.1642	NA	75433.57	28.25821	28.51154	28.34980
1	-206.4670	581.9502	0.010234	12.42335	14.19668*	13.06453
2	-148.4441	78.33098	0.003855	11.32220	14.61552	12.51296
3	-87.75981	63.71850*	0.001595*	10.08799	14.90130	11.82833*
4	-42.02716	34.29949	0.002181	9.601358*	15.93466	11.89128

Tablo 4’de görüldüğü üzere, Modelde LR: sequential modified LR test statistic, SC: Schwarzin formation criterion, FPE: Final prediction error ve HQ (Hannan-Quinn Bilgi Kriteri) bilgi kriterlerinin önerdiği 3 gecikme modeli benimsenmiştir.

4.2. Johansen Eşbütünleşme Analizi

Durağan olmayan iki zaman serisi arasındaki ilişkiyi ele alan Eşbütünleşme Tekniği, Clive Granger tarafından geliştirilmiştir. Seriler arasındaki uzun dönemli ilişkileri analiz etmek amacı ile uygulanan eş bütünleşme kavramı; uzun dönem denge ilişkisinin belirlenmesi ve test edilmesinde kullanılmaktadır. Belirlenen optimal gecikme uzunluğu çerçevesinde Trace ve Max-Eigen istatistiklerine göre Johansen-Juselius ko-integrasyon testi uygulanmaktadır. Araştırma için başlangıçta rankın r’ye eşit ya da

r’den küçük olduğunu söyleyen temel hipotez ile alternatif hipotez karşılaştırılır. Bu karşılaştırma iz ve maksimum özdeğer test istatistiklerinin kritik değerlerle karşılaştırılması yoluyla gerçekleşmektedir. Test istatistiklerinin kritik değerden büyük olması durumunda temel hipotez reddedilmekte ve alternatif hipotez kabul edilmektedir. İkinci aşamada rankın r’ye eşit olduğunu öne süren temel hipotez ile r+1 olduğunu öne süren alternatif hipotez karşılaştırılarak devam edilir. Testlerde karşılaştırma yapılan kritik değerler Johansen ve Juselius (1990) tarafından belirtilmiştir (Johansen, 1988: 251-254, Saatçi ve Karaca, 2004: 188).

Eşbütünleşme teorisi, durağan olmayan serilerin doğrusal bileşimlerinin durağan olup olmadığını test edilmesine ve durağan bir ilişki olması durumunda uzun dönemli denge ilişkilerinin araştırılmasına imkân tanımaktadır. Diğer bir ifade ile serilerin eşbütünleşik olmaları sistemdeki her bir değişkenin kendine özgü dışsal ve kalıcı şoklar yerine ortak bir stokastik trendin etkisi altında kaldıklarını göstermektedir. Eşbütünleşik seriler aynı dereceden durağan olduklarında, seriler arasında eşbütünleşik ilişki mevcut olabilmektedir. Serilerin aynı stokastik trendin etkisinde bulunmalarından dolayı kurulan regresyon, sahte regresyon olmaktan ziyade anlamlı bir regresyon niteliği taşımaktadır.

Tablo 5: Johansen Eşbütünleşme Test Değerleri

Trace İstatistiğine göre Koentegrasyon Testi				
Hipotezler	Özdeğer	Trace İstatistiği	% 5 Kritik Değer	Olasılık
Yok*	0.576406	57.77872	47.85613	0.0045
En fazla 1	0.187529	8.510119	15.49471	0.4126
En fazla 2	0.311152	23.41951	29.79707	0.2261
MaxEigene İstatistiğine Göre Koentegrasyon Testi				
Hipotezler	Özdeğer	Max-Özdeğer İstatistiği	% 5 Kritik Değer	Olasılık
Yok*	0.576406	34.35921	27.58434	0.0058
En fazla 1	0.311152	14.90939	21.13162	0.2953
En fazla 2	0.187529	8.306983	14.26460	0.3483

Tablo 5 incelendiğinde, Johansen eşbütünleşme testi sonucunda hem Trace hem de maksimum Eigen değerine göre, değişkenler arasında %5 önem düzeyinde bir adet vektör olduğu görülmektedir. Seriler arasında eş bütünleşik denklem olup olmadığını test edilmesiyle ilgili hipotezler şu şekilde ifade edilebilir.

H0: r=0 (seriler arasında eş bütünleşme yoktur.)

H1: r+1 (seriler arasında eş bütünleşme vardır.)

Normalleştirilmiş eş bütünleşik denklem aşağıdaki gibi tahmin edilmiştir.

$$EITH = 0.47140 - 2.90ENF - 1.799GSYIH - 0.492INT - 7.18KKS + 1.92TGE \quad (3)$$

Uzun dönemli ilişkiyi ölçen parametrelere göre e-ticaret işlem hacmini gayri safi yurtiçi hasıla, enflasyon, sabit geniş bant internet penetrasyon oranı ve kart kullanıcı sayısı değişkenleri negatif yönde, tüketici güven endeksi değişkeni ise, pozitif yönde etkilemektedir. Değişkenler arasında uzun dönem ilişkiyi gösteren bu vektördeki katsayılar istatistiksel olarak anlamlıdır. 3 No'lu denklemde görüldüğü üzere, uzun dönemde enflasyon oranında meydana gelen %1'lik artış elektronik ticaret işlem hacmini %2.90 oranında, gayri safi yurtiçi hasılda meydana gelen %1 oranındaki bir artış ise elektronik ticaret işlem hacmini %1.79 oranında azaltmaktadır. Sabit geniş bant internet penetrasyon oranında ve toplam kart kullanıcı sayısındaki %1'lik artış elektronik ticaret işlem hacmini sırasıyla %0.49 ve %7.18 oranında azaltmaktadır. Diğer yandan tüketici güven endeksindeki %1 artış, elektronik ticaret işlem hacmini %1.92 oranında arttırmaktadır.

Tablo 5'te görüldüğü üzere %5 anlamlılık düzeyinde hesaplanan değer kritik değerden büyük olduğu için temel hipotez reddedilir yani, H1 hipotezi kabul edilmektedir. Bu sonuca göre, seriler arasında uzun dönemde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Seriler arasında uzun dönemli bir ilişki bulunduğu ve bir adet eşbütünleşme vektörü olduğu için hata düzeltme modeli yardımıyla serilerin test edilmesi gerekmektedir.

Değişkenler arasında eşbütünleşme olduğunda nedensellik ilişkisi, Engle-Granger tarafından ileri sürülen Hata Düzeltme Modeli (ECM-Error Correction Model) kullanılarak araştırılmaktadır.

Tablo 6: Vektör Hata Düzeltme Modeli

Hata Düzeltme	D(LNETİH)	D(LNENF)	D(LNGSYİH)	D(LNINT)	D(LNKSS)	D(LNTGE)
CointEq1	-0.064061	0.502008	0.003785	0.002541	1526835.	0.066781
	(0.05109)	(0.09132)	(0.01609)	(0.00453)	(946688.)	(0.03153)
	[-1.25387]	[-5.49722]	[-0.23518]	[-0.56089]	[-1.61282]	[-2.11829]

Seriler arasında kurulan hata düzeltme mekanizması sonucunda Tablo 6'da görülen sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca hata giderme mekanizması sonucunda hata düzeltme terimi ($-1 < ECT < 0$) negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu için hata düzeltme mekanizması çalışmaktadır ve bir dönemde meydana gelen dengesizlik sonraki dönemde ya da dönemlerde düzelebilecektir.

