

**TEKSTİL SEKTÖRÜNDE İHRACAT YAPAN BİR
FİRMADA TALEP TAHMİNİ UYGULAMASI**

**2019
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ**

Sercan ODABAŞ

**TEKSTİL SEKTÖRÜNDE İHRACAT YAPAN BİR FİRMADA TALEP
TAHMİNİ UYGULAMASI**

Sercan ODABAŞ

Karabük Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında

Yüksek Lisans Tezi

Olarak Hazırlanmıştır

KARABÜK

Ekim 2019

Sercan ODABAŞ tarafından hazırlanan “TEKSTİL SEKTÖRÜNDE İHRACAT YAPAN BİR FİRMADA TALEP TAHMİNİ UYGULAMASI” başlıklı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Filiz ERSÖZ

Tez Danışmanı, Endüstiri Mühendisliği Anabilim Dalı



Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Endüstiri Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu)

İmzası

Başkan : Prof. Dr. Mehmet KABAK (GÜ)



Üye : Prof. Dr. Filiz ERSÖZ (KBU)



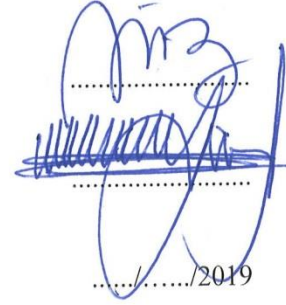
Üye : Doç. Dr. Semra BORAN (SAÜ)



Üye : Doç. Dr. Taner ERSÖZ (KBU)



Üye : Dr. Öğretim Üyesi Barış KEÇECİ (BÜ)



...../...../2019

KBÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Filiz ERSÖZ

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdür





“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”

Sercan ODABAŞ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TEKSTİL SEKTÖRÜNDE İHRACAT YAPAN BİR FİRMADA TALEP TAHMİNİ UYGULAMASI

Sercan ODABAŞ

Karabük Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Filiz ERSÖZ

Ekim 2019, 92 sayfa

Teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte piyasalarda rekabet artmaktadır. Yükselen rekabet koşullarında, şirketlerin gelecek için öngörülerde bulunmak istemeleri kaçınılmazdır. Tahminlerin doğruluğu gelecek için şirketlerin karar vermelerini de kolaylaştırır. Bu koşullar göz önünde bulundurulduğunda her şirket için talep tahminleri çok önemlidir. Talep tahmini, şirketlerin ürün ve ürün grupları adına belirlenen bir zaman dilimi içinde ne kadar istek göreceğinin belirlenmesidir. Şirketlerin kısa veya uzak vadeli yönetim hedeflerine ulaşmak için alınan kararlarda, taktiksel ve stratejik olarak aktif bir rol oynamaktadır. Şirketin varlıklarını optimale yaklaştırmakta ve böylece belirlenen hedefler ile uygulanan operasyonlar arasındaki fonksiyonel bağı sağlamaktadır.

Bu çalışmada İstanbul genel merkezli, Düzce ilinde üretim fabrikası olan ve Türkiye'nin her bölgesinde üretim atölyelerine sahip olan SBS Tekstil firması adına talep tahmini uygulaması yapılmıştır. Firmanın geçmiş yıllara ait verilerine talep tahmini analizinde çoklu doğrusal regresyon analizi yöntemi, basit doğrusal regresyon analizi ve ağırlıklı hareketli ortalama yöntemi uygulanmış ve sonuçlar bulunmuştur. Çalışma sonucunda firma için gelecek yıllarda kullanılacak talep tahmini denklemi oluşturulmuştur.

Anahtar Sözcükler : Tekstil, stratejik yönetim, talep tahmini, çoklu doğrusal regresyon analizi, endüstri mühendisliği.

Bilim Kodu : 906.2.174

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

APPLICATION OF DEMAND FORECASTING IN A COMPANY PRODUCING IN TEXTILE INDUSTRY

Sercan ODABAŞ

Karabük University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Industry Engineering

Thesis Advisor:

Prof. Dr. Filiz ERSÖZ

October 2019, 92 pages

With the rapid development of technology, competition in the markets is increasing. In the conditions of rising competition, it is inevitable for companies to make predictions for the future. The accuracy of the forecasts will also facilitate the decision-making of companies in the future. Demand forecasts are very important for every company considering these conditions. Demand forecasts are the determination of how much the companies will see in a time period determined on behalf of the product and product groups. Demand forecasts play an active role in tactical and strategic decisions taken on the administrative side of companies to achieve their near or far-term goals, bringing the company's assets closer to optimal and thus ensuring the link between the targets set and the operations implemented.

In this study, headquartered in Istanbul, with manufacturing factory in Düzce and having production workshops in every region of Turkey on behalf of SBS Textile

company forecast demand application was made. Multiple linear regression analysis method, simple linear regression analysis method and weighted moving average method were applied to the demand estimation analysis of the company's previous years and the results were found. As a result of the study, the demand estimation equation which will be used for the company in the coming years was created.

Key Word : Textile, Strategic management, Demand forecast, Multiple linear regression analysis, Industrial engineering.

Science Code : 906.2.174



TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının planlanmasında, başlatılmasında, araştırılmasında, uygulanmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve alakasını esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübeleri ile yol gösteren, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller doğrultusunda şekillendiren saygı değer hocam Prof. Dr. Filiz ERSÖZ'e sonsuz teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

Verilerin toplanmasında, ayrıştırılmasında ve düzenlenmesinde bana destek olan Nişantaşı Üniversitesi Endüstri Mühendisliği bölümü öğrencisi sevgili Kübra ARIKAN'a teşekkür ederim.

Desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, iyi veya kötü her anımda yanımda olan ve varlıklarını sürekli hissettiren aileme tüm içtenliğim ve kalbimle teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiv
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ	1
BÖLÜM 2	3
TALEP TAHMİNİ.....	3
2.1. TALEP TAHMİNİ KAVRAMI	3
2.2. TALEP TAHMİNİNİN ÖNEMİ	5
2.3. TALEP TAHMİNİ İLKELERİ	6
2.4. TALEP TAHMİNİ AŞAMALARI	7
2.5. TALEP TAHMİNİ ÇEŞİTLERİ	8
2.6. İYİ BİR TALEP TAHMİNİN SAHİP OLDUĞU ÖZELLİKLER	8
2.7. TAHMİN KARARLARI.....	9
2.8. TALEP TAHMİNİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER	9
2.8.1. Nitel (Kalitatif / Yargıya Dayalı) Yöntemler.....	10
2.8.1.1. Delphi Talep Tahmin Yöntemi	11
2.8.1.2. Satış Gücü Grupları Tahmin Yöntemi	12
2.8.1.3. Yönetici Görüşleri Tahmin Yöntemi	14
2.8.1.4. Satış Elemanları ve Ürün Hattı Yöneticileri Yöntemi	14
2.8.1.5. Pazar Araştırması Tahmin Yöntemi.....	15

	<u>Sayfa</u>
2.8.1.6. Tarihi Analog Tahmin Yöntemi.....	15
2.8.2. Nesnel (Kantitatif / Niceliksel) Yöntemler.....	16
2.8.2.1. Naive Yöntemi.....	19
2.8.2.2. Basit Ortalama Yöntemi.....	19
2.8.2.3. Hareketli Ortalama Yöntemi.....	20
2.8.2.4. Ağırlıklı Hareketli Ortalama.....	21
2.8.2.5. AR, MA ve ARIMA Modelleri Yöntemi.....	22
2.8.2.6. Üssel Düzeltme Yöntemi.....	23
2.8.2.7. Regresyon Analizi.....	25
2.8.2.8. Korelasyon Analizi.....	33
2.8.2.9. Simülasyon Yöntemi.....	34
BÖLÜM 3.....	36
TÜRKİYE VE DÜNYADA TEKSTİL SEKTÖRÜ.....	36
BÖLÜM 4.....	44
LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....	44
BÖLÜM 5.....	59
UYGULAMA.....	59
5.1. UYGULAMANIN AMACI.....	60
5.2. UYGULAMANIN KAPSAMI VE YÖNTEMİ.....	60
BÖLÜM 6.....	62
BULGULAR.....	62
6.1. ÇOKLU DOĞRUSAL REGRESYON ANALİZİ BULGULARI.....	62
6.2. AĞIRLIKLI HAREKETLİ ORTALAMA YÖNTEMİ BULGULARI.....	73
6.3. BASİT DOĞRUSAL REGRESYON ANALİZİ BULGULARI.....	76
BÖLÜM 7.....	81
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....	81

	<u>Sayfa</u>
EK AÇIKLAMALAR.....	84
ANALİZ SONUÇLARI.....	84
KAYNAKLAR	88
ÖZGEÇMİŞ	94



ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1. Nesnel tahmin yöntemleri.....	18
Şekil 3.1. 2017 Yılı tekstil ihracatı dünya pazar payı.....	38
Şekil 3.2. Yıl bazlı tekstil sektörü kapasite kullanım oranı.....	42
Şekil 6.1. Jargue – Bera normallik histogramı.....	69



ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1. Pamuk üretim rakamları.....	37
Çizelge 3.2. 2017-2018 Yılları arası ülkeler bazlı Türkiye tekstil ihracatı (1000\$) ..	38
Çizelge 3.3. Yıl bazlı tekstil ihracatı.....	42
Çizelge 6.1. Tanımlayıcı istatistikler	62
Çizelge 6.2. Değişkenler arası korelasyon	63
Çizelge 6.3. Eviews regresyon analizi	63
Çizelge 6.4. Logaritmik dönüşüm sonrası evIEWS regresyon analizi	65
Çizelge 6.5. Logaritmik dönüşüm sonrası çoklu doğrusallık.....	66
Çizelge 6.6. 1. Derece fark sonrası regresyon analizi	66
Çizelge 6.7. 1. Derece fark dönüşüm sonrası çoklu doğrusallık.....	67
Çizelge 6.8. Varyansların eşit dağılması.....	68
Çizelge 6.9. Çoklu doğrusal regresyon model başarıları.....	71
Çizelge 6.10. Ağırlıklı hareketli ortalama ile yapılan tahminler.....	73
Çizelge 6.11. Basit doğrusal regresyon ile yapılan tahminler.....	76
Çizelge Ek 1. Eviews regresyon analizi sonuçları	85
Çizelge Ek 2. Logaritmik dönüşüm sonrası evIEWS regresyon analizi sonuçları.....	85
Çizelge Ek 3. Logaritmik dönüşüm sonrası çoklu doğrusallık	86
Çizelge Ek 4. 1.Derece fark sonrası evIEWS regresyon analizi sonuçları.....	86
Çizelge Ek 5. 1.Derece fark sonrası çoklu doğrusallık	87
Çizelge Ek 6. Varyansların eşit dağılması	87
Çizelge Ek 7. Weka regresyon analizi	88

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

F_t	: t döneminde tahmin değeri
Y_t	: t döneminde gerçekleşen satış değeri
A_t	: t dönemi içinde gerçekleşen reel satış değeri
S_t	: t döneminde tahmin değeri
W_t	: t döneminde ağırlık değeri
P	: otoregresif terim sayısı
Q	: hareketli ortalama terim sayısı
U	: durağan olmayan farkların sayısı
E	: sabit değer
D_t	: geçmişte gerçekleşen talep
α	: düzeltme katsayısı
β	: değişken katsayısı
X	: bağımsız değişken
Y	: bağımlı değişken
R	: korelasyon katsayısı

KISALTMALAR

AR	: Autoregressive Model (Oto regresif Model)
MA	: Mobile Average Model (Hareketli Ortalama Modeli)
ARMA	: Autoregressive Mobile Average Model (Oto regresif – Hareketli Ortalama Modeli)
YSA	: Yapay Sinir Ağları
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Endüstriler içerisinde parçalar halinde bulunan kavramlar bir bütünü oluşturmaktadır. Bu kavramlardan birbirinden ayrı tutulamayacak olan iki tanesi üretim ve planlamadır. Planlama geleceğe yönelik izlenecek yolun belirlenmesidir. Gelecekteki durumları daha net görmek adına planlama sırasında mevcut şartlar ve veriler, olabilecek tüm durumlar göz önüne alınarak değerlendirilmelidir. Mevcut şartlar ışığında gelecekte neler ile karşılaşılacağı, karşılaşmama konusunda tahmin kavramı yanıt vermektedir.

Büyüme amacı güden ancak bu yönde ilerleme sağlarken atacağı adımlardan emin olmak isteyen her firma tahmin konusundaki çalışmalara yönelmiştir. Günümüz koşullarında firmaların tahmin ya da öngöründe bulunmadan hareket etmesi mümkün görülmemektedir.

Tahmin sonucunda firmalar; talebi ne düzeyde yakaladıkları, gelecekte ne kadar ve nasıl büyüyecekleri, şirketin satış değerlerinin nasıl olacağı, satışları nelerin hangi düzeyde etkileyeceği gibi başlıca sorulara cevap bulma amacı gütmektedirler.

Her firma kuruluşundan itibaren kar etme amacı ve isteği doğrultusunda eğilim göstermektedirler. Firmalar bu amaca yönelik varoluşunu devam ettirmek adına, günümüz şartlarına ayak uydurmak ve bunu sürdürebilmek adına tahmin yapmak durumundadır. Tahmin yöntemleri sonucunda giderlerin minimize edilmesi algısı olsa da, doğru hamlelerin yapılmasında yol gösterici olarak firmanın hem maliyetlerini azaltmaktadır hem de kârını olumlu yönde etkilemektedir.