4.3. Granger Nedensellik Testi

Sistemde yer alan değişkenlerin karşılıklı olarak birbirlerini etkileyip etkilemediğini belirlemek üzere Granger Nedensellik Testi yapılmıştır. Granger (1969) tarafından

geliştirilen Granger nedensellik analizi, zaman serileri arasındaki nedenselliğin test edilmesi için kullanılmaktadır. Granger nedensellik analizi, bir değişkenin cari değeri ile diğer değişkenin geçmiş değerleri arasında ilişki olup olmadığını test etmektedir (Granger, 1969: 553-560)

Granger, nedenselliği şu şekilde tanımlamıştır “Y’nin öngörüsü, X’in geçmiş değerleri kullanıldığında X’in geçmiş değerleri kullanılmadığı duruma göre daha başarılı ise X, Y’nin Granger nedenidir”. Bu tanımlamanın doğruluğu test edildikten sonra ilişki $X \rightarrow Y$ şeklinde gösterilir. Bu test ile bir tahmin değil, nedensellik çıkarılması yapıldığı için değişkenler önceden durağanlaştırılmalıdır (Granger: 1988, s.554). Granger Nedensellik testi aşağıdaki denklemler yardımı ile yapılmaktadır.

$$Y_t = \sum_{j=1}^m \alpha_j Y_{t-j} + \sum_{j=1}^m \beta_j X_{t-j} + u_{1t} \quad (4)$$

$$X_t = \sum_{j=1}^m \theta_j X_{t-j} + \sum_{j=1}^m \omega_j Y_{t-j} + u_{2t} \quad (5)$$

Burada m gecikme uzunluğunu göstermekte olup, u_{1t} ve u_{2t} hata terimlerinin birbirinden bağımsız oldukları varsayılmaktadır. Test X, Y’nin Granger nedeni değildir sıfır hipotezinin sınanması ile başlar. Uygulamada bu sınamaya test etmek için F, olabirlik oranı, Wald testleri kullanılmaktadır. Bunların içinde en sık kullanılanı F testi sonucudur. F testi sonucuna göre boş hipotez kabul edilmezse X, Y’nin nedenidir hipotezi kabul edilir (Gujarati, 2009: 620).

Tablo 7: Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Bağımlı değişken: LNETİH			
	Ki-kare	sd	olasılık
LNENF	2.609499	3	0.4558
LNGSYİH	6.825223	3	0.0777
LNIN	25.29319	3	0.0000
LNKKS	14.30369	3	0.0025
LNTGE	8.806035	3	0.0320
GENEL	47.41055	15	0.0000
Bağımlı değişken: LNGYİH			
	Ki-kare	sd	olasılık
LNETİH	1.105458	3	0.7758
LNENF	0.996147	3	0.8022
LNINT	0.371518	3	0.9461
LNKKS	3.175060	3	0.3654
LNTGE	3.786662	3	0.2854
	16.73731	15	0.3348

Tablo 7: Granger Nedensellik Testi Sonuçları (Devamı)

Bağımlı değişken: LNENF			
	Ki-kare	sd	olasılık
LNETİH	6.547681	3	0.0878
LNGSYİH	0.236378	3	0.9715
LNINT	2.476430	3	0.4796
LNKKS	1.943193	3	0.5843
LNTGE	1.436382	3	0.6970
	21.68250	15	0.1164
Bağımlı değişken: LNTGE			
	Ki-kare	sd	olasılık
LNETİH	5.467621	3	0.1406
LNENF	3.810331	3	0.2827
LNGSYİH	10.04786	3	0.0182
LNINT	8.294839	3	0.0403
LNKKS	7.794123	3	0.0505
GENEL	26.02110	15	0.0378
Bağımlı değişken: LNKKS			
	Ki-kare	sd	olasılık
LNETİH	2.400605	3	0.4935
LNENF	5.885317	3	0.1173
LNGSYİH	6.938512	3	0.0739
LNINT	8.673712	3	0.0340
LNTGE	4.267246	3	0.2340
GENEL	39.72959	15	0.0005
Bağımlı değişken: LNİNT			
	Ki-kare	sd	olasılık
LNETİH	19.06705	3	0.0003
LNENF	6.189270	3	0.1028
LNGSYİH	3.944758	3	0.2675
LNKKS	1.817182	3	0.6112
LNTGE	17.57016	3	0.0005
GENEL	55.74441	15	0.0000

Tablo 7’de Granger Nedensellik Testi sonuçlarına göre, %5 anlamlılık düzeyinde e-ticaret işlem hacminden kredi kartı kullanıcı sayısı ve tüketici güven endeksine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin bulunduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra tüketici güven endeksinden gayri safi yurtiçi hasıla ve kart kullanıcı sayısına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca sabit geniş bant internet penetrasyon oranı ile e-ticaret işlem hacmi ve sabit geniş bant internet penetrasyon oranı ile tüketici güven endeksi arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisine rastlanılmıştır.

4.4. VAR Modeli

VAR modelleri, rassal şokların makroekonomik değişkenler üzerine dinamik etkisinin incelenmesinde kullanılmaktadır. Sims (1980) tarafından geliştirilen VAR modelinde tüm değişkenler içsel olarak ele alınmaktadır. (Gujarati ve Porter, 2012: 784). Her denklemde bütün değişkenlerin gecikmeli değerleri yer almakta ve değişkenler arası ilişkilerde ön kısıtlamaya yer verilmemektedir. VAR modelleriyle yapılan öngörü performanslarının eşanlı denklemlerle yapılan öngörü performanslarından daha iyi sonuç verdiği gözlenmektedir. VAR modellerinden etki-tepki fonksiyonları, değişkenlerin varyans ayrıştırması ve Granger nedensellik testi sonuçları elde edilmektedir (Davidson ve MacKinnon, 1993: 685).

Kısa ve uzun döneme ait nedensellik ilişkilerine ait bulgular çerçevesinde VAR modeli, Tablo 8’de gösterilmektedir.

Tablo 8: VAR Modeli Sonuçları

	LNETH	LNENF	LNGSYİH	LNINT	LNKSS	LNTGE
LNETH(-1)	0.465231 (0.19589) [2.37493]	0.763341 (0.49525) [1.54134]	0.044594 (0.06797) [0.65610]	0.007364 (0.02259) [0.32603]	4854863. (3685728) [1.31721]	-0.256466 (0.12276) [-2.08925]
LNETH(-2)	-0.018581 (0.22302) [-0.08332]	0.340780 (0.56383) [0.60440]	-0.079398 (0.07738) [-1.02605]	-0.005530 (0.02572) [-0.21505]	-413772.5 (4196148) [-0.09861]	0.134648 (0.13976) [0.96346]
LNETH(-3)	-0.282939 (0.15892) [-1.78041]	-0.636118 (0.40177) [-1.58329]	0.047859 (0.05514) [0.86796]	-0.049172 (0.01832) [-2.68348]	-771990.6 (2990057) [-0.25819]	-0.088284 (0.09959) [-0.88651]
LNENF(-1)	-0.040863 (0.06823) [-0.59893]	0.586420 (0.17249) [3.39978]	-0.018006 (0.02367) [-0.76063]	0.012313 (0.00787) [1.56511]	-3028019. (1283691) [-2.35884]	-0.067246 (0.04275) [-1.57285]
LNENF(-2)	-0.061099 (0.08814) [-0.69318]	0.103510 (0.22284) [0.46451]	0.008741 (0.03058) [0.28580]	0.004918 (0.01016) [0.48389]	1762955. (1658413) [1.06304]	0.043984 (0.05523) [0.79632]
LNENF(-3)	0.054399 (0.06596) [0.82469]	-0.457952 (0.16677) [-2.74609]	-0.015272 (0.02289) [-0.66726]	-0.003231 (0.00761) [-0.42485]	-870461.8 (1241101) [-0.70136]	-0.058528 (0.04134) [-1.41593]
LNGSYİH(-1)	1.367112 (0.62547) [2.18574]	0.204783 (1.58128) [0.12950]	0.864116 (0.21702) [3.98175]	0.067234 (0.07212) [0.93226]	-19701794 (1.2E+07) [-1.67415]	-0.847069 (0.39195) [-2.16118]
LNGSYİH(-2)	-1.299872 (0.87442) [-1.48655]	-0.662784 (2.21067) [-0.29981]	0.356668 (0.30340) [1.17557]	0.051995 (0.10083) [0.51569]	35687220 (1.6E+07) [2.16913]	1.550910 (0.54795) [2.83037]
LNGSYİH(-3)	0.791866 (0.69494) [1.13947]	-0.027697 (1.75693) [-0.01576]	-0.291509 (0.24113) [-1.20895]	-0.080388 (0.08013) [-1.00321]	-2391497. (1.3E+07) [-0.18290]	-1.114390 (0.43548) [-2.55897]
LNINT(-1)	2.496773 (1.17247)	-3.533415 (2.96418)	-0.240159 (0.40681)	1.123324 (0.13519)	-36347429 (2.2E+07)	1.912047 (0.73472)

Tablo 8: VAR Modeli Sonuçları (Devamı)

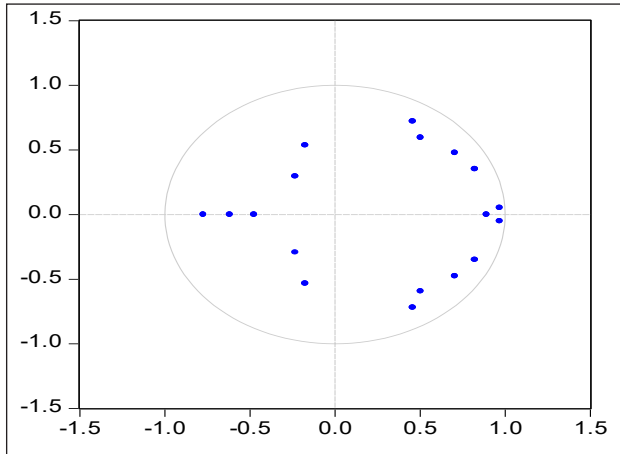
	[2.12951]	[-1.19204]	[-0.59035]	[8.30915]	[-1.64766]	[2.60241]
LNINT(-2)	-0.977379	2.729864	0.112883	-0.049989	-14037788	-0.959843
	(0.75740)	(1.91483)	(0.26280)	(0.08733)	(1.4E+07)	(0.47462)
	[-1.29043]	[1.42564]	[0.42955]	[-0.57240]	[-0.98507]	[-2.02232]
LNINT(-3)	-0.454909	-0.014596	0.072043	-0.108770	37615978	-0.431732
	(0.68147)	(1.72285)	(0.23645)	(0.07858)	(1.3E+07)	(0.42704)
	[-0.66755]	[-0.00847]	[0.30469]	[-1.38426]	[2.93375]	[-1.01099]
LNKSS(-1)	-2.50E-08	-2.61E-08	-7.66E-10	8.76E-10	0.993658	1.46E-08
	(1.1E-08)	(2.9E-08)	(4.0E-09)	(1.3E-09)	(0.21551)	(7.2E-09)
	[-2.18515]	[-0.90142]	[-0.19283]	[0.66342]	[4.61071]	[2.03274]
LNKSS(-2)	3.44E-08	5.20E-08	-3.56E-09	-2.80E-10	-0.259359	-1.57E-08
	(1.6E-08)	(3.9E-08)	(5.4E-09)	(1.8E-09)	(0.29203)	(9.7E-09)
	[2.21356]	[1.32643]	[-0.66053]	[-0.15624]	[-0.88813]	[-1.61207]
LNKSS(-3)	-1.78E-09	-3.02E-08	4.96E-09	1.52E-10	0.060640	8.44E-09
	(9.4E-09)	(2.4E-08)	(3.2E-09)	(1.1E-09)	(0.17597)	(5.9E-09)
	[-0.19048]	[-1.27812]	[1.52880]	[0.14135]	[0.34461]	[1.43993]
LNTGE(-1)	-0.452018	-0.520554	0.111972	-0.047066	2137229.	1.110204
	(0.29862)	(0.75497)	(0.10361)	(0.03443)	(5618612)	(0.18713)
	[-1.51367]	[-0.68951]	[1.08067]	[-1.36689]	[0.38038]	[5.93276]
LNTGE(-2)	0.025414	-0.136437	0.026921	-0.043997	3465272.	-0.382726
	(0.43895)	(1.10972)	(0.15230)	(0.05061)	(8258802)	(0.27506)
	[0.05790]	[-0.12295]	[0.17676]	[-0.86928]	[0.41959]	[-1.39141]
LNTGE(-3)	0.788445	0.691628	-0.093801	0.028802	747310.2	0.229781
	(0.36094)	(0.91252)	(0.12524)	(0.04162)	(6791181)	(0.22618)
	[2.18440]	[0.75793]	[-0.74899]	[0.69204]	[0.11004]	[1.01590]
C	-14.52241	9.346550	1.218348	-0.133639	-2.60E+08	7.969974
	(8.47495)	(21.4260)	(2.94056)	(0.97721)	(1.6E+08)	(5.31080)
	[-1.71357]	[0.43622]	[0.41432]	[-0.13676]	[-1.63247]	[1.50071]
R²	0.998267	0.770337	0.997990	0.999885	0.999313	0.922850
F-istatistiği	703.9893	4.099587	606.7640	10622.62	1777.551	14.61999

VAR modelinin yorumlanması tek başına bir anlam ifade etmediğinden, Etki-Tepki ve Varyans ayrıştırması analizlerine başvurulmaktadır. Bu analizlerin sonucunda ilgili yorumlamalar yapılmaktadır. (Hendry ve Juselius, 2000: 10). VAR literatüründe yaygın olan görüşe göre, sonuçların güvenilir olması için incelemede kullanılan serilerin durağanlığının sağlanması gereklidir. Modelin bütün olarak durağanlığı ise modelden elde edilen karakteristik polinomunun ters köklerine bakılarak anlaşılabilir. Bütün kökler birim çemberin içinde yer alıyorsa VAR süreci durağandır. Belirlenen optimum gecikme uzunluğuna göre tahmin edilen VAR modelinin istikrarlı olup olmadığı, aşağıdaki testler yardımıyla incelenebilmektedir.