Her firma ve her durum için yapılabilen tahmin için tek bir yöntem bulunmamaktadır. Sonuç kavramına bakıldığında aynı amaç doğrultusunda hareket

ediyor olsalar da tahminler kimi zaman matematiksel olarak, kimi zaman da tecrübeler ışığında yapılabilmektedir. Geçmişte meydana gelen olaylardan yola çıkarak yapılan tahminlerde uygulanan yöntemlere göre deneyimler ya da veriler kullanılmaktadır.

Tahminler gelecek adına yapıldığından ve firmaların yol haritası olduğundan gerçekler ile örtüşmesi oldukça önemlidir. Hangi yöntemin kullanıldığı fark etmeksizin tahminlerin gerçekler ile uyuma düzeyi sonuç kısmında firma ve şirketlerin o düzeyde kâra geçmesi anlamına gelmektedir. Bu bağlamda tahminin önemi anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada oluşturduğu istihdam, meydana getirdiği katma değer ve katkı sağladığı ihracat rakamlarıyla ekonomiye önemli katkı sağlayan konfeksiyon ve tekstil sektöründe faaliyet gösteren bir ihracat firması adına gelecekte oluşabilecek talebi ve bu talebi etkileyecek olası değişkenlerin incelenmesi gerçekleştirilmiştir. Talep tahmini konusu detaylı olarak incelenmiştir. Tekstil ihracatçısı SBS Tekstil firmasından önceki yıllara ait elde edilen veriler regresyon analizi ve ağırlıklı hareketli ortalama yöntemleri ile analiz edilmiş ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonuç bölümünde söz konusu firma için gelecekte oluşabilecek talebin tahmin edilmesi için en iyi sonucu veren bir talep tahmini fonksiyonu oluşturulmuştur.

BÖLÜM 2

TALEP TAHMİNİ

2.1. TALEP TAHMİNİ KAVRAMI

Talep; söz konusu ürün grubunda tüketici kesimin bir hizmet veya ürünü belirli bir fiyat aralığından almaya hazır buldukları miktara denir [1]. Talep tahmini ise; belirlenen zaman periyotları içerisinde gelecekte firmaların söz konusu ürün veya hizmeti için oluşacak talebi belirlemektir [2]. Talepler aynı zamanda satış değerlerini de göstereceği için literatürde “talep tahmini” yerine “satış tahmini” de kullanılmaktadır.

Talep tahmini, firma yönetimi için taktik ve stratejik kararların alınmasında, uzun ve kısa dönemli hedeflere ulaşmak amacıyla kullanılacak araçların başında yer almaktadır. Talep tahmininin etkinliği şirket fonksiyonlarında optimal kâr çizgisine doğru hareket sağlar ve mevcut hedeflerin gereksinimler ile arasında bulunan çatışmayı minimize eder [3].

Talep tahmini çalışmaları her uygulamada olduğu gibi belirli kurallar ve yöntemlerin ışığında yapılır. Fakat seçilen yöntem her ne olursa olsun çıkan sonuçların hepsi kendi özünde doğrudur ancak bu ifade sonuçların talebi %100 olarak açıklayacağı anlamına gelmemektedir. Söz konusu ürün için yapılan talep tahmininde ürünün sahip olduğu özellikler ve seçilen yöntem, tahminlerin tiplerini ve bulunacağı zaman sürelerini etkilemektedir. Ürün için oluşan talepte dalgalanmalar mevcutsa, yapılacak tahmin en az bir dönemi barındırmak zorundadır. Talep için uzun dönemde içinde eğilim söz konusu ise, yapılacak tahminin süresi de daha uzun olmalıdır. Mevsimlere göre talebinde değişiklik meydana gelen ürünlerin talep tahmini yapılırken değişimlerin sebeplerini görebilmek adına mevsimsel tahmin yöntemleri kullanılmalıdır [2].

Tahmin; incelenen olgunun geçmişinden edinilen bilgiler ışığında, söz konusu olgunun geleceği hakkında öngörülebilir bulunmaktır. İncelenen olgunun geçmişi hakkındaki bilgi farklı yollar ile toplanabilir. Bilgi toplanırken başvurulan yollardan biri ham ve sayısal verileri matematiksel yöntemler yardımıyla yorumlamaktır. İkincisi ise konu hakkında uzman görüşlerini ve fikirlerini birleştirerek analizi gerçekleştirmektir [4].

İşletmelerde talep tahmini ile ilgili uygulamaların amacı piyasada oluşacak talebi karşılamak adına hizmet ve mal üretmek, talep ile bağdaşacak üretim sistemi meydana getirmektir. Bu sebeple talebin tahmini kaçınılmaz bir şarttır. Talep tahmini, farklı yöntemler kullanılarak gelecekte hizmet veya mallar adına oluşacak talebin ön görülmesi olarak adlandırılır [5]. Talep tahmini, belirli bir ürün adına sınırlandırılmış bir zaman dilimi dâhilinde satış miktarının tahmin edilmesidir. Talep tahmininin sonuçları satış tahminlerini vermektedir. Satış tahmini ise; herhangi bir firmanın bulunduğu pazar içerisinde satmayı beklediği hizmet veya mal miktarıdır. Ekonomide talep tahminlerinin yapılmasında deneme satışları, istatistiksel anketler, trend ve regresyon gibi analizler kullanılarak matematikten faydalanılmaktadır [6].

Talep tahminlerinde, talep üzerinde etkisi olan iç – dış etmenler bulunur ve değerlendirildikten sonra ürün adına ilk tahminler ortaya koyulmaktadır. Bu ilk tahminler ışığında firma adına pazarlama stratejileri oluşturulur ve diğer tahminlerin geliştirilmesi ve raporlanmasına da yardımcı olunur. Talep tahmini sürecinin son aşaması ise sürecin tamamında tahminlerin izlenmesi ve gerçek rakamlar ile ne kadar örtüşüğünün kontrolünün yapılmasıdır.

Talep tahminleri;

- Çok Kısa Zamanlı Tahminler: Günlük veya haftalık olarak yapılan tahminlerdir. Genellikle stok ve yedek parça kontrolü amacıyla kullanılır.
- Kısa Zamanlı Tahminler: 1 hafta ile 6 ay arasında gerçekleşen tahminlerdir. Sipariş miktarı, işgücü ve makine ayarlamalarının yapılması amacıyla kullanılır.

- Orta Zamanlı Tahminler: 6 ay ile 5 yıl arasında yapılan tahminlerdir. Uzun ve belirsiz tedarik sürelerine sahip mal alımlarında, sermaye ve bütçe hazırlama amacıyla kullanılır.
- Uzun Süreli Tahminler: 5 yıl ile daha uzun zaman dilimine ait tahminlerdir. Tesis yatırımları ve sermaye planlanması amacıyla kullanılır.

şeklinde dört farklı dönem olarak yapılır [1].

2.2. TALEP TAHMİNİNİN ÖNEMİ

Üretim planlamanın başlangıç noktası hangi üründen ne miktarda üretilceğidir. Firmalarda yedek parça, hammadde, makine, yarı mamul, yatırım ve insan gücü ihtiyaçlarının belirlenmesinde ana veri talep tahminlerinden oluşur [7].

Gelecek adına ne miktarda talep olacağının biliniyor olması ya da tahmin ediliyor olması üretim planlama faaliyetleri açısından oldukça önemlidir. Doğru talep tahmini yapılması ihtiyaç duyulan kapasitenin belirlenmesinde de zorunludur. Söz konusu ürün adına mevcut pazarda oluşacak talebin biliniyor ya da tahmin ediliyor olması yöneticiler adına bu doğrultuda daha rahat karar alma, olaylara hazırlıklı olma ve harekete geçme aşamalarında kolaylık sağlamaktadır [8]. Talep tahminlerinin doğru yapılıyor olması çok önemli bir noktadır. Yapılan tahminlerde hata bulunursa, işletmeler her yönden yeterli olsa bile kârlı, verimli ve gerçekçi çalışma olanaksız olacaktır. Talep tahminlerinde yanılma;

- Talebin altında kalan miktarda üretim yapmak ve ürün fiyatında meydana gelen yükselme
- Talepten fazla üretim yapmak ve stok artışı şeklinde iki çeşitle olabilir [9].

Firmaların yeteri kadar Pazar araştırması yapmamış olmaları taleplerde fazlalık ya da eksiklik sorunlarını ortaya çıkarmaktadır. Talep tahminlerinin doğru yapılmaması söz konusu piyasalarda meydana gelecek talep fazlalığı ya da eksikliği sorunları işletmelerin iflas etmesine ya da piyasadaki ürünün fiyatının artmasına neden olup beraberinde buna bağlı olarak çeşitli zararlar getirmektedir. Bu sebeplerden dolayı

talep tahminleri hem devlet hem de girişimci açısından oldukça büyük bir öneme sahiptir [10].

2.3. TALEP TAHMİNİ İLKELERİ

Talep tahminleri yapılırken, tahmin sonucunun etkili olabilmesi için bazı tahmin ilkeleri bulunmaktadır. Verimli ve etkili sonuçlar için göz ardı edilmemesi gereken bu ilkeler şu şekilde sıralanabilir;

- Geleceğe yönelik yapılan her işlem gibi talep tahminlerinde de mükemmellik olanaksızdır. Yapılan tahmin ile meydana gelen sonuçlar arasında farklar oluşmaktadır. Bu farklılığın sebepleri; tahmini yapılan değişken üzerinde etkisi olan faktörlerin iyi incelenmemesi ve farkına varılamayan tesadüf olayların meydana gelişidir [7].
- Tahminler gerçekleşmeyen durumlar üzerine yapıldığı için belirli düzeyde hata taşımaları olanaksızdır. Bu sebepten dolayı tahmin yapılırken birebir sabit bir değer belirlemek yerine tahmini üst ve alt sınırlar belirleyerek yapmak daha mantıklı ve verimli sonuçlar verecektir [13].
- Tahminler çeşit ve adet olarak üstünlüğe sahip gruplar adına yapıldığında daha duyarlı olacaklardır [9].
- Zaman aralığı kısa olan tahminlerin duyarlılık oranları daha fazladır [11].
- Talep tahmin çalışmalarının ardından elde edilen sonuçları uygulamaya dökmenden önce çalışmada kullanılan tahmin yöntemlerinin net şekilde doğruluğu denenmelidir [9].
- Talep tahminleri yapılırken gelecekte oluşması muhtemel ve bilinen bilgilerin hesaba dahil edilmesi gerekmektedir. Yapılacak promosyonlar, reklamlar, politika, rekabet ve piyasanın ekonomik durumu ve bunlar gibi satış oranlarını etkileyecek diğer faktörler dikkate alınmalıdır [10].
- Talep tahminlerinde oluşacak sapmaları göz önüne serecek hata hesaplamaları yapılmalıdır [11].
- Ürünlerin kendi başlarına değerlendirilerek tahmin edilmesi yerine grup olarak değerlendirilerek tahmin edilmesi daha doğru ve verimli sonuçları verecektir [7].

2.4. TALEP TAHMİNİ AŞAMALARI

Geleceğe dair tahminlerde bulunurken izlenilmesi ve uyulması gereken aşamalar bulunmaktadır. Söz konusu bu aşamalar;

- Talebi Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi: Talep tahmini çalışmalarına başlamadan önce tahmin edilmek istenen duruma etkisi olan faktörlerin belirlenmesi gerekmektedir. Firmanın bulunduğu çevre, üretilen ürünün ne olduğu, firmanın mevcutta bulunduğu durum ve amaçladığı pozisyon, muhtemel rakiplerin sahip olduğu pozisyon, arz – talep dengesi, ekonomik, endüstriyel, teknolojik, sosyal değişimler, yerel ve global eğilimler ve benzeri talep miktarına etkisi olacak faktörler belirlenmeli ve ağırlıkları saptanmalıdır [3].
- Verilerin Toplanması: Talebi etkileyen faktörler göz önüne alınarak planlamanın temelini oluşturacak veriler elde edilir. Bu aşamada genel olarak geçmişte gerçekleşen reel veriler, istatistiksel olasılıklar, hedef veriler veri olarak kullanılır. Toplanan verilerin derlenmesi aşamasında firma içi kaynaklar, tahmin ve anket araştırması, literatürdeki istatistiksel veriler, anket ve ekonomik verilerden yararlanılabilir [3].
- Talep Tahmin Periyodunun Belirlenmesi: Talep tahminleri yapılırken hangi zaman dilimi adına tahmin yapılacağına önceden belirlenmesi gerekir. Belirlenen bir zaman dilimi adına yapılan tahmin çalışması başka bir zaman dilimi için kullanılırsa hatalı sonuçlar elde edilebilir [1].
- Tahmin Yönteminin Seçimi: Talep tahmini iç ve dış faktörlere bağımlı olduğundan karmaşık bir yapıya sahiptir. Gerçekleştirilen tahminlerin yöntemleri öznel ve nesnel olarak ikiye ayrılır. Öznel yöntemler; matematiksel verilerin dışında tecrübe tabanlı öngörüye, zekaya ve yargılama aşamasına bağlı olan yöntemlerdir. Nesnel yöntemler ise; matematiksel ve istatistiksel veriler ışığında uygulanan yöntemlerdir. Optimal talep tahmin çalışmalarında ise yöntem hibrit olarak belirlenir [3].