Tablo 9: AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri

Kök	Modulus
$0.970246 + 0.051567i$	0.971615
$0.970246 - 0.051567i$	0.971615
$0.823778 + 0.351085i$	0.895472
$0.823778 - 0.351085i$	0.895472
0.892187	0.892187
$0.457901 + 0.720222i$	0.853459
$0.457901 - 0.720222i$	0.853459
$0.705467 + 0.477472i$	0.851859
$0.705467 - 0.477472i$	0.851859
$0.504635 - 0.593904i$	0.779345
$0.504635 + 0.593904i$	0.779345
-0.771719	0.771719
-0.616329	0.616329
$-0.173318 + 0.534392i$	0.561795
$-0.173318 - 0.534392i$	0.561795
-0.474866	0.474866
$-0.231868 + 0.294188i$	0.374579

Tablo 9’da görüldüğü üzere; hiçbir modülüs değeri referans aralığının dışında değildir. Bu durumda kurulan VAR modelinin istikrarlı olduğu anlaşılmaktadır. Aynı analizi şekil ile yorumlamaya imkân veren AR karakteristik Polinomunun Ters Köklerini birim çember analizi, Şekil 3’te yer almaktadır.

**Şekil 1:** AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri

VAR modelinden elde edilen karakteristik polinom kökleri Şekil 1’de gösterilmektedir. Tahmin edilen modele ait AR karakteristik polinomunun ters köklerinin birim

çember içerisindeki konumu, modelin durağanlık açısından herhangi bir sorun taşımadığını ortaya koymaktadır. VAR sistemi istikrarlı bir yapıdadır ve farklı varyanslar görülmektedir. Dolayısıyla model bu anlamda istikrarlıdır. AR karakteristik polinomunun ters köklerine bakıldığında tümünün birden küçük olduğu görülmektedir. Hem grafikten hem de tablodan anlaşıldığı üzere VAR modeli kararlılık koşullarını sağlamaktadır. Yani oluşturulan VAR modeli uygun bir modeldir. VAR modelinin yapısal anlamda bir sorun içerip içermediğini analiz etmek için, Otokorelasyon LM ve White Değişen Varyans testleri gerçekleştirilmiştir.

Tablo 10: Otokorelasyon-LM Testi Sonuçları

Gecikme	LM istatistiği	Olasılık
1	39.29988	0.3243
2	45.13830	0.1413
3	32.36623	0.6422
4	38.19676	0.3699
5	28.13955	0.8222
6	34.15313	0.5567
7	38.13116	0.3727
8	48.08204	0.0859
9	37.22676	0.4124
10	22.29271	0.9642
11	32.04343	0.6573
12	36.10535	0.4637

Otokorelasyon testine ilişkin sonuçlar, Tablo 10'da yer almaktadır. Modelde otokorelasyon sorununun olup olmadığını test etmek üzere LM testi uygulanmış ve %5 anlamlılık seviyesinde, 12 gecikme düzeyinde otokorelasyon bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer bir deyişle LM testi sonucuna göre, modelde otokorelasyon sorunu bulunmamaktadır.

Tablo 11: Normal Dağılım Testi Sonuçları

Bileşen	Jarque-Bera	df	Olasılık
1	2.356839	2	0.3078
2	11.82793	2	0.0027
3	1.427968	2	0.4897
4	0.032193	2	0.9840
5	2.439659	2	0.2953
6	1.577857	2	0.4543
Joint	19.66245	12	0.1737

Modelde değişkenlerin normal dağılıp dağılmadığını test etmek için, Tablo 11'de görüldüğü üzere, Jarque-Bera istatistiği kullanılmıştır. Jarque-Bera istatistiği bulguları

ile modeldeki değişkenlerin bir bütün olarak normal dağılıma sahip olduğu anlaşıl-
makta ve sıfır hipotezi %5 önem düzeyinde kabul edilmektedir. Sonuç olarak, modelde
değişkenlerin normal dağılımlı olduğu tespit edilmektedir.

Tablo 12: White Testi

Joint test:		
Chi-sq	df	Prob.
785.8104	756	0.2195

Modelde değişen varyans sorunu olup olmadığını test etmek için ise, White testi uygulanmıştır. Değişen varyans testinin hipotezi sabit varyansın olduğu (değişen varyans yoktur), alternatif hipotez ise varyansın sabit olmadığı (değişen varyans vardır) şeklinde kurulmuştur. Tablo 12’de görüldüğü üzere, ki-kare değeri tahmin edilen modelde %5 anlamlılık seviyesinde, hata terimi kalıntılarının değişen varyans olduğuna ilişkin hipotez reddedilmekte yani, VAR modelinde değişen varyans sorunu olmadığı görülmektedir.

4.5. Varyans Ayırıştırması

Serilerdeki değişimin nedenlerini belirlemek üzere kullanılan tekniklerden biri, Varyans Ayırıştırmasıdır. Varyans ayırıştırmaları, her bir değişkendeki öngörü hatasının varyansını her bir içsel değişkene göre ayırıştırılmaktadır. Bir değişkende meydana gelen değişmelerin büyük bölümü kendisindeki şoklardan kaynaklanıyorsa, bu değişkenin dışsal olarak hareket ettiği anlaşılır. Kullanılan değişkenlerde meydana gelecek bir değişimin yüzde kaçının kendisinden, yüzde kaçının diğer değişkenlerden kaynaklandığını gösteren Varyans Analizi, aynı zamanda değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin derecesi konusunda da bilgi vermektedir (Enders, 1995: 311).

Tablo 13: Varyans Ayrıştırması Sonuçları

LNETİH Değişkeni için Varyans Ayrıştırması Sonuçları							
Dönem	S.E.	LNETİH	LNENF	LNGSYİH	LNINT	LNKSS	LNTGE
1	0.055900	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.082394	76.58913	1.332564	5.583216	1.288804	12.18681	3.019475
3	0.097422	66.89267	2.206654	10.47721	2.682414	10.64487	7.096183
4	0.103350	61.25097	2.392063	16.64253	3.921484	9.480770	6.312177
5	0.108375	55.85913	2.222629	17.65931	4.488183	12.51577	7.254984
6	0.115294	49.38179	3.192610	17.63493	4.378990	16.47880	8.932890
7	0.123900	43.20970	7.257100	16.46552	3.833910	19.27481	9.958960
8	0.134734	37.44205	14.38493	14.81548	3.285515	19.26373	10.80829
9	0.148146	31.16966	21.94774	12.63175	2.980496	19.20366	12.06669
10	0.163574	25.60512	26.83938	10.46748	3.144206	20.03468	13.90914
LNGYİH Değişkeni için Varyans Ayrıştırması Sonuçları							
Dönem	S.E.	LNETİH	LNENF	LNGSYİH	LNINT	LNKSS	LNTGE
1	0.019396	42.15069	1.141669	56.70764	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.027694	46.75839	4.095134	47.35445	0.124833	0.027084	1.640115
3	0.034752	39.28511	5.833236	48.42079	0.176414	0.179976	6.104483
4	0.040875	31.43853	11.16111	43.54911	1.203448	1.894308	10.75349
5	0.047400	24.18439	15.94931	37.15779	2.774776	5.261201	14.67253
6	0.053444	19.27566	20.72110	30.86810	3.452218	9.830585	15.85233
7	0.058269	16.36369	24.54534	26.76018	3.535214	13.07428	15.72129
8	0.062318	14.34761	27.96951	23.57723	3.266942	15.62858	15.21013
9	0.065887	12.83576	30.58599	21.10769	2.978125	17.59887	14.89357
10	0.069299	11.63594	32.37520	19.09768	2.720757	19.37242	14.79800
LNENF Değişkeni için Varyans Ayrıştırması Sonuçları							
Dönem	S.E.	LNETİH	LNENF	LNGSYİH	LNINT	LNKSS	LNTGE
1	0.141324	14.91832	85.08168	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.171460	10.51289	82.61115	0.018960	2.763862	3.168402	0.924739
3	0.203141	14.44179	72.92919	0.806245	2.830065	4.648445	4.344269
4	0.219804	19.17625	62.32095	0.868936	2.905291	8.754911	5.973661
5	0.222586	19.06318	62.24231	1.126266	3.065769	8.661333	5.841145
6	0.239624	18.82563	59.69573	1.068656	3.773065	9.060363	7.576556
7	0.266123	20.40265	50.40601	1.032582	4.424609	13.31119	10.42296
8	0.280385	20.38038	46.38536	1.163307	4.303597	15.88260	11.88475
9	0.282648	20.08861	45.71524	1.160856	4.235107	16.69156	12.10863
10	0.283549	20.29187	45.62728	1.155857	4.306415	16.58585	12.03273
LNKKS Değişkeni için Varyans Ayrıştırması Sonuçları							
Dönem	S.E.	LNETİH	LNENF	LNGSYİH	LNINT	LNKSS	LNTGE
1	1051765.	0.246876	13.82036	1.204548	1.874459	82.85376	0.000000
2	1680465.	1.850713	29.08649	1.943482	0.908251	66.04879	0.162277
3	2091403.	4.053704	36.43274	1.291144	1.782433	55.25952	1.180456
4	2618539.	4.025476	44.18339	0.880386	1.406062	44.23971	5.264979
5	3269574.	2.643242	43.71437	0.860411	1.157350	37.76750	13.85713
6	4090441.	1.706017	40.50000	0.700046	1.890453	34.48406	20.71942
7	4882283.	1.201818	37.21176	0.767401	3.055412	33.61383	24.14977
8	5594137.	0.921819	35.95948	0.823616	3.825677	33.32889	25.14052
9	6243212.	0.740125	35.70383	0.846659	4.285880	33.28567	25.13783
10	6908409.	0.689264	36.06500	0.728650	4.447247	33.36806	24.70178

Tablo 13: Varyans Ayrıştırması Sonuçları (Devamı)

LNINTDeğişkeni için Varyans Ayrıştırması Sonuçları							
Dönem	S.E.	LNETH	LNENF	LNGSYH	LNINT	LNKSS	LNTGE
1	0.006446	0.511132	5.748586	1.519126	92.22116	0.000000	0.000000
2	0.010324	1.496821	12.32374	4.412313	79.57436	0.107728	2.085042
3	0.015112	7.539066	19.58193	9.898331	51.43719	0.757074	10.78641
4	0.020399	9.874346	23.91198	14.34425	30.49318	4.011511	17.36474
5	0.024647	10.35795	24.92189	16.94964	21.01079	6.666547	20.09319
6	0.027306	10.26364	24.69340	19.12470	17.12110	8.260964	20.53619
7	0.028815	10.51780	23.81803	20.87668	15.39750	8.989303	20.40069
8	0.029992	11.39869	22.55130	22.34057	14.22986	9.490831	19.98875
9	0.031261	12.95691	21.02009	23.38451	13.11714	10.07215	19.44920
10	0.032733	14.70891	19.45485	24.11608	11.98387	10.87367	18.86263
LNTGE Değişkeni için Varyans Ayrıştırması Sonuçları							
Dönem	S.E.	LNETH	LNENF	LNGSYH	LNINT	LNKSS	LNTGE
1	0.035030	0.025660	6.466211	0.065949	2.485961	9.196018	81.76020
2	0.066574	9.315832	10.50198	2.350819	9.774765	17.52003	50.53657
3	0.087367	9.568011	11.69663	1.717031	13.43078	24.81131	38.77623
4	0.101555	8.584008	14.63657	1.676562	12.67899	28.82212	33.60175
5	0.112153	9.066538	16.85227	1.907639	11.37389	30.20906	30.59060
6	0.122999	10.55131	18.70793	2.545061	9.859374	30.45074	27.88558
7	0.134398	12.19996	19.47830	3.467235	8.512039	30.45941	25.88305
8	0.144518	13.28656	19.71945	4.624246	7.530125	30.32812	24.51150
9	0.151152	13.72855	19.69179	5.616765	7.000382	30.28206	23.68046
10	0.154744	13.84058	19.64866	6.400096	6.749839	30.16043	23.20038

Serilerde meydana gelen değişimin nedenlerini tespit etmek amacı ile başvurulan yöntemlerden olan Varyans ayrıştırması sonuçları, Tablo 13’de yer almaktadır. E-ticaret işlem hacmi için 10. dönem sonunda hata öngörü varyansının %26,8’i enflasyon, %10,4’ü gayri safi yurtiçi hasıla, %3,1 sabit geniş bant internet penetrasyon oranı, %20’si kart kullanıcı sayısı, %13,9’u tüketici güven endeksi tarafından açıklanmaktadır. E-ticaret işlem hacminin %25,6’lık kısmı ise, kendisi tarafından açıklanmaktadır. 10 dönem sonunda e-ticaret hacmi en fazla enflasyon şoklarından ve daha sonra sırasıyla, kendisinden, kart kullanıcı sayısından, tüketici güven endeksinden, gayri safi yurtiçi hasıladan ve sabit geniş bant internet penetrasyon oranından etkilenmektedir. İlk dönemde tamamen kendi etkisinde olan e-ticaret hacmi 9 dönem boyunca en yüksek etkiyi kendisinde barındırmıştır.

Gayri safi yurtiçi hasıla için varyans ayrıştırma sonuçlarına göre, 10. dönem sonunda en yüksek etkinin %32,3 ile enflasyona, %19’luk etkinin ise kendisine ait olduğu görülmektedir. Öte yandan kart kullanıcı sayısı %19,3, tüketici güven endeksi %14,7, e-ticaret işlem hacmi %11,6 ve sabit geniş bant internet penetrasyon oranı %2,7 oranında etkiye sahiptir.

Enflasyon değişkeni için varyans ayrıştırma sonuçlarına göre, 10. dönem sonunda %45,6'lık etkinin kendisinden kaynaklandığı anlaşılmaktadır. E-ticaret işlem hacmi % 20,2, kart kullanıcı sayısı %16,5, tüketici güven endeksi %12, sabit geniş bant internet penetrasyon oranı %4,3 ve gayri safi yurtiçi hasıla ise %1,1'lik etkiye sahiptir.

10. dönemde enflasyon için varyans ayrıştırma sonuçları dikkate alındığında, hata varyansında en yüksek oran %45,6 ile kendisine, daha sonra sırasıyla %20,2 ile e-ticaret işlem hacmi, %16,5 ile kart kullanıcı sayısı, %12 ile tüketici güven endeksi, %4,3 ile sabit geniş bant internet penetrasyon oranı, %1,1 ile gayri safi yurtiçi hasılaya aittir.