- Tahmin Sonuçlarının Doğruluğunun Araştırılması: yapılan tahmin sonucunda elde edilen verilerin gerçek veriler ile karşılaştırılarak değerlendirilmesi ve tahminin sahip olacağı hatayı tespit etmek gerekmektedir.

2.5. TALEP TAHMİNİ ÇEŞİTLERİ

Talep tahminleri dört farklı şekilde yapılabilir. Bunlar;

- Finansal Tahmin: Nakit akışı ile başlıca ihtiyaçlar saptanarak gelecekteki karlar tahmin edilir. 1 ile 2 ay aralığında bütçe tahmininde kullanılır.
- Satış Tahmini: Kısa vadede promosyonların, kampanyaların ve diğer pazarlama uygulamalarının planlanmasında faydalanılır. Ancak üçer aylık periyodik tahminlerin daha yararlı olduğu öngörülür.
- Üretim Tahmini: Hangi üründen ne kadar talep olacağını tahmin etmek için kullanılır. Tahmin belirli bir süre içerisinde her bir dönem adına yapılır. Her dönem için ayrı ayrı belirlenen tahminler bir sonraki aşamada genel talebe ulaşmak için birleştirilir.
- Pazar Tahmini: Bu tahmin çeşidi 1 ile 20 yıl arası uzun dönemli büyüme planları ile geliştirme uygulamalarında kullanılır. Firmanın izleyecek olduğu yolu belirleyen bu tahmin büyük öneme sahiptir ve bu sebepten dolayı oldukça titizlik ile hazırlanmalıdır.

2.6. İYİ BİR TALEP TAHMİNİN SAHİP OLDUĞU ÖZELLİKLER

Geleceğe yönelik atılacak adımları belirlemek adına yapılan talep tahmini çalışmaları firmaların hedeflerine ulaşmasında ve doğru adımları atmasında önemli rol oynamaktadır. Bu bağlamda istenilen düzeyde sonuçlar almak, yapılan talep tahmininin başarı düzeyi ile doğru orantılıdır.

Talep tahmininin başarısı aşağıdaki gibi sıralanabilir [10].

- Zamanı göz ardı etmemelidir. Gerekli değişikliklerin oluşabilmesi için yeterli zamana sahip olmalıdır.
- Tutarlı olmalıdır ve bu tutarlılık derecelendirilmelidir.
- Güvenilir olmalıdır.
- Sözel olarak değil yazılı olarak gerçekleştirilmelidir.
- Anlamlı birimler olarak ifade edilebilmelidir.
- Kullanımda ve anlamada kolaylık sağlamalıdır.

2.7. TAHMİN KARARLARI

Talep tahmini yapılırken oluşturulan tahmin fonksiyonun sonuçlarından ulaşılması umulan bazı kararlar mevcuttur. Bu kararlar aşağıda verilmiştir [20].

- Talep Trendi: Oluşturulan tahmin sistemi, söz konusu üründen hangi dönemde ne kadar satış gerçekleşeceğini belirleyen talep trendini bulmalıdır. Geçmiş taleplerin analizine dayanan bu trend, ürün talebinde meydana gelecek düşme sebebiyle üründe düzeltmelerin yapılması adına geliştirme safhasında yol gösterici olur.
- Diğer Kararlar: Tahmin fonksiyonu, değişik kararları sisteme dâhil edebilir. Fonksiyondan çıkan talep trendi ile birbirlerinden etkilenen bu kararlar optimal karar üzerinde de etki oluştururlar. Reklam ve özendirme çalışmaları ile rekabet ve ekonomik durum politikaları tahmini etkileyen iç ve dış faktörlerdir.
- Birleştirilmiş Tahmin: Belirlenen zaman içerisinde hangi üründen ne kadar satılacağını tahmin etmek adına ‘Talep Trendi ve ‘Diğer Kararlar’ bir arada değerlendirilmelidir. Üretim planlarının hazırlanmasında kümülatif talepler kullanırken detaylı üretim programlarını hazırlamada ise periyodik taleplerden yararlanılmaktadır. Üretim planlarında kullanılan girdileri bu kararlar oluşturur.

2.8. TALEP TAHMİNİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER

Firmaların geleceğe dair yaptıkları tahminler için kullanılması gereken veriler genel olarak herhangi bir ürün adına gerçekleşen talebin periyodik olarak gözlemlenmesi ile elde edilmektedir. Genel olarak tahmin geçmiş yılların gelecek yıllara yansıtılması olarak ele alınabilir [2].

Üretimi gerçekleştirilen hizmet ve malların çeşitliliği ile birlikte söz konusu ürünlere olan talep tüketici davranışlarının farklı olmasından dolayı değişiklik göstermektedir. Bu nedenle talep tahminleri yapılırken tek bir yöntemden bahsetmek mümkün değildir. Tahminler yapılırken kullanılan yöntemler sayısal olmayan (niteleyici) yöntemler ve sayısal olan (niceleyici) yöntemler olarak iki ana gruba ayrılırlar [3].

Niteleyici yöntemlerde, veri olarak kullanılması için geçmiş yıllara ait gerekli miktarda veri elde edilememesi durumunda öznel yargı, uzmanlık ve tecrübe tabanlı tahmin meydana getirilmektedir. Niteleyici yöntemler çalışma yapılan konu hakkında uzman kişilerin söz konusu alanda meydana gelecek gelişmelerin ne doğrultuda olacağı konusundaki düşüncelerini kapsamaktadır. Niceleyici yöntemlerde ise tahminlerde kullanılacak veriler periyodik olarak yapılan gözlemler ve ölçümler sonucunda elde edilir. Niceleyici yöntemler geçmişte gerçekleşen verilerden veya değişkenlerin birbiri arasında sahip olduğu ilişkilerden çıkarılarak meydana getirilmektedir [7].

Talep tahminlerde araştırmanın geçerlilik düzeyi kullanılacak yöntemin doğru seçilmesinden ziyade toplanan veri ve bilgilerin doğru olmasına bağlıdır. Fakat aynı zamanda doğru bilgiler ile yanlış yöntemin kullanılması bilgilerin doğruluk derecelerini göz ardı ederek faydasız hale dönüşmesine sebep olmaktadır [11].

2.8.1. Nitel (Kalitatif / Yargıya Dayalı) Yöntemler

Nitel yöntemler sayısal verilerin uzağında tecrübe, zekâ ve yargıya dayanan yöntemlerdir. Tahmin yapılırken insan kapasitesinden yararlanır. Veriler ışığında yapılan tahminlerden ziyade kişisel görüşe göre yapılan tahminlerdir. Bu bağlamda tahmin yöntemi herhangi bir veriye dayanmadığından bu tahminlerdeki performans görecelidir ve her zaman yüksek performans sağlanamaz [12].

Nitel yöntemlerde yapılan tahminlerde firmalarda karar verme yetkisi bulunan üst düzey yöneticilerin, uzman kişilerin, tecrübe sahibi kişilerin görüşleri ve kişisel değerlendirmeler sonucunda talep tahminleri gerçekleştirilir.

Performansının düşük olmasının yanında niteliksel yöntemlerin sağladığı bazı avantajlar vardır. Bu avantajlar ve faydalar şöyle sıralanabilir [25];

- Hazırlanması kısa zaman içinde tamamlanır.
- Sayısal ve matematiksel kabiliyet ihtiyacı yoktur.
- Uygulanabilirlik çerçevesi geniştir.
- Bilgisayar veya karışık programlara ihtiyaç duymaz.
- Dış çevrenin değişkenliğinin hızlı olduğu durumlarda oldukça yararlıdır.

Niteliksel yöntemlerin en önemli dezavantajı kümülatif tahmini yansıtamamasıdır. Bununla beraber fikir ve görüşlerin bir araya toplanmasından dolayı sorumluluğunda bu oranda dağılmasına sebebiyet vermektedir [25]. Niteliksel yöntemler kendi içinde delphi, yönetici görüşleri, pazar araştırması, talep gücü grupları, tarih analog ve talep elemanları ve ürün yöneticileri olarak altı farklı başlık altında sıralanabilir.

2.8.1.1. Delphi Talep Tahmin Yöntemi

Özel bir yöntem olarak araştırmalarda kullanılan Delphi yöntemi, uzun ve kısa dönemde olayların gerçekleşme durumlarına ilişkin tahmin yapılırken kullanılmaktadır. Söz konusu bu yöntem 1960'lı yıllarda 'Norman Dalkey' ve 'Olaf Helmer' isimlerinde aynı firmada çalışan araştırmacılar tarafından bulunmuştur [18].

Bu yöntem hali hazırda bulunan verilerin istatistiksel analiz yapmak ve yorumlamak için yetersiz kaldığı ve geçmişteki talep tahmini verilerinin gelecekteki talep tahmini adına kullanılmasının zor olduğu şartlarda yapılmak istenen tahminin doğruluğu için tüketici ile söz konusu ürün adına beklentileri arasında sağlam bir bağlantı kurabilecek uzman kişilerin düşüncelerinin alınması ve farklı düşünceler ile aynı fikir altında toplanmaya çalışan bir yöntemdir [10].

Tahmin yapılırken katılımcıların aralarında bulunan seviye farklılıkları nedeniyle oluşabilecek, alt seviyelerde bulunan çalışanların düşüncelerini ifade etmede yaşadıkları problemi ortadan kaldırmak adına oluşturulmuştur. Bu yöntemde katılımcılar arasında fark yoktur, herkes eşit seviyededir ve katılımcıların bilgileri saklanmaktadır. Söz konusu yöntemde amaç ortaya atılan fikir ve görüşlerin değerlendirilmesi yapıldıktan sonra sabit olarak tek bir fikre bağlı kalmaktan ziyade, bu fikirler doğrultusunda bir ortak alan, ortak düşünce kümesi oluşturmaktır. Yöntem genel anlamda alınan kararların diğer grupları da etkileyebileceği durumunun bulunduğu duygusal veya politik düzeylerde başvurulmaktadır [25].

Söz konusu yöntem kullanırken, uzmanlar tarafından oluşturulan bağımsız gruplardan, ilgili alanda sınırlandırılmış sorulardan ve uzmanlardan ortaya atılan fikirlerden yararlanır. Yöntemin temelinde çok sayıda soru ışığında gruba bağlı üyelerin ortak bir fikir altında toplanmaları yatar [18].

Delphi yöntemine ilişkin işleyiş biçimi şu şekildedir [18]:

- Yöntem uygulamasına katılacak uzman kişilerin saptanması ve katılımlarının sağlanması,
- Yapılacak ankette yöneltilecek soruların tartışılması
- Yapılacak ankette yöneltilecek soruların tartışılması,
- Oluşturulan anket formunun üyeler ile paylaşılması,
- Elde edilen sonuçların tartışılması,
- Yönteme katılan uzman kişilerin konu hakkındaki fikirlerini bir kez daha paylaşmaları adına yeni bir anket formunun üyeler ile paylaşılması,
- Alınan yanıt ve cevapların değerlendirilmesi,
- Anketlerden ulaşılan sonuçların katılımcı üyeler ile paylaşılması,
- Sonuca ulaşılmasıdır.

2.8.1.2. Satış Gücü Grupları Tahmin Yöntemi

Bölge bazlı sorumluluk verilen satış bölümü çalışanlarının kendilerine atanan bölgelerde satış düzeylerinin ne kadar olacağını tahmin etmelerine dayanan bir yöntemdir. Söz konusu elemanların geçmişe ait öngörülerinde saptanan eğilimleri dikkate alınır. Satış elemanlarından ayrı ayrı elde edilen veriler toplanarak tahmin gerçekleştirilir [25].

Tüketicilerden gelecek zamanda gerçekleştirecekleri davranışlar adına bilgi elde edilememesi durumunda tüketiciler ile ürün arasında bağ kuran ve onlara en yakın olan kişiler olarak en doğru verinin satış elemanlarından alınması temeline dayanan bir yöntemdir. Bu yöntem tüketiciler ile direkt görüşme ve fikir alış verişi yapılamayan, satış elemanlarının pozitif yaklaşım içerisinde olduğu, önyargılardan arınmış elemanların bulunduğu, tahmin uygulamasının uygulama içerisinde olan kişiler adına fayda sağladığı durumlarda gerçekleştirilebilir [10]. Müşteri ile birebir iletişim halinde olan firmalar adına satış elemanlarının görüşlerinin önem düzeyi oldukça yüksektir [26].

Kullanılışı ve anlaşılmasının basitliği, özel ve harekete geçirici bilgilerden faydalanılması, kişilere üstlenebileceği hedefler ve sorumlulukların verilmesinin basit olması satış gücü grupları yönteminin avantajı olarak bilinmektedir. Buna rağmen satış elemanlarının pozitif veya negatif düşüncelerine dayanarak tahminlerde farklılık oluşması da dezavantaj olarak değerlendirilmektedir [15].