Kart kullanıcı sayısında hata öngörü varyansının 10 dönem sonundaki değerlerinin %36'sı enflasyon ile, %33,3'ü kendisi ile, %24,7'si tüketici güven endeksi ile, %4,4'ü kart kullanıcı sayısı ile, %0,72'si gayri safi yurtiçi hasıla ve %0,68'i e-ticaret işlem hacmi ile açıklanmaktadır.

Sabit geniş bant internet penetrasyon oranı varsayns ayrıştırma bulgularında, 10. dönemde en fazla gayri safi yurtiçi hasılanın şoklarından etkilenmiştir. %24,1 etkiye sahip olan gayri safi yurtiçi hasılanın ardından sırasıyla, %19,4 ile enflasyonun, %18,8 ile tüketici güven endeksinin, %14,7 ile e-ticaret işlem hacminin, %11,9 ile kendisinin ve %10,8 ile kart kullanıcı sayısının etkili olduğu anlaşılmaktadır.

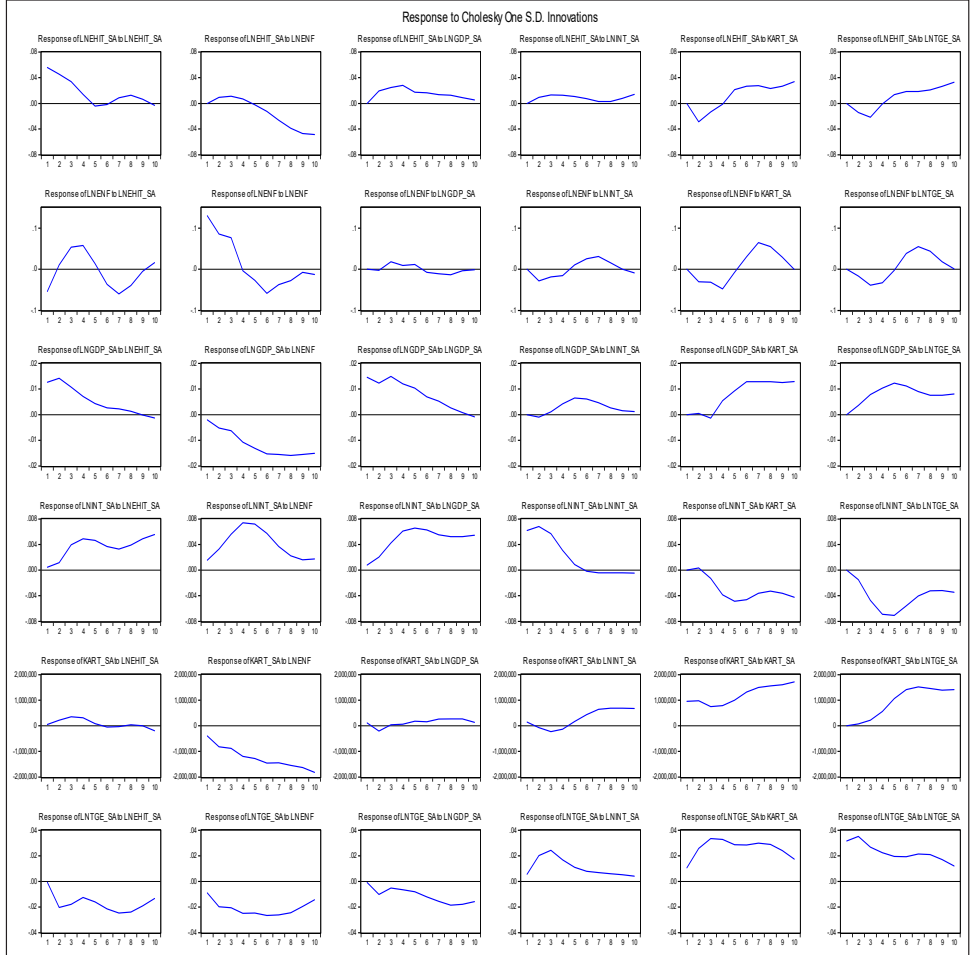
Tüketici güven endeksinin 10. dönem varyans ayrıştırma sonuçlarında en yüksek etkinin %30,1 ile kart kullanımına ait olduğu görülmektedir. Hata varyanslarının %23,2'si kendinden, %19,6'sı enflasyondan, %13,8'i e-ticaret işlem hacminden, %6,7'si sabit geniş bant internet penetrasyon oranından ve %6,4'ü gayri safi yurtiçi hasıladan kaynaklanmaktadır.

4.6. Etki-Tepki Analizi

Etki-tepki analizi bir değişkende meydana gelecek rastgele bir şokun, sistemdeki diğer değişkenler üzerindeki etkisini analiz etmekte ve bu bakımdan ekonomi politikalarına yön vermede önem taşımaktadır (Barışık ve Kesikoğlu, 2004: 69). Makro ekonomik büyüklüğün üzerinde en etkili olan değişkenin hangisi olduğu varyans ayrıştırması ile etkili bulunan bu değişkenin politika aracı olarak kullanılabilir olup olmadığı ise, etki-tepki fonksiyonları ile belirlenmektedir (Özgen ve Güloğlu, 2004: 7). Etki-tepki fonksiyonları, rassal hata terimlerinden birindeki bir standart sapmalı şokun, içsel değişkenlerin şimdiki ve gelecekteki değerlerine olan etkisini yansıtmaktadır.

Etki-tepki fonksiyonları şokların değişkenler üzerindeki etkilerini ve hangi zamanda etkisinin ne olduğunu göstermektedir. Şokların nasıl oluşacağını belirlemek

amacıyla ilk olarak değişkenlerin 10 dönem içindeki hareketleri incelenir. Etki-Tepki Fonksiyonu grafiklerinde yatay eksen tepkinin çeyrek dönem olarak süresini, dikey eksen ise tepkinin boyutunu göstermektedir. Grafiklerdeki sürekli çizgiler modelin hata terimlerindeki bir standart hatalık şoka karşı, bağımlı değişkenin tepkisini, kesikli çizgiler ise ± 2 standart hata için güven aralıklarını belirtmektedir.



Şekil 2: Etki- Tepki Fonksiyonları

Şekil 2’de her değişkenin birbirine ve diğer tüm değişkenlere uygulanan bir birim şok karşısındaki tepkileri analiz edilmiştir. Buna göre şekilden de görülebileceği üzere, e-ticaret işlem hacmi değişkeninde meydana gelen bir standart sapmalı şokun en değerli etkisi tahmin edilebildiği üzere kendisi ait olduğu görülmektedir. Gayri safi yurtiçi hasıla ise, en büyük tepkiyi kendisinde ve e-ticaret işlem hacmi, sabit geniş bant internet penetrasyon oranı meydana gelen değişikliklere vermektedir. Sabit geniş bant

internet penetrasyon oranı ve kart kullanıcı sayısı ise en büyük tepkiyi ise kendisine vermektedir.

5. Sonuç

Elektronik ticarete son yıllarda artan ticaret hacmi her yıl katlanarak büyümektedir. Ekonomik birimler açısından internet, bir tercih ya da teknolojiye uyum sağlamak için ziyade, bir zorunluluk haline gelmektedir. Elektronik ticaretin ekonomik etkileri, dünyadaki geleneksel ticaret anlayışından yeni ekonomiye geçiş sürecinin hızlanmasına neden olmakta ve ülkelerin elektronik ticaretin gelişmesi yolunda sürekli olarak yeni önlemler almasını gerekli kılmaktadır.

İnternet kullanıcılarının sayısındaki hızlı artış, Türkiye'deki firmaların internet ortamına girmesini sağlamıştır. Günümüzde Türkiye'deki elektronik ticaret uygulamaları genellikle, işletmeden tüketiciye elektronik ticaret (B2C) şeklinde gerçekleşmektedir. Dolayısıyla işletmeden tüketiciye satış, ülkemizde elektronik ticaret hacminin büyük kısmını oluşturmaktadır. 2014 yılında Türkiye'de internet kullananlar arasında e-ticareti tercih edenlerin sayısı 12 milyonu geçmiş ve 2014'de e-ticaret hacminde %0,21 oranında büyüme yaşanmıştır. 2014 yılında 41.8 milyar TL olan e-ticaret hacminde 2015 yılında, %32'lik büyüme gerçekleşmiş ve işlem hacmi 55.3 milyar TL olarak hesaplanmıştır.

Türkiye'de elektronik ticaret işlemleri dönemler itibariyle hem işlem miktarı hem işlem hacmi olarak düzenli artmaktadır. Ancak gelişmiş ülkeler ile karşılaştırıldığında Türkiye'de elektronik ticaretin yeterli seviyeye ulaşmadığı gözlemlenmektedir. Ancak internet kullanıcı sayısının giderek arttığı Türkiye'de genç nüfus e-ticaret için önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Genç nüfus potansiyeli ile birlikte firmaların online pazara dahil olmaya başlaması, bu pazara olan ilginin giderek artmasını sağlamaktadır. Önümüzdeki yıllarda bu ilginin ülkemizde ve tüm dünyada daha da artması beklenmektedir.

Yapılan çalışmalara göre, e-ticaretin gelişimini etkileyen; kişi başına düşen bilgisayar sayısı, internet bağlantı sayısı, sunucu bilgisayar sayısı, kredi ve banka kartı sayısı, gayri safi yurtiçi hasıla ve tüketici güven endeksi gibi kriterlerde meydana gelen niceliksel bir artış, e-ticareti olumlu yönde etkilemektedir. Bu kriterleri yüksek olan ülkelerde, e-ticaret hacminin de yüksek olduğu gözlemlenmektedir. E-ticareti etkileyen faktörlerin niceliksel göstergeleri, e-ticaret hacmi konusundaki beklentileri etkilemektedir.

Çalışmada, Türkiye’de elektronik ticaret hacmi üzerinde, geniş sabit bant internet penetrasyon oranının, GSYİH’nın, tüketici güven endeksinin, kredi ve banka kartı sayısının ve enflasyon oranının etkili olduğu anlaşılmıştır. Uzun dönemli ilişkiyi ölçen parametrelerle göre, e-ticaret işlem hacmini gayri safi yurtiçi hasıla, enflasyon, sabit geniş bant internet penetrasyon oranı ve kart kullanıcı sayısı değişkenleri negatif yönde, tüketici güven endeksi değişkeni ise, pozitif yönde etkilemektedir. Granger Nedensellik Testi sonuçlarına göre, %5 anlamlılık düzeyinde e-ticaret işlem hacminden kredi kartı kullanıcı sayısı ve tüketici güven endeksine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Bunun yanı sıra tüketici güven endeksinden gayri safi yurtiçi hasıla ve kart kullanıcı sayısına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi söz konusudur. Ayrıca sabit geniş bant internet penetrasyon oranı ile e-ticaret işlem hacmi ve sabit geniş bant internet penetrasyon oranı ile tüketici güven endeksi arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.

Modelde otokorelasyon sorununun olup olmadığını test etmek üzere LM testi uygulanmış ve %5 anlamlılık seviyesinde, 12 gecikme düzeyinde otokorelasyon bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Değişkenlerin normal dağılıp dağılmadığını test etmek için, Jargue-Bera istatistiği kullanılmış, modeldeki değişkenlerin bir bütün olarak normal dağılıma sahip olduğu anlaşılmıştır. Modelde değişen varyans sorunu olup olmadığını test etmek için ise, White testi uygulanmıştır. Ki-kare değeri tahmin edilen VAR modelinde, değişen varyans sorunu olmadığı saptanmıştır.

Serilerde meydana gelen değişimin nedenlerini tespit etmek amacı ile başvurulan yöntemlerden olan Varyans ayrıştırması sonuçlarına göre, e-ticaret işlem hacmi için 10. dönem sonunda hata öngörü varyansının %26,8’i enflasyon, %10,4’ü gayri safi yurtiçi hasıla, %3,1 sabit geniş bant internet penetrasyon oranı, %20’si kart kullanıcı sayısı, %13,9’u tüketici güven endeksi tarafından açıklanmaktadır. E-ticaret işlem hacminin %25,6’lık kısmı ise, kendisi tarafından açıklanmaktadır. 10 dönem sonunda e-ticaret hacmi en fazla enflasyon şoklarından ve daha sonra sırasıyla, kendisinden, kart kullanıcı sayısından, tüketici güven endeksinden, gayri safi yurtiçi hasıladan ve sabit geniş bant internet penetrasyon oranından etkilenmektedir. İlk dönemde tamamen kendi etkisinde olan e-ticaret hacmi 9 dönem boyunca en yüksek etkiyi kendisinde barınmıştır. Etki-tepki analizine göre ise, e-ticaret işlem hacmi değişkeninde meydana gelen bir standart sapmalı şokun en değerli etkisi tahmin edilebildiği üzere kendisi ait olduğu görülmektedir. Gayri safi yurtiçi hasıla ise, en büyük tepkiyi kendisinde ve e-ticaret işlem hacmi, sabit geniş bant internet penetrasyon oranı meydana gelen değişikliklere vermektedir. Sabit geniş bant internet penetrasyon oranı ve kart kullanıcı sayısı ise en büyük tepkiyi ise kendisine vermektedir.

KAYNAKÇA

- ARDURA, Inma Rodríguez; ANTONÍ, Meseguer-Artola; JORDÍ, Vilaseca-Requena; (2008), “Factors Influencing The Evolution Of Electronic Commerce: An Empirical Analysis In A Developed Market Economy”, *Journal Of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, Vol: 3, Issue: 2, August, ss.18-29.
- BARIŞIK, Salih; KESİKOĞLU, Ferdi, (2006), “Türkiye’de Bütçe Açıklarının Temel Makroekonomik Değişkenler Üzerine Etkisi (1987-2003 VAR, Etki-Tepki Analizi, Varyans Ayrıştırması)”, *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, Cilt: 64, Sayı: 4, ss. 59-82.
- BAYDAR, Vedat, (2010), “E-Ticaret Kavramı ve E-Ticareti Etkileyen Faktörlerin Panel Veri Analizi”, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta,
- BROWN, Irwin; RUWANGA, Jayakody, (2008), “B2C E-Commerce Success: A Test and Validation of a Revised Conceptual Model.” *The Electronic Journal Information Systems Evaluation*, Vol: 1, Issue: 3, 2008, pp.167-184.
- CHUNLİNG, Wen, (2015), “Research on Economic Growth and Information Exchange Based on B2B E-Commerce”, *The Open Cybernetics & Systemics Journal*, Vol: 9, pp. 2065-2069.
- ARICIGİL, Çılan, Çiğdem; KUZU, Sultan, (2013), “Kişisel E-Ticaret Uygulamalarının Kategorik Veri Analizi Yöntemleri İle Değerlendirilmesi”, *Alphanumeric Journal*, Cilt: 1, Sayı: 1, ss.27-32.
- ÇOŞKUN, Neslihan, (2005), “Elektronik Ticarete Vergilendirme Sorunları ve Uluslararası Düzeyde Çözüm Arayışlarının Türkiye Açısından Değerlendirilmesi”, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 14, No: 2, ss.153-170.
- DARNELL, C. Adrian, (1990.), “*Dictionary of Econometrics*, England: Edward Elgar Publications”,
- DAVIDSON, Russell; MACKİNNON, James, (1993), “*Estimation and Inference in Econometrics*”, 2nd ed. New York, Oxford University Press,
- DİNLER, Zeynel,(2009), “*İktisada Giriş*”, Ekin Yayınevi, Bursa.
- ENDERS, Walter, (1995), “*Applied Econometric Time Series*”, New York: Iowa State University, pp.311.