Satış gücü grupları yönteminin söz konusu dezavantajını minimum seviyeye indirmek adına Robin Peterson şu şekilde bir akış oluşturmuştur:

- Gayri Safi Milli Hasıla rakamlarının incelenmesi,
- Uygulamanın yapıldığı yıl adına endüstri satışlarının incelenmesi,
- Uygulamanın yapıldığı yıl adına firmanın satışlarının incelenmesi,
- Geçmiş yıllarda firmanın satışlarının incelenmesi,
- Kilit müşterilerden çeşitli yöntemler yardımıyla satın alma planları hakkında bilgi alınması,
- Geçmiş yıl verilerinin bölgesel olarak incelenmesi,
- Çalışan kişilerin bölgesel bazda incelenmesi,

- Basit satış projeksiyonunun bölgesel bazda gerçekleştirilmesi,
- Rakiplerin davranışlarının bölgesel olarak incelenmesi,
- Firmada promosyon adına yapılacak çalışmalardan veri toplanması,
- Firma adına ürün giriş planı verilerinin toplanması,
- Firmanın müşteriye sunacağı hizmet planlaması verilerinin toplanması,
- Firmanın kredi garantileme için yapılan planları hakkında verilerin toplanması,
- Firma adına fiyatlandırma politikasında meydana gelecek değişikliklerin incelenmesi,
- Rakip firmaların uygulamış olduğu fiyatlandırma politikalarının değerlendirilmesi,
- Firmanın satış için yaptığı promosyon uygulamalarının takibi,
- Rakip firmalarda yapılan promosyon uygulamalarının takibi olarak sıralanabilir [20].

2.8.1.3. Yönetici Görüşleri Tahmin Yöntemi

Yönetici görüşleri tahmin yöntemi; yönetim kurulu, üretim, satın alma, mali işler gibi firma bünyesinde bulunan idari yönetici gruplarının birleşerek gelecekteki talebe yönelik tahminlerin yapıldığı yöntemdir [12].

Pazara yeni girecek ürünler, satış verilerinin olmadığı durumlar ve geniş vadeli planların yapılması aşamalarında kullanılır [26]. Yöntemde kişiler ile birebir görüşmek, alışılmış toplantılar ile uzlaşma sağlamak, fikir alışverişi yardımıyla amaca ulaşmak gibi çeşitli yöntemler ile görüşler tahmin sürecine aktarılır [20].

İstatistiksel verilere ihtiyaç duymadan kolay ve hızlı bir biçimde tahminlerde bulunulması avantajının yanı sıra yapılan tahmin gruba ait olacağından sorumluluk duygusunun da kişisel olarak değil grup olarak algılanması dezavantajı vardır [26].

2.8.1.4. Satış Elemanları ve Ürün Hattı Yöneticileri Yöntemi

Söz konusu bu yöntem bir firmanın satış departmanında bulunan elamanların bilgi, birikim ve deneyimlerinden faydalanarak gelecek yıllarda satış rakamlarının ne olacağını tahmin edilmesine dayanmaktadır. Satış elemanları ve ürün hattı yöneticilerinden elde edilen veriler şirketin üst düzey yönetici grubu tarafından gerekli durumlarda incelenmektedir. Bu inceleme ve gözden geçirmeler satış elemanları ve ürün hattı yöneticilerinin tahmin yaparken dikkate almadığı etkenlerin fark edilmesi durumunda yapılır. Tahmini yapılan ürün hakkında geleceğe ilişkin satış elemanlarının bilmediği ancak üst düzey yönetici grubunun bildiği, reklam ve promosyon kampanyaları, işletme politikası, ürün tasarımı, fiyat değişikliği, rakip firmaların mevcut durumları ve politikaları gibi etkenlerden dolayı bu incelemelere ve düzeltmelere ihtiyaç duyulmaktadır [10].

Maliyetin düşük olması, kısa vadeli uygulamalarda kullanılması ve satış elemanlarının tüketici ile buldukları yakın ilişki yöntemin avantajları olarak göze çarpmasıyla beraber tecrübeye dayalı, sezgisel oluşu ve pozitif ve negatif tahminlerin bir tutulması da dezavantajları olarak bilinmektedir [18].

2.8.1.5. Pazar Araştırması Tahmin Yöntemi

Pazar araştırması tahmin yöntemi, gelecekte meydana gelmesi muhtemel talep için tüketici grubundan telefonla arama, anket, mülakat gibi çeşitli yöntemler ile bilgi elde edilmesidir [19]. Bu yöntem yalnızca mevcutta olan ürünler için değil, aynı zamanda piyasaya sürülecek yeni ürün grupları ve tasarım çalışmaları adına da yapılmaktadır [18].

Tüketici ile birebir ilişki kurarak bilginin tam kaynağından çekilmesi bu yöntemin en büyük avantajı olarak görülmektedir [26]. Bununla beraber tüketicilerin taleplerinin zaman içerisinde değişiklik göstermesinden kaynaklı verilerin güven düzeyinin düşük olması, uygulamanın uzun sürmesi ve maliyetin yüksek olması dezavantajları olarak sıralanabilir [19].

2.8.1.6. Tarihi Analog Tahmin Yöntemi

Tarihi analog tahmin yöntemi, önceki yıllarda piyasada işlem gören benzer ürün veya ürün gruplarına ait gerçekleşen verilerinin incelenmesi düşüncesi ile kullanılan yöntemdir [10]. Siyah – beyaz televizyondan renkli televizyonlara geçiş döneminde siyah – beyaz televizyon satışlarında gerçekleşen verilerin renkli televizyon satışlarında kullanılması tarihi analog tahmin yöntemi adına güzel bir örnek oluşturmaktadır [7].

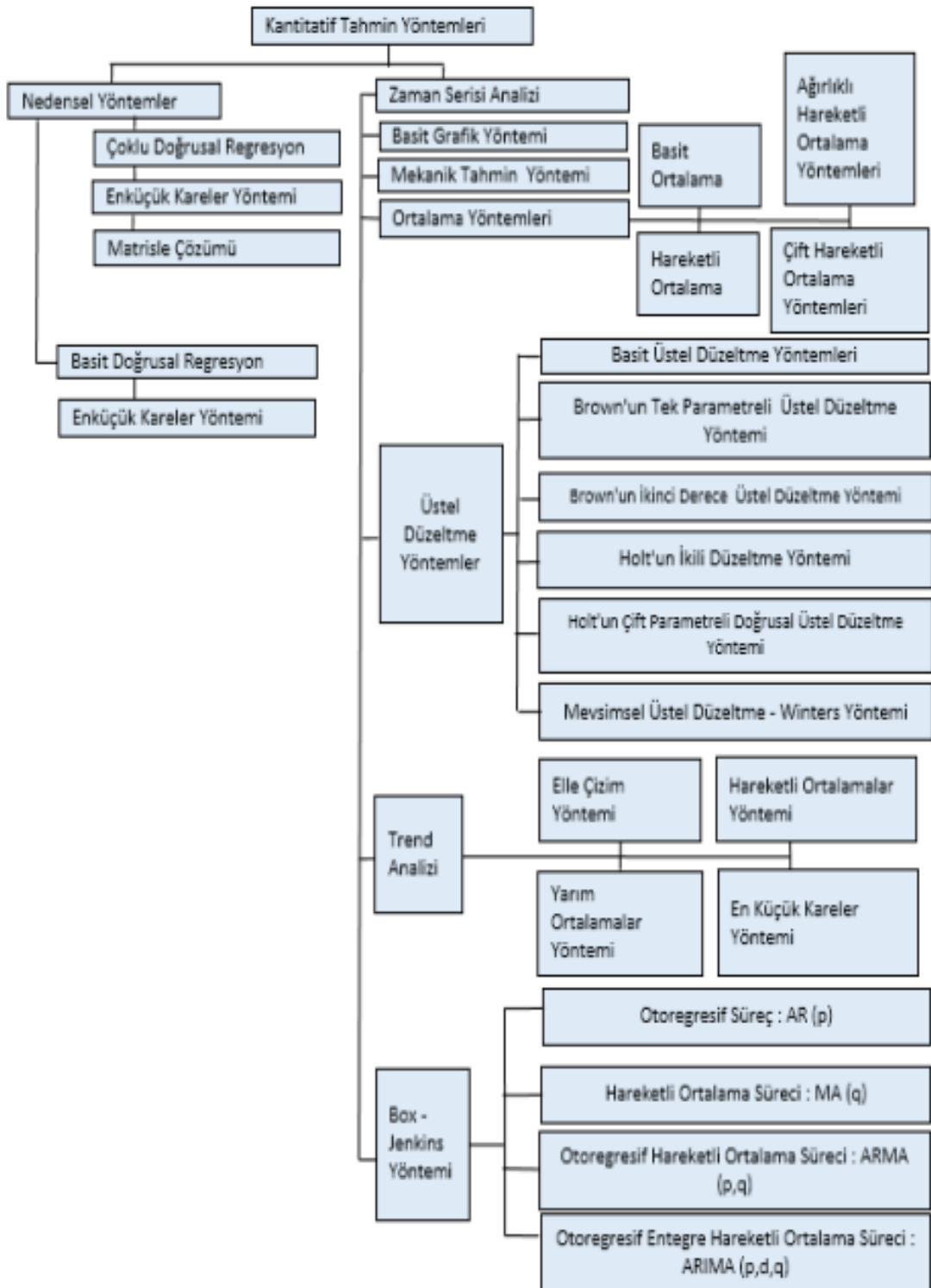
Tarihi analog tahmin yönteminde pazara girecek olan yeni ürün, ürün grubu ve hizmet adına yapılacak veya yapılması planlanan değişiklikler konusunda tüketicilerin ihtiyaç ve taleplerinin dikkate alınması gerekmektedir [8].

2.8.2. Nesnel (Kantitatif / Niceliksel) Yöntemler

Nesnel tahmin çalışmaları, geçmişten elde edilen veriler sayesinde ve istatistiksel yöntemler yardımı ile gelecekte gerçekleşmesi muhtemel talepler adına tahmin yapılmasını sağlayan yöntemlerdir. Mevcut taleplerin ortaya çıkmasına sebebiyet veren etkenler ile oluşan talep arasında bulunan ilişkinin tahmin yapılacak dönemler içinde de aynı yönde eğilime sahip olacağı görüşüne dayanmaktadır. Geçmiş yıllara ait veriler istatistiksel yöntemler yardımı ile incelenir ve gelecekteki dönemler adına tahminler gerçekleştirilir.

Nesnel yöntemlerden yararlanarak tahmin yapabilmek için, geçmiş bilgi ve veriler ulaşılabilir olması ve bu bilgi ve verilerin matematiksel olarak ölçülebiliyor olması gerekmektedir.

Nesnel tahmin yöntemlerine ait bağlantı tablosu aşağıda verilmiştir [34].



Şekil 02.1. Nesnel tahmin yöntemleri.



2.8.2.1. Naive Yöntemi

Kantitatif yöntemler arasında en basit olan yöntem naive yöntemidir. Söz konusu bu yöntemde bir sonraki dönem adına yapılacak tahmin, en son gerçekleşen veya en son gerçekleşen değerden alınan yüzdesel değer eklenip çıkarılması sonucunda elde edilir. Naive yöntemi adına matematiksel formül ‘Denklem 1.1.’ de gösterilmiştir [10].

$$F_{t+1} = Y_t \quad (2.1)$$

Burada t, dönemi ifade ederken; F_{t+1} t+1 dönemi adına yapılan tahmin değeri ve Y_t t dönemi adına gerçekleşen değeri ifade etmektedir. Dönemsel dalgalanmalardan etkilenmeyen zaman serilerinde kolay ve maliyetsiz olarak kullanılabilen bir yöntemdir. Ancak zaman serileri her ne kadar çeşitli olsa da bu çeşitlerin çoğu dalgalanmalara sahip olduğundan Naive yöntemi kullanımı tercih edilmemektedir [17].

2.8.2.2. Basit Ortalama Yöntemi

Basit ortalama yöntemi kısaca geçmiş dönemlerin aritmetik ortalamasıdır. Yani geçmişte gerçekleşen verilerin ayrı ayrı toplanarak toplanan dönem sayısına bölünmesidir. Rahatlıkla uygulanabilmesi ve tüm dönemleri kapsamı açısından oldukça önemlidir. Basit ortalama yöntemi adına matematiksel formül ‘Denklem 1.2.’de gösterilmiştir [10].

$$F_{t+1} = \frac{1}{t} \sum_{i=1}^t Y_i \quad (2.2)$$

Burada t dönemi ifade ederken, F_{t+1} t+1 dönemi adına yapılan tahmin değeri ve Y_i i dönemi adına gerçekleşen değeri ifade etmektedir. Gelecek yıllarda gözlenecek olan değerler için Y_{t+1} verisine ulaşıldığında t+2 zamanı içerisinde tahmin için kullanılacak matematiksel formül ‘Denklem 1.3.’ de gösterilmiştir.

$$F_{t+2} = \frac{1}{t+1} \sum_i^{t+1} Y_i \quad (2.3)$$

Dönemsel olarak yeni veriler eklendikçe bu veriler de hesaplamalarda dikkate alınarak son döneme uygun bir tahmin gerçekleştirilebilir. Talep değerleri adına bir trend veya mevsimsel dalgalanmanın yansımalarının görülmediği ve verilerin çok olmadığı dönemlerde bu yöntemden iyi sonuçlar elde edilmektedir. Çünkü veri sayısındaki artış eğilimde ters bir etki oluşturmaktadır [17].

2.8.2.3. Hareketli Ortalama Yöntemi

Hareketli ortalama yöntemi, mevsimsel dalgalanmaların talep üzerinde bıraktıkları etkileri gösterilmek istenildiği zamanlarda kullanılmaktadır. Geçmiş yıllarda gerçekleşen satış değerleri incelenerek satışların zaman içerisinde göstermiş oldukları eğilim bulunur. Belirlenen periyotta geçmiş yıllara ait olan veriler son dönem verileri ile toplanarak ortalaması alınır ve bu ortalama gelecek dönem adına tahmin olarak ele alınır [19].

Hareketli ortalama yönteminin en kritik evresi dönem sayısını belirlemektir. Farklı periyotlarda tahmin gerçekleştirilse de literatürde 3, 4, 6, 12 aylık periyotlar göze çarpmaktadır. Bunların arasında en yaygın olanı 3 aylık periyotlardır [1]. Her yeni dönemde yeni verilerin gelmesi ile birlikte belirlenen periyod bazında değişkenlik gösteren dönemler ile yeni hesaplamalar ve ortalamalar bulunduğundan bu yönteme hareketli ortalama yöntemi denmektedir [12].

Belirlenen periyod aralığından yeni değerlerin hesaba katılması ile eski değerler periyod ve hesaplama dışında kalacaktır. Veriler üzerinde düzleştirici etkilerin artması dönem sayısı ile doğru orantılı olarak saptanmaktadır [20]. Hareketli ortalama yöntemine ait matematiksel formül ‘Denklem 1.4.’ de gösterilmiştir.

$$F_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \dots + Y_{t-k+1}}{k} \quad (2.4)$$

$$F_{t+2} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \dots + Y_{t-k+2}}{k} \quad (2.5)$$

Denklem 1.4. ve Denklem 1.5. göz önüne alındığında Denklem 1.4. 'de bulunan Y_{t-k+1} değerinin yerini Denklem 1.5. 'de Y_{t-k+2} değerinin aldığı görülmektedir. Yani yeni döneme ait veriler elde edildiğinde eski döneme ait veriler hesaplanmadan çıkarılır.

Genel olarak düşünüldüğünde hesaplamaya girecek olan dönem sayıları adına tahminlerden hatası en az olan seçilmelidir. Bu noktada geçmişte yapılan tahminlerde en az hatayı veren dönem sayısı, aynı şartlar altında gelecek yıllarda da en az sapma hatasını vereceği kabul edilmektedir. Hareketli ortalamanın derecesi olarak adlandırılan 'k' değerinin seçiminde genel bir kuraldan bahsedilemez. 'k' değerinin büyük alınması önerilen durumlarda değişkenler arasındaki sapmaların belirli zaman dilimi içerisinde sabit kalması beklenir. Tam tersi durumlarda, yani 'k' değerinin küçük alınması önerilen durumlarda ise değişkenler bir dönemden diğer bir döneme oldukça fazla değişiklik göstermesi beklenir [10].

2.8.2.4. Ağırlıklı Hareketli Ortalama

Ağırlıklı hareketli ortalama yöntemi genel olarak basit hareketli ortalama yöntemine benzemektedir. Son dönemlere ait verilerin toplanarak aritmetik ortalaması alınan ve eşit değerlerde ağırlık atanan basit hareketli ortalama yönteminden farklı olarak bu yöntemde hesaplamaya dahil edilen dönemlere farklı farklı ağırlıklar atanabilmektedir [14]. Yani yapılacak tahmine etki düzeyi düşünüldüğünde daha fazla etkiye sahip olacak döneme diğer dönemlere nazaran daha büyük ağırlık, daha az etkiye sahip olacak döneme diğer dönemlere nazaran daha küçük ağırlık atanmaktadır. Bu yöntemde tahmin, belirlenen dönemlerin talepleri atanan ağırlıklar ile çarpılır. Elde edilen çarpım sonuçları toplanır ve daha sonra ağırlıkların toplamına bölünür. Tahmin sonucu elde edilir [4].

Ağırlıklı hareketli ortalama yönteminde dönemlere atanan ağırlık değerleri 0 ile 1 arasında değerler almaktadır ve ağırlık toplamları 1'e eşit olur [29]. Üç aylık dönem baz alınarak yapılan ağırlıklı hareketli ortalama yönteminde son döneme ait ağırlık katsayısı 0,5, son dönemden bir önceki döneme ait ağırlık katsayısı 0,3 ve en uzak

döneme ait ağırlık katsayısı 0,2 olarak örneklendirilebilir [24]. Ağırlıklı hareketli ortalama yönteminde tahmin edilen döneme en yakın dönemin ağırlık katsayısı büyük verilerek hareketli ortalama yönteminde her dönemin eşit ağırlığa sahip olması problemi çözüme ulaştırılır [19]. Ağırlıklı hareketli ortalama yöntemine ait matematiksel formül ‘Denklem 1.6.’ da gösterilmiştir.

$$S_t = \frac{W_{t-1}A_{t-1} + W_{t-2}A_{t-2} + \dots + W_{t-n}A_{t-n}}{\Sigma W} \quad (2.6)$$

Burada S_t tahmin değeri olarak ifade edilirken, hareketli ortalamaya dahil edilen dönem sayısı n ile, dönemler içerisinde gerçekleşen değerler A ile ve söz konusu dönemler için belirlenen ağırlık değerleri W ile ifade edilmektedir [28].

Hareketli ortalama yönteminden farklı olarak ağırlıkların hesaba dahil edilerek istenen veriler adına ortalama içerisindeki pay artırılmaktadır. Tahminlerin son dönemlerde gerçekleşen değişikliklere daha hızlı geri dönüş, cevap vermesi, son dönemlere verilen ağırlıkların büyük olmasına bağlıdır. Bu aşamada en önemli nokta dönemlere verilen ağırlıkların belirlenmesidir. Ağırlıklar deneme yanılma yönteminden faydalanılarak belirlenmektedir [8].

2.8.2.5. AR, MA ve ARIMA Modelleri Yöntemi

Otoregresif (AR) süreçleri zaman süreçlerinde verilerin değişikliğe uğramadan sabit kaldığı durumlara dayanır. Otoregresif süreçler yapılan birim satış kadar yerine yenisinin koyulduğu süreçlerdir. Birim satışlarda değişiklik olmazsa süreç etkilenmez. AR modellerine ait matematiksel formül ‘Denklem 1.7.’ de gösterilmiştir.

$$y_t = b_0 + b_1y_{t-1} + \dots + y_{t-p} + e \quad (2.7)$$

Burada p ifadesi otoregresif terim sayısını ifade ederken e hatayı ifade etmektedir.

Hareketli ortalama (MA) süreçleri, zaman serilerinde gecikmeli hata teriminin mevcut hata terimi üzerinde etkisi bulunduğu durumlara dayanmaktadır. MA modellerine ait matematiksel formül ‘Denklem 1.8.’ da gösterilmiştir.

$$a_0 + a_1y_{t-1} + \dots + y_{t-q} + e \quad (2.8)$$

Burada q ifadesi hareketli ortalamadaki terim sayısını ifade ederken e hatayı ifade etmektedir [32].

Zaman serileri bir bütün olarak düşünüldüğünde genellikle AR ve MA modellerini beraber barındırır. 1976 yılında Box ve Jenkins söz konusu iki modeli birleştirmiş ve ARIMA modelinin önermesini yapmışlardır. Box ve Jenkins tarafından önerilen bu yaklaşım zaman serilerinde durağanlaşma olduğu varsayımına dayanmaktadır. Eğer zaman serileri durağan değilse, bu zaman serilerinin bir eğilime sahip olduğu anlamına gelmektedir.

ARIMA modellerinin uygulanması için gerekli olan zaman serilerinin durağan olma durumu mevcut değilse, serilerin en az bir defa olmak üzere farkları alınarak zaman serileri durağanlaştırılır ve ARIMA modellerine uygun yapı oluşturulur [30]. ARIMA modellerine ait matematiksel formül ‘Denklem 1.9.’ da gösterilmiştir.

$$y_t = b_0 + b_1y_{t-1} + \dots + y_{t-p} + a_1u_{t-1} + a_2u_{t-2} + \dots + u_{t-q} + v_t \quad (2.9)$$

Burada p otoregresif terim sayısını, u durağan olmayan farkların sayısını ve q hareketli ortalama terimlerinin sayısını ifade etmektedir.

2.8.2.6. Üssel Düzeltme Yöntemi

Üssel düzeltme yöntemi geçmişte bulunan tüm verilere birbirlerinden farklı ağırlıklar vererek ortalama alan bir yöntemdir. Yöntem adını kullanılan aralıkların üssel olarak azalmasından almaktadır. Bu yöntem diğer bir deyişle mevcut verilerin hareketli ortalamasıdır [16]. Üssel düzeltme yönteminin temelinde zaman serilerinde meydana gelen değişimleri ve dalgalanmaları dikkate alarak tahmin yapmak yatar. Tahminler

sürekli gözden geçirilerek düzeltme yoluna giden yöntemde dalgalanmalar azaltılarak verilerin zaman serilerinde oluşturduğu etkiler göz önüne çıkarılır. Hareketli ortalama yöntemine benzeyen bu yöntem parametreler ve ağırlıkların sahip olduğu özelliklere göre farklılık göstermektedir [14].

Sürekli tahmin etme ihtiyacı duyulduğunda ve hızlı tahmin beklentileri olduğunda bu yöntem oldukça etkilidir. Devamlı olarak tahmin yaptığından stok ve üretim yönetiminde de gelecek dönem tahminlerinde sıkça başvurulan bir yöntemdir. Yöntemin uygulanmasında çok az veriye ihtiyaç duyulması ve güncelleştirmenin basit olması yöntemin avantajlarından. Uygulama aşamasında ihtiyaç duyulan parametreler geçmişten elde edilen gözlem, son döneme ait gözlem ve sabit veya düzeltme katsayısıdır [4]. Üssel düzeltme yöntemine ait matematiksel formül 'Denklem 1.10.' da gösterilmiştir.

$$S_t = S_{t-1} + \alpha (D_t - S_{t-1}) \quad (2.10)$$

Burada S_t mevcut dönemde gelecek dönem adına yapılan tahmini, D_t geçmişte gerçekleşen talebi, S_{t-1} t-1 zamanında yapılan tahmini ve α da düzeltme katsayısını ifade etmektedir. Formül matematiksel olarak düzeltildiğinde şu hali alır;

$$\alpha D_t + (1-\alpha)S_{t-1} \quad (2.11)$$

Bu işlemlere S_{t-i} $i = 2, 3, \dots$ değerleri için uygulandığında formül şu hali alır;

$$\text{Denklem 1.10. : } S_t = \alpha \sum \beta^k D_{t-k} + \beta^1 S_0$$

Eski verilere ait olan ağırlıklar geometrik olarak azalma eğilimindedir. Tüm ağırlıkların toplamı büyük olan t değerleri için 1'e eşittir. Formüllerde düzeltme katsayısı olarak gösterilen α , 0 ile 1 arasında bir değere sahiptir. Talep tahminlerinde düzeltme katsayısı olarak kullanılan α değerinin küçük olması geçmiş verilere atanan ağırlığın artmasına, büyük olması ise son döneme ait verilere atanan ağırlığın artmasına sebebiyet vermektedir.

2.8.2.7. Regresyon Analizi

Regresyon analizi, gelecekte oluşacak bilinmeyen olayları mevcut bilinen veriler ile tahmin edilirken kullanılır. Regresyon analizinde bağımlı değişken ile bağımsız değişken veya değişkenler arasında olan ilişki ve etkileşmeyi doğrusal eğri yöntemi ile bir tahminde bulunur [23]. Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında olan ilişkiyi gösteren regresyon denklemi ile bu ilişkide bulunan parametrelerin değerleri bulunabilir. Bağımlı değişken üzerinde etkisi olan bağımsız değişkenler tahmin edilerek, söz konusu bağımlı değişken üzerinde ne tür değişimler olacağı, hangi planların uygulanabileceği, bağımsız değişkenlerden hangisi veya hangilerinin daha önemli ve etkili olduğu ortaya çıkarılabilir. Regresyon analizi ile bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerinde yapmış olduğu etkilerin ne derecede olduğu, bağımsız değişkenlerde meydana gelecek olan değişimlerin bağımlı değişkeni nasıl etkileyeceği hesaplanabilir [18]. Bununla beraber istatistiksel yöntemlerle bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerinde yaptıkları etkiler gösterilmektedir [27].

Bağımlı bir değişken ile ona etki eden bağımsız değişkenleri inceleyen regresyon analizinde farklı yöntemler mevcuttur. Çünkü bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında bulunan ilişki eğrisel veya doğrusal olabilmektedir [16]. Regresyon analizi değişkenler arasında bulunan ilişkiyi incelerken şu yöntemleri kullanır;

Basit Doğrusal Regresyon

Regresyon analizi, zaman serileri tahmin modellerinin kullanmış olduğu geçmişte meydana gelen verilerden yola çıkarak gelecekte oluşabilecek olan taleplerin tahmin edilmesi yöntemini kullanmayıp değişkenler arasında bulunan ilişki üzerinden yola çıkarak tahmin yapan bir yöntemdir [7]. Bu yöntemde aralarında doğrusal bir ilişki bulunduğu ve iki farklı değişken olduğu kabul edilmektedir [19]. Regresyon modeline ait matematiksel formül 'Denklem 1.11.' de gösterilmiştir [25].

$$Y_i = a + bX_i \quad (2.11)$$

Burada Y_i hesaplanmak istenen bağımlı değişken, a regresyon doğrusuna ait başlangıç değeri, b regresyon doğrusuna ait olan eğim ve X_i bağımsız değişkeni ifade etmektedir [16].

Buradaki a ve b değerleri, çizilen doğru alanından sapan gerçek verilerin bu sapmalarını minimize ederler. Doğrusal regresyon modelinin amacı da budur [24]. Söz konusu bu a ve b değerlerinin bulunmasında en küçük kareler yöntemi kullanılmaktadır. En küçük kareler yönteminin amacı; gerçek verilerin regresyon doğrusu üzerindeki sapmalarının toplamının 0 olması bununla beraber sapmaların kareleri alınarak toplamalarının minimize edilmesidir. En küçük kareler yöntemine ait matematiksel formüller ‘Denklem 1.12.’ ve ‘Denklem 1.13.’ da gösterilmiştir.

$$\sum[Y_i - (a + bX_i)] = 0 \quad (2.12)$$

$$\sum[Y_i - (a + bX_i)]^2 = \min. \quad (2.13)$$

Bu sebepten dolayı maksimum fayda ve verim beklenen en iyi regresyon modelini kurabilmek adına farkları minimize edecek a ve b değerlerinin bulunması gerekmektedir.

Çoklu Doğrusal Regresyon

Basit doğrusal regresyondan farklı olarak çoklu doğrusal regresyon bağımlı değişkenin birden fazla bağımsız değişken ile ilişkili olduğu durumlarda kullanılmaktadır [8]. Çoklu regresyon analizinde birden fazla bağımsız değişkenin bağımlı değişken ile olan ilişkileri incelenmektedir. Regresyon analizine dahil edilen bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni ne düzeyde açıklayabildiği çoklu regresyon modellerinde önemli bir noktadır. Regresyon analizinde bağımlı değişken üzerinde etkisi olan bağımsız değişkenlerin katsayıları etki düzeylerini göstermediğinden korelasyon analizi yardımı ile bağımsız değişkenlerin etki düzeyleri bulunur [21]. Çoklu doğrusal regresyon yöntemine ait matematiksel formül ‘Denklem 1.14.’ da gösterilmiştir.

$$Y_i = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \quad (2.14)$$

Burada Y_i hesaplanmak istenen bağımlı değişkeni, a regresyon doğrusuna ait başlangıç değerini, b regresyon doğrusuna ait olan eğimi ve X_i bağımsız değişkenleri ifade etmektedir [16]. Denklem 1.14. 'da b katsayıları bağımsız değişkenlerde oluşacak değişimin bağımlı değişken üzerinde bıraktığı etkiyi göstermektedir. Çoklu doğrusal regresyon fonksiyonuna ulaşma yolunda basit doğrusal regresyon fonksiyonunda olduğu gibi en küçük kareler yönteminden yararlanır [27].

Doğrusal basit regresyon yönteminde model kurulurken tek bir bağımlı değişken üzerinden hareket edilmektedir. Ancak gerçek hayatta bağımlı bir değişkeni bir ve birden fazla bağımsız değişken etkilemektedir. Çoklu regresyon modeli de gerçek hayatta olduğu gibi bir bağımlı değişkenin birden fazla bağımsız değişken tarafından etki altında olduğu durumlarda kullanılan istatistiksel bir yöntemdir.

Çoklu doğrusal regresyonun başlıca varsayımları şu şekildedir;

- Örneklem büyüklüğü; yapılan çalışmada kullanılan örneklemin büyüklüğü çalışmayan olan güven ile doğru orantılıdır.
- Doğrusallık; çalışmada belirlenen bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasında doğrusal ilişki olması gerekmektedir.
- Normal dağılım; kullanılan veri setinin normal dağılması gerekmektedir. Aksi durumda hata oranı artar. Bunu engellemek için dönüşüm yapılarak veriler normalleştirilir.
- Eş varyanslık; hataların her gözlem için aynı varyansa sahip olması gerektiği temelini barındırır ve grafiksel dağılım (scatter plot) yardımıyla kontrol edilir.
- Çoklu doğrusal bağlantı; çoklu doğrusal regresyon modelinde bulunan bağımsız değişkenler arasında bir bağlantının bulunması durumudur. Bu durumda testin güven düzeyi düşer.
- Sapan değerler; veri seti içerisinde bulunan maksimum ve minimum değerlerin saptanarak gerektiğinde analizden çıkarılması varsayımdır.
- Gözlemlerin bağımsızlığı; analiz adına yapılan tüm gözlemler bağımsız olmalıdır.

- Otokorelasyon; hatalar arasında ilişki bulunmaması gerekmektedir. Hatalar arasında otokorelasyon olmaması hataların bağımsız olduğunu ifade etmektedir.
- Değişken özellikleri; değişkenlerin en azından sürekli (interval) ölçme düzeyinde olmaları gerektiği varsayımdır [35].

İstatiksel yöntemler ile çözülen problemlerde problemi anlamlandırmak ve daha iyi yorumlamak adına modeller kurulur. Söz konusu bu modeller her zaman doğru olmayabilir. Bu noktada modelin doğruluğunu kontrol etmek için regresyon modeline ait parametrelerin en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilmesi, değişkenlerin aralarında bulunan ilişkinin incelenmesi ve bu ilişkinin istatistiki olarak bir anlam ifade edip etmediği Determinasyon katsayısı, F testi, T testi, DW testi uygulanması gerekir.

Determinasyon Katsayısı ve Düzeltilmiş Determinasyon Katsayısı

Determinasyon katsayısı yani belirlilik katsayısı yöntemi istatistiksel modellerin gerçekliliğini kontrol edilmesi ve belirlenmesi adına sık kullanılan modellerden birisidir. Yöntem sonucu olarak 0 ve 1 arası değerler ortaya çıkar. $R^2 = 0$ ise bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasında herhangi bir ilişkinin bulunmadığı anlamını taşımaktadır. $R^2 = 1$ sonucunda ise bağımsız değişkenlerde meydana gelen değişimlerin bağımlı değişkeni direkt olarak etkilediği anlamını taşımaktadır. 0 ile 1 arasında değerler alan determinasyon katsayısı sıfıra yaklaştıkça bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama düzeyinin düştüğü, bire yaklaştıkça da bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenleri açıklama düzeyinin arttığı bilinmektedir [4].

Bağımsız değişkenler açıklayıcı değişkenler olarak da bilinmektedir. Bu değişkenler etkilediği bağımlı değişken üzerindeki etki düzeylerinin ne olduğunu açıklamak adına kullanılan bu yöntemde örneklemin sahip olduğu varyansın X değişkenlerinin açıkladığı bölümüne oranlanmasıyla elde edilmektedir [4].

İstatistiksel modellere dışarıdan yeni değişkenler eklenebilir. İstatistiksel modellere dışarıdan yeni bir değişken eklendiğinde determinasyon katsayısının artmayacak şekilde değiştirilmesine düzeltilmiş determinasyon katsayısı denir [4]. Determinasyon katsayısı ve düzeltilmiş determinasyon katsayısı yöntemleri kullanırken farklı yanılgılar meydana çıkabilir. Söz konusu bu yöntemler uygulanırken dikkat edilmesi gereken noktalar şu şekildedir [4]:

- Düzeltilmiş determinasyon katsayısı ve determinasyon katsayısında oluşan yükselme modele sonradan eklenen bağımsız değişkenin istatistiksel olarak önemli olduğunu göstermektedir. Modele dışarıdan bağımsız değişken eklendikçe determinasyon katsayısı bağımsız değişkenin istatistiksel olarak anlamlı olup olmasına bakmaksızın sürekli artar. Ancak düzeltilmiş determinasyon katsayısı her durumda yükseliş göstermemektedir. Düzeltilmiş belirlilik katsayısının yükseldiği durumlarda modele dışarıdan ilave edilen bağımsız değişkenin istatistiksel olarak anlamlı olduğu kesindir. T testi uygulanarak hipotez uyarlamalarına gereksinim duyar.
- Determinasyon katsayısının veya düzeltilmiş determinasyon katsayısının yüksek olması bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni ne kadar açıkladıklarına işaret etmektedir.
- Determinasyon katsayısının veya düzeltilmiş determinasyon katsayısının yüksek olması regresyon modelinde benimsenmeyen ve dahil olmayan değişken bulunmadığına işarettir.
- Determinasyon katsayısının veya düzeltilmiş determinasyon katsayısının yüksek olması kesin olarak en uygun bağımsız değişken oluşumuna sahip olduğumuz anlamına gelmediği gibi determinasyon katsayısının ve düzeltilmiş determinasyon katsayısının düşük olması kesin olarak yetersiz bağımsız değişkene sahip olduğumuz anlamına da gelmez.

Determinasyon katsayısını hesaplamak için kullanılan matematiksel formül 'Denklem 1.20.' 'de, düzeltilmiş determinasyon katsayısını hesaplamak için kullanılan formül 'Denklem 1.21.' 'de gösterilmiştir [33].

$$R^2 = 1 - \frac{\beta'(X'Y)}{Y'Y - n\bar{Y}} \quad (2.21)$$

$$R^2 = 1 - (1 - R^2) \frac{n-1}{n-k} \quad (2.22)$$

T – İstatistik Testi

İstatistiksel bir yöntem olan t-testi talep tahmini modellerinde değişkenlere ait katsayıların anlamlılık düzeylerini ortaya koymada kullanılır. t testi üzerinde tahminlerde bulunan parametreleri birbirinden ayrı olarak sıfırdan farklı olmadığını yada herhangi bir sayıdan farklı olup olmadığını araştırırken kullanılır. Tek yönlü veya çift yönlü olarak yapılan t testi hipotezler kurularak ve üzerinde yorumlar yapılarak çözümlenir [33].

- Çift taraflı t testi için hipotezler; $H_0: \beta_i = 0$ ve $H_1: \beta_i \neq 0$ olarak iki farklı şekilde araştırılmaktadır.
- Tek taraflı t testi için hipotezler kurulurken iki farklı yaklaşım ile oluşturulur.
 - Sağ taraftan t – testi için hipotezler; $H_0: \beta_i \leq 0$ ve $H_1: \beta_i > 0$ şeklinde oluşturulur.
 - Sol taraftan t – testi için hipotezler; $H_0: \beta_i \geq 0$ ve $H_1: \beta_i < 0$ şeklinde oluşturulur.

Karar sürecinde tablo değerinin hesaplanan değerden büyük olduğu durumlarda ana hipotez (H_0) kabul edilecektir. Eğer küçük ise olası hipotez (H_1) kabul edilmez reddedilir. Diğer bir pencereden bakılacak olunursa hesaplanan değer tablo değerinden büyük olduğu durumlarda ise olası hipotez olan H_1 reddedilir.

F – İstatistik Testi

Modelde bulunan parametrelerin anlamlılığın bir arada test edilmek istenildiği durumlarda F – testi kullanılır. Söz konusu bu test t – testinden farklı olarak parametrelerin anlamlılığını ayrı ayrı değil toplu şekilde incelemektedir ve bu teste sabit terim dahil edilmemektedir. Değişken katsayılarının anlamlı olup olmadıkları kararına test sonucunda ulaşılır. F – testinde yine t – testinden farklı olarak sadece çift taraflı test mümkündür. Tek taraflı test kullanılamaz.

F – testi sabit terim haricinde olan tüm parametre değerlerini test etmektedir. Bir bütün olarak regresyon modelinde parametrelerin anlamlılık seviyeleri çift taraflı test yardımı ile sifıra eşit olup olmama durumu üzerinden incelenmektedir [33]. F – testi için hipotezler, $H_0: \beta_i = 0$ ve $H_1: \beta_i \neq 0$ şeklinde kurulmaktadır.

Karar sürecinde tablo değerinin hesaplanan değerden büyük olduğu durumlarda (H_1) kabul edilecektir. Tam tersi durumda ise ana hipotez (H_0) reddedilir. Bir başka açıdan bakacak olursak hesaplanan değer tablo değerinden küçük olduğu durumlarda olası hipotez (H_1) reddedilir.

Durbin Watson Testi

Kurulan regresyon modellerinin hata terimleri modeldeki diğer hata terimleri ile birebir ilişkili ise o modelde otokorelasyon var demektir. Diğer bir ifade ile doğrusal regresyon modellerinin mevcut ana varsayımlarından uzaklaşması ve sapmasına otokorelasyon denmektedir.

Durbin Watson (d) testi genellikle regresyon modellerinde ardışık bağımlılık durumlarının incelenmek istendiği durumlarda kullanılan bir yöntemdir. Hemen hemen her istatistiksel programlarda ve ekonometrik programlarda kullanılan Durbin Watson (d) testi modellerde hata terimlerinin birinci dereceden birebir ilişkili olup olmadığını ortaya koymak için kullanılmaktadır. Otokorelasyon testinin uygulanması için uyulması gereken şartlar;

- Regresyon modeli oluşturulurken sabit terim bulunmamalıdır.

- Otokorelasyon yalnızca birinci dereceden incelenmelidir. Yani hata terimleri arasındaki ilişki yalnızca birinci dereceden kontrol edilmelidir.
- Regresyon modeline ait denklemde sağ tarafta bağımlı değişken gecikmeli değerleri mevcut modelde açıklayıcı değişken sıfatıyla bulunmamalıdır.

Durbin Watson testinin uygulanması sırasında hata terimleri en küçük kareler çözümü yardımı ile hesaplanmaktadır [33].

Hata terimleri arasında birinci dereceden otokorelasyon bulunup bulunmadığına karar verilirken, kritik tablo değerleri olan D_U ve D_L hesaplama sonucunda elde edilen d istatistiği ile karşılaştırılarak karara varılır. Karşılaştırılan tablo değerlerinin bulunacağı olası bölgelere göre kararlar şu şekildedir;

- Pozitif otokorelasyon için, $0 < d < d_L$
- Karar verilememe durumu için, $d_L \leq d \leq d_U$
- Otokorelasyon olmaması durumu için, $d_U < d < 4 - d_U$
- Karar verilememe durumu için, $4 - d_U \leq d \leq 4 - d_L$
- Negatif otokorelasyon için, $4 - d_L < 4$

durumlarının sağlanması gerekmektedir [33].

Durbin Watson istatistik değeri genellikle 2 değerine yakın olma eğilimindedir. Bunun sonucunda da bağımlı değişkene ait gecikmeli değerlerinin regresyon modelinde sağ kısımda açıklayıcı olarak bulunması sebebiyle X matrisinin stokastik özelliğini kaybetmesine sebep olur.

Doğrusal Olmayan Regresyon

Doğru denklemleri değişkenler arasında bulunan ilişkiyi ifade etmekte her zaman yeterli olmayabilir. Bu gibi durumlarda eğri denklemleri kullanılır. Bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi bulmak için kullanılan eğri denklemlerinde en kolay uygulanabilecek işlem verileri grafik olarak çizmektir. Veriler sonucunda ulaşılan eğriler üssel, hiperbolik ya da parabolik olabilirler.

Modellerin belirlenmesinden sonra değişkenler arasında bulunan ilişkiyi en verimli ve en sağlam açıklayan model uygun olarak seçilmelidir [25].

Bağımlı değişken Y ve bağımsız değişken X olarak kabul edildiğinde oluşabilecek eğriler için matematiksel formüller, üssel için ‘Denklem 1.15.’ de, hiperbolik için ‘Denklem 1.16.’ da, parabolik için ‘Denklem 1.17.’ de gösterilmiştir.

$$Y = aX^b \text{ veya } Y = ab^x \quad (2.23)$$

$$Y = \frac{1}{a+bx} \quad (2.24)$$

$$Y = a + bx + cx^2 \quad (2.25)$$

2.8.2.8. Korelasyon Analizi

Regresyon denklemi bağımsız değişkenlerde meydana gelen ve gelebilecek değişimler sonucunda bağımlı değişkende nasıl etkiler olacağını göstermektedir. Korelasyon denklemi ise farklı iki değişken arasında bulunan ilişkiye ait dereceyi incelemektedir. Regresyon denkleminin değişkenler arasında bulunan ilişkiyi ne kadar açıkladığını gösterir. Tahminlerin doğruluğu ilişkilerin ne kadar güçlü olduğuna bağlıdır [7].

Korelasyon katsayısının simgesi **R**’dir. İlişkilerin yorumlanması korelasyon katsayısının +1 ve -1 arasında aldığı değerlere göre yapılır. R=0 durumunda değişkenler arasında doğrusal olmayan bir ilişki mevcuttur sonucuna varılır [25]. Ters orantılı ilişkiler 0 ile -1 arasında değer alırlar. Doğru orantılı ilişkiler ise 0 ile +1 arasında değerler almaktadır. İlişkinin kuvvetli olması korelasyon değerinin 0’dan ne kadar uzak olduğuna bağlıdır. Korelasyon değeri 0’a ne kadar yakın olursa değişkenler arasında bulunan ilişki o derece zayıf olacaktır. Tam tersi olarak korelasyon değeri 0’a ne kadar yakınsa değişkenler arasındaki ilişki o derece kuvvetli olacaktır [16]. Korelasyon analizine ait matematiksel formül ‘Denklem 1.18.’ da gösterilmiştir.

$$R = \frac{\Sigma(xy) - (\Sigma x)(\Sigma y)/n}{\sqrt{(\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2/n)(\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2/n)}} \quad (2.26)$$

Burada R korelasyon katsayısını, x bağımlı değişkeni, y bağımsız değişkeni ve n ise dönem sayısını belirtmektedir. R korelasyon katsayısı x ile y değeri birlikte artıyorsa pozitif, y düştüğünde x artıyorsa negatif değer alacaktır. Eğer regresyon doğruya ait eğim negatif ise korelasyon katsayısı da negatif değerler alacaktır [7]. Eğer korelasyon katsayısı 0,90 ile 1 arasında bir değer alıyorsa çok yüksek dereceli korelasyon, 0,70 ile 0,90 arasında bir değer alıyorsa yüksek dereceli korelasyon, 0,40 ile 0,70 arasında bir değer alıyorsa orta dereceli korelasyon, 0,20 ile 0,40 arasında bir değer alıyorsa düşük dereceli korelasyon, 0 ile 0,20 arasında bir değer alıyorsa çok düşük dereceli korelasyon olarak sınıflandırılmaktadır [25]. Korelasyon değerleri 1'e yaklaştıkça dağılımlar bir doğru etrafında bütünleşir, aynı şekilde korelasyon değeri 0'a yaklaştıkça dağılımlar ters tepki göstererek yayılırlar [22].

2.8.2.9. Simülasyon Yöntemi

Teknolojik gelişmeler ile son yıllarda sıkça kullanılan bir yöntem olan simülasyon, var olan bir şeyin sembolik ifadeler ile belirtilmesidir. Simülasyon talep tahminlerinin dışında sosyal bilimler, eğitim, davranış bilimleri ekonomi ve bunun gibi hemen her alanda kullanılmaktadır. Monte Carlo Simülasyonu, Model Örneklemesi, Oyun Simülasyonu olarak üç çeşide ayrılan simülasyon modellerinden talep tahminlerinde genellikle Monte Carlo Simülasyonu kullanılmaktadır. Monte Carlo Simülasyonunda şans faktörleri, ihtimallere ve rastgele örneklemeler yardımı ile hesaplamalar yapılmaktadır. Geçmiş dönem verilerinden yola çıkılarak aşağıda açıklanan beş aşamalı şekilde geleceğe dair tahminler yapılır [1].

- Değişkenler adına ihtimallerin dağılımı hesaplanır,
- İlk adımda bulunan her değişken adına ihtimal dağılımları kümülatif olarak toplanır,
- Her talep düzeyi adına rastgele sayı aralıkları hesaplanır,
- Rastgele sayılar çekilir ve tespit edilir,
- Simülasyon tamamlanır ve gerçek olay için uygulanır.

Monte Carlo Simülasyonunda geçmiş dönemlere ait taleplerin ihtimal dağılımları esas alınarak talep tahmini gerçekleştirilir. Her talep seviyesi adına ihtimal değeri, o değışkene ait talebin olası sonuçlarına, frekans dağılımına ve gözlem sayısına göre bulunur.



BÖLÜM 3

TÜRKİYE VE DÜNYADA TEKSTİL SEKTÖRÜ

Konfeksiyon ve tekstil sanayi oluşturduğu istihdam, katma değer ve yüksek paya sahip olduğu ihracat gelirleri düşünüldüğünde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ekonomik durumlarında önemli rol oynamaktadır.

Dünya konfeksiyon ve tekstil verileri incelendiğinde üç değerli nokta dikkat çekmektedir. Bunlardan birincisi, koyulan her kısıta rağmen konfeksiyon ve tekstil ticaretinin, söz konusu alanda yapılan üretimden çok daha hızlı artmasıdır. 1980 – 1999 yılları arasında dünya tekstil ticareti %166 oranında büyüme gerçekleştirirken aynı yıllarda üretim sadece %16 oranında artış gösterebilmiştir. İkinci önemli nokta ise konfeksiyon ve tekstil ticaret ve üretiminin gelişmiş ülkelere göre gelişmekte olan ülkelerde daha hızlı artış göstermesidir. Bunun temelinde yatan sebep ise; emek yoğun olarak çalışılan bu sektörün çalışan maliyetinin daha düşük olduğu yerlere doğru ivme almasıdır. Üçüncü ve son nokta ise bölgesel ticaretin hızlı gelişmesi ve bölge içi ticaretin daha çok önem kazanması gösterilebilir [4].

Dünyada hazır giyim ve tekstil sektörü hem oluşturduğu katma değer hem de ihracat rakamları içinde sahip olduğu yüksek pay sebebiyle ekonomik olarak gelişmekte olan birçok ülke açısından önemli sektörlerin başında gelmiştir. 18. yüzyılda gerçekleşen sanayileşme aşamalarında önemli bir faktör oynayan hazır giyim ve tekstil sektörü yakın geçmişte de gelişmekte olan ülkeler için ekonomik büyümede aynı faydayı sağlamıştır ve günümüzde de sağlamaya devam etmektedir. 2010 yılı başlangıcı ile 611 milyar dolarlık ticaret hacimlerine ulaşan dünya hazır giyim ve tekstil sektörü 2009 yılında mevcut harcamalarda 1,09 trilyon dolar rakamlarına ulaşmıştır ve hane halkı gelir harcamalarında %3,4'lük pay ile yer almıştır. Dünya Ticaret Örgütü verilerine bakıldığında tekstil ve konfeksiyon ürünleri mal ticareti hacmi son yılların en büyük ivmesine ulaşarak 2017 yılının kapanışını %4,7 artış ile yapmıştır. 2018 yılında bu oran %4,4 olarak belirlenmiştir. 2019 yılında bu rakamların %4 büyümesi öngörülmektedir [36].

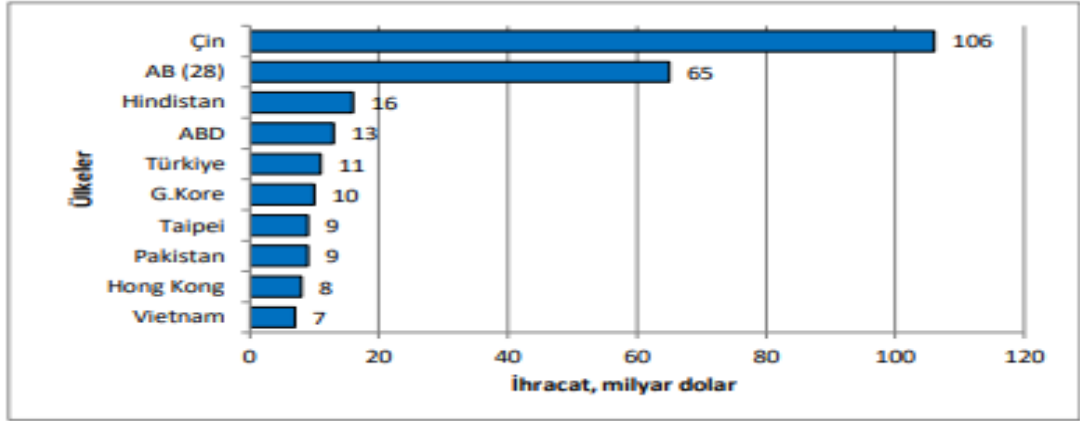
Hazır giyim ve tekstil sektörünün temel yapıtaşı olan elyaf tüketimi, gelirler ve nüfusun artış göstermesi ile doğru orantılı olarak artış göstermiştir. Tüketiminin 1950 yıllarında kişi başına 3 kilogram olan elyaf geçen süre zarfında 1980 yıllarında 6,6 kilograama ve sonrasında da 2007 yılında 10,9 kilograama kadar yükseliş göstermiştir. 2014 yılında 12 kilograama yüklesen kişi başı elyaf kullanımı 2018 yılı sonu ve 2019 yılı başı itibari ile 12,9 kilograama kadar çıkmıştır. Bu rakamların 2020'li yılların başlarında 13,2 kilograama kadar çıkacağı öngörülmektedir.

Dünyada her sektör ve alanda rekabetin artması bu alanda faaliyet gösteren gelişmiş ülkeleri farklı arayışlara yönlendirmiştir. Bu arayışların temelinde ucuz kaynak yatırımı bulunmaktadır. Hem hammaddeye kolay ulaşmak hem de ulaşılan hammaddeyi ucuz işçilik ile işleyip ürün haline getirmek gelişmiş ülkelerin önceliklerinin başında gelmektedir. Bu kısıtlar hazır giyim ve tekstil sektörünün Asya ülkelerinde yaygınlaşmasına sebep olmuştur. Özellikle Çin işgücü ve maliyet kısıtları düşünüldüğünde öne çıkmaktadır. Çin'i Hindistan, Bangladeş, Vietnam ve Kamboçya ülkeleri takip etmektedir. Burada Çin daha çok hammadde tedarikinde öne çıkarken Vietnam, Kamboçya ve Bangladeş gibi ülkeler üretim ve işgücünün ucuz olması konusunda göze çarpmaktadır.

Tekstil sektöründe üretim maliyetleri düşünüldüğünde ilk sırada % 35-40 pay ile hammadde yer almaktadır. İşgücü maliyeti % 25-26 ile ikinci sırada ve % 6-14 pay ile enerji üçüncü sırada yer almaktadır.

2016 yılında gerçekleşen 142 milyar dolar ihracatın içerisinde tekstil sektörü %6,9 ile yer almıştır. 2017 yılında dünya genelinde yapılan incelemede 2016 yılı sonunda tekstil ve hazır giyim sektörü mevcut dolar değeri 727 milyar dolar olarak saptanmıştır. Sektör içerisindeki büyümesi yakın tarihte daha da artan Çin 2017 yılı itibari ile tekstil ihracat pazarında 106 milyar dolarlık ihracat ile pazardan %37 pay almıştır. Türkiye ise tekstil ihracatında 11 milyar dolar ihracat rakamı ile %3,9'luk pay almıştır.

Avrupa birliği dünya pazarında 65 milyar dolar ve %24' lük pay ile bu alanda ikinci sırada yer almaktadır. Avrupa birliği içerisinde bulunan İspanya, İtalya, Hollanda, Almanya ve Fransa bu alanda lider konumundadırlar. Avrupa birliği içerisinde 170 binin üzerinde hazır giyim ve tekstil firması bulunmaktadır.



Şekil 03.1. 2017 Yılı tekstil ihracatı dünya pazar payı.

Tekstil ihracatında Çin'den sonra ikinci sırayı Hindistan almaktadır ve 2016 yılında 16 milyar dolar tekstil ihracatı gerçekleştirmiştir. Bununla beraber pamuk üretimine bakıldığında Hindistan 6,4 milyon ton pamuk üretimi gerçekleştirerek bu alanda da Çin'i takip etmektedir. Pamuk üretimi konusunda Türkiye 697.000 ton üretim ile bu alanda dünyada 7. sırayı almaktadır.

Çizelge 3.1. Pamuk üretim rakamları.

SIRA	ÜLKELER	PAMUK ÜRETİMİ 1000 TON
1	ÇİN	6532
2	HİNDİSTAN	6423
3	ABD	3553
4	PAKİSTAN	2308
5	BREZİLYA	1524
6	ÖZBEKİSTAN	849
7	TÜRKİYE	697
8	AVUSTRALYA	501
9	TÜRKMENİSTAN	332
10	MEKSİKA	297

2009 yılında gerçekleşen küresel krizde her sektör olduğu gibi tekstil sektörü de etkilenmiş ve az da olsa gerilemiştir. Bu dönemden sonra 2014 yılına kadar artan eğilim gösteren sektör 2015 yılı itibari ile az da olsa azalan eğilim içerisinde olmuştur. Türkiye ihracatında tekstil sektörünün payı 2008 ile 2016 yılları arasında %7,6 ortalamasında gerçekleşirken 2017 yılında bu oran %6,4'e düşmüştür.

Çizelge 3.2. 2017-2018 Yılları arası ülkeler bazlı Türkiye tekstil ihracatı (1000\$).

Ülke Grupları	2017	2018	2017/2018 (%)	2018 Pay(%)
AB Ülkeleri Toplamı	12163513	12516858	2,9	70,9
Ortadoğu Ülkeleri Toplamı	1917543	1898692	-1,0	10,8
Eski Doğu Bloku Ülkeleri Toplamı	808376	885156	9,5	5,0
Amerika Ülkeleri Toplamı	675048	731357	8,3	4,1
Afrika Ülkeleri Toplamı	612729	722352	17,9	4,1
Türk Cumhuriyetleri Toplamı	340078	327022	-3,8	1,9
Asya ve Okyanusya Ülkeleri Toplamı	253923	288695	13,7	1,6
Diğer Avrupa Ülkeleri Toplamı	189164	186941	-1,2	1,1
Serbest Bölgeler Toplamı	70859	84972	19,9	0,5
Toplam Hazır giyim ve Konfeksiyon İhracat Kaydı	17031269	17642157	3,6	100

Türkiye, dünya tekstil ihracatında 2015 yılı sonunda aldığı %3,5 pay ile dünya sıralamasında yedinci olmuştur. Bununla beraber sektör en fazla dış ticaret açığı veren sektör olmuştur. Ayrıca sağladığı istihdam ile işsizliğin azalmasına yaptığı katkı ile toplum refahını artırmaktadır. Buna ek olarak sektör ülkemizin GSYH da %10'luk pay ile yer almaktadır.

Dünya geneline bakıldığında Türkiye, 254 milyar dolarlık dünya tekstil ihracatında %4,33'lük pay ile yer almaktadır. İhracatçılar Odası Birliği tarafından 2023 yılında Türkiye adına tekstil ihracatı payı 23,5 milyar dolar olarak hedeflenmektedir.

Tekstil sanayisinin Türkiye'nin lokomotif sektörlerinden birisi olmasını sağlayan nedenler sağlamış olduğu istihdam, sahip olduğu GSYH oranı, yüksek ihracat rakamları ve yatırımları olarak sıralanabilir. Türkiye Ekonomi Bakanlığı rakamlarına göre gerçekleşen ihracat 2007 yılında 6,36 milyar dolar iken bu rakam 2017 yılında 10,11 milyar dolar olarak kayıtlara geçmiştir. Sektörün ülke ticaret hacimindeki payı 2001 yılında %12,7 iken bu rakam 2017 yılı 3. Çeyreği sonunda %8,4 olarak saptanmıştır.

Türkiye İhracatçılar Meclisi'nin açıkladığı verilere göre 2018 yılında Türkiye'nin konfeksiyon ve hazır giyim ihracatı 2017 yılına göre %3,6 yükseliş sağlayarak 17,6 milyar dolar rakamına ulaşmıştır. Konfeksiyon ve hazır giyim sektörü 2018 yılı itibari ile ihracat rakamları %10,7 artış sağlayarak 31,6 milyar dolar rakamına ulaşan otomotiv sektörünün arkasından en fazla ihracat hacmine sahip ikinci sektör pozisyonundadır.

2005 yılından itibaren günümüze kadar tekstil ürünleri imalatında kullanılan kapasite %70-80 yatay oranlarla ilerlediği görülmektedir. 2016 yılına bakıldığında kapasite kullanımı imalat sanayinde %75,6 iken bu oran tekstilde %77,4 olarak görülmüştür. 2015 yılında katma değer kaleminde TÜİK verilerine bakıldığında imalat sanayi katma değeri içerisinde %9,9 paya sahip olan tekstil sektörü üretilen toplam katma değer içerisinde %3,6 pay ile yer almaktadır.

Türkiye yüksek işgücü fiyatlarına sahip olmasına rağmen pazar ve hammaddeye yakın olması sebebiyle global pazarda oldukça büyük paya sahip olan Hindistan, Çin, Vietnam, Güney Kore ve Pakistan gibi ülkelere karşı rekabet edebilmekte ve kendine üst sıralarda yer bulabilmektedir. Türkiye burada kaliteyi düşürerek fiyatta rekabet etme yolunu değil, katma değeri yüksek, moda ve marka eksenli üretimler yapma yolunu tercih etmiştir. Türkiye kendi içerisinde tekstilde; İstanbul, Bursa, Gaziantep,

Adana, Kahramanmaraş, Denizli, Uşak, Tekirdağ, Kayseri ve İzmir illerinde yoğunlaşmıştır.

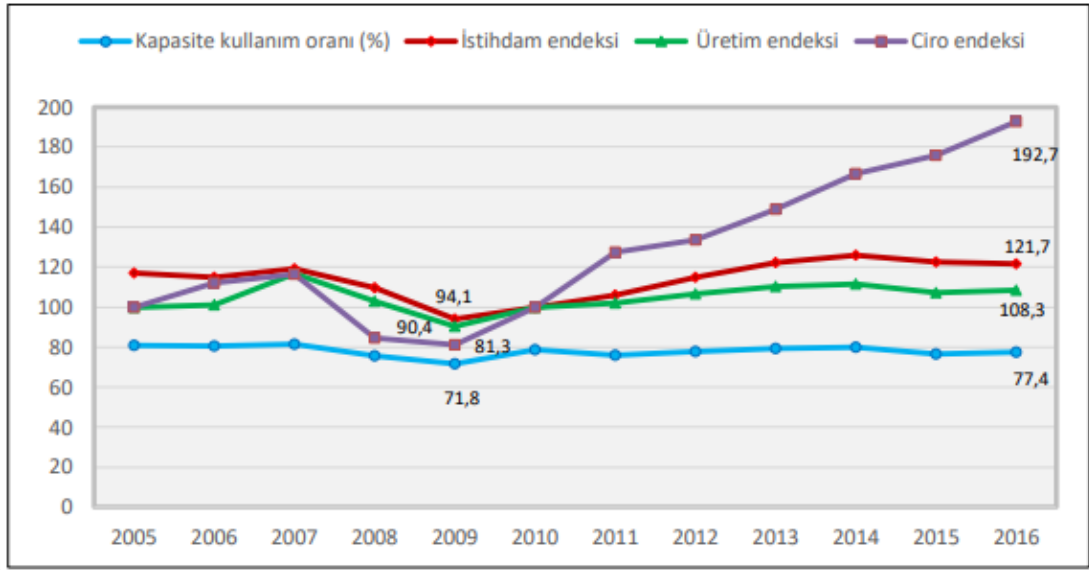
Türkiye konfeksiyon ve tekstil sektörü sağladığı katma değer, oluşturduğu istihdam ve yıllık 12 milyar dolardan fazla ihracat geliriyle, ülkemiz ekonomisinin önemli bir dalı halindedir. Bu rakamlar 2017 yılında 17 milyar dolar ve 2018 yılında da yaklaşık 18,5 milyar dolar olarak göze çarpmaktadır. 1980’li yılların başında iç piyasa talebini karşılamaya yönelik yapılan yatırımlar sonrasında ihracat alanında büyüme eğilimi göstermiştir. 2011 – 2012 yıllarında toplam ihracat içerisinde sahip olduğu %18,2 lik pay ve 2018 yılı itibari ile aldığı %10,8’lik pay sektörün değerini ortaya koymaktadır.

Son yıllarda kaydedilen TÜİK verilerine bakıldığında Türkiye imalat sanayi üretim değerinde %16,35 lik paya sahip olan konfeksiyon ve tekstil sektörü resmi kayıtlara göre 845 bin çalışan istihdam etmektedir. Ancak bununla beraber kayıtlı olmayan çalışanlar ile birlikte bu sayının yaklaşık 2,5 milyon olduğu ön görülmektedir.

Sosyal Güvenlik Kurulu 2016 yılı sonundaki verilerine göre 13.775.188 sigortalı çalışan içerisinde imalat sanayinde kayıtlı bulunan kişi sayısı 3.519.638’dir. İmalat sanayi içerisinde bulunan bu çalışanlardan 16.568 firmada olmak üzere 408.554 kişi tekstil sektörü istihdamına kayıtlıdır. Tekstil sektörü çalışan endeksi 2016 yılı verilerine göre 121,7 olarak kayıtlara geçmiş ve istihdam kaybı yaşandığı görülmüştür.

Sosyal Güvenlik Kurulu 2017 yılı sonundaki verilerine göre 14.477.817 sigortalı çalışan bulunmaktadır. İmalat sanayi içerisinde bulunan bu çalışanlardan 16.843 firmada olmak üzere 422.166 kişi tekstil sektörü istihdamına kayıtlıdır.

2009 yılı itibari ile tekstil sektöründe gerçekleşen cirolara bakıldığında artış görülmüş ve bu artış hala devam etmektedir. Bu artışın temelinde yatan sebeplerin başında Türk Lirası’nın Avro ve Dolar karşısında değer kaybetmesi gelmektedir. Buna bağlı olarak 2009 yılı döneminde kısa süreli bir daralma gerçekleşse de takip eden yıllarda artış sağlanmış olup ve hala da artmaya devam etmektedir.



Şekil 3.0.2. Yıl bazlı tekstil sektörü kapasite kullanım oranı.

2017 yılı sonunda Türkiye'nin tekstil ve buna bağlı ürünlerinin en çok ihraç edildiği ülkeler Almanya, İtalya, Bulgaristan, Amerika, İran, İngiltere, İspanya, Hollanda, Polonya ve Romanya olarak sıralanmaktadır. 2016 ve 2017 yılları arasında tekstil sektörü içerisinde yapılan ihracatın %50 'si bu ülkelere gerçekleşmiştir. 2016 ve 2017 yılları tekstil ihracatı kıyaslandığında ihracatın en çok arttığı ülke İtalya olurken en az arttığı ülke ise Hollanda olmuştur. Yine bu yıllarda İspanya'ya gerçekleşen ihracat oranı %1,8 düşüş gösterirken bu oran Hollanda adına %6,9 oran ile yüksek düşüş oranı sergilemiştir.

Türkiye İhracatçılar Meclisi tarafından açıklanan 2017 yılı verilerine göre tekstil 8,1 milyar dolar, hazır giyim ise 17 milyar dolar ihracat rakamlarına ulaşmıştır. Söz konusu bu dönemde Türkiye hazır giyim ve tekstil sektörleri toplamında 13 milyar dolar