- FİDANİ, Hüseyin; ALBENİ, Mesut, (2014), “Asimetrik Bilginin E-Ticaret Üzerindeki Etkileri: Tüketicilerin Güven Eğilimleri Üzerine Bir Araştırma”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt: 19, Sayı: 2, ss.287-298.
- GRANGER, Clive; NEWBOLD, Paul, (1986), “Forecasting Economic Time Series, Economic Theory, Econometrics and Mathematical Economics”, Second Edition, New York, Harcourt Brace Jovanovich, pp.220-221.
- GRANGER, Clive, (1969), “Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods”, *Econometrica*, Vol: 37, pp 553-560.
- GRANGER, Clive, (1988), “Causality, Cointegration and Control”, *Journal of Economic Dynamics and Control*, Issue:12, pp.551-559.
- GUJARATİ, Damodar N.,(2009), “Temel Ekonometri”, (Çev. Şenesen, U. ve Şenesen, G.G.), Literatür Yayıncılık. İstanbul.
- GUJARATİ, Damodar N.; PORTER, Dawn C., (2012), “Temel Ekonometri”, 5. Basım, İstanbul, (Çev). Ümit Şenesen, Gülay Günlük Şenesen.
- HENDRY, David F.; KATARİNA, Jusellius, (2000), “Explaining Cointegration Analysis: Part I”, *The Energy Journal*, Vol.21, No:1, pp.10.
- JENTZSCH, Ric; AUDİ, Miniotas, (1999), “The Application Of E-Commerce To SME”, *Proc. 10th.Australasian Conference On Information Systems*, pp. 435-448.
- JOHANSEN, Søren, (1988), “Statistical Analysis Of Cointegration Vectors”, *Journal of Economic Dynamics and Control*, Volume: 12, Issue: 2-3, pp.231-254.
- KATOS, Anastasios; KEVİN, Lawler; SEDDİGHİ, Hamid, (2000), “Econometrics: A Practical Approach,” December, London: Taylor and Francis Group, Routledge,
- KEARNEY, Colm; MONADJEMI, Mehdi, (1990), “Fiscal Policy And Current Account: International Evidence On The Twin Deficit”, *Journal Of Macroeconomics*, Vol: 12 Issue: 2, pp.197-217.
- KEATING, John, W., (1990), “Identifying Var Models Under Rational Expectations”, *Journal Of Monetary Economics*,
- KESER, Aşkın, (2000), “Rekabetin Değişen Yüzü: Elektronik Ticaret”, *Elektronik Ticaret*, Derleyen Veysel Bozkurt, Alfa Yayınları, Baskı: 1.
- KUMAR, Viswanathan; LEONE, Robert P.; GASKINS, John N., (1995), “Aggregate And Disaggregate Sector Forecasting Using Consumer Confidence Measures. *International Journal Of Forecasting*”, Vol: 11 Issue: 3, pp. 361-377.

- LE, Xiaobing, (2010), “Analysis of China’s E-commerce and Economic Development by VAR Mode”, The Conference on Web Based Business Management, China, pp.621-624.
- LİU, Sixun, (2013), “An Empirical Study on E-commerce’s effects on Economic Growth International Conference on Education Technology and Management Science”, Xiamen, China, pp.81-84.
- LÜTKEPOHL, Helmut, (1993), “Introduction To Multiple Time Series Analysis”, Berlin, Springer –Verlag, pp.55-56.
- MACKİNNON, James, G., (1991), “Critical Values for Cointegration Tests”, R. F. Engle and C. W. J. Granger (Eds), Long-Run Economic Relationship: Readings in Cointegration, Oxford University Press, New York, pp.266-276.
- ÖZEL, Hasan Alp, (2013), “E-Ticaret ve Türkiye’nin Bilgi Toplumundaki Yeri”, Akademik Bakış Dergisi, Sayı: 38, ss. 1-17.
- ÖZGEN, Ferhat Başkan; GÜLOGLU, Bülent, (2004), “Türkiye’de İç Borçların İktisadi Etkilerinin Var Tekniği İle Analizi”,Metu Studies In Development, Sayı:1, ss: 93-114.
- SAATÇI, Cem; KARACA, Orhan,(2004), “Döviz Kuru Belirsizliğinin İhracata Etkisi: Türkiye Örneği”, Doğu Üniversitesi Dergisi, Cilt: 5, Sayı: 2, ss. 183-195.
- SEOUD, El; MOHAMED, Sayed Abou,(2014),“Electronic Commerce And Economic Growth In Saudi Arabia”, International Journal Of Economics, Commerce And Management United Kingdom Vol: 1, Issue: 5,
- SİMS, Christopher A. (1980), “Macro economics and Reality, Econometrica”,
- TÜREN, Ufuk; GÖKMEN, Yunus; TOKMAK, İsmail, (2011),“Türkiye’de E-Ticaret İşlem Hacmini Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Araştırma: Bir Model Önerisi”, Savunma Bilimleri Dergisi, Cilt: 10, Sayı: 1, ss. 49-71.
- WU, Yue,(2014),“The Impact of Internet Consumption on China’s Economic Development”, Master Thesis, Lund University,
- YILMAZ, Ömer; AKINCI, Merter, (2011), “İktisadi Büyüme İle Cari İşlemler Bilançosu Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği”, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 15, Sayı:2, , ss. 363-377.
- YOUSEFI, Ayoub, (2015), “The Impact Of Cross-Border E-Commerce On International Trade”, 16th International Academic Conference, Amsterdam, pp.616.

YUMUŞAK, İbrahim Güran,(2001), “Elektronik Ticaretin Gelişmekte Olan Ükelere Etkileri ve Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme”, Uluslararası V. ODTÜ İktisat Kongresi, Türkiye.

ZHOU, Li,(2014), “Internal And External Value Evaluation Of E-Business Strategy İn Enterprise”, Journal of Chemical and Pharmaceutical Research, Vol: 6, Issue: 6, pp.693-697.

<http://www.bkm.com.tr/>, (08.04.2016).

<http://www.btk.gov.tr>, (14.04.2016).

<http://www.tcmb.gov.tr/>, (20.04.2016).

<http://www.tuik.gov.tr>, (14.04.2016).

https://tr.wikipedia.org/wiki/world_wide_web, (09.09.2015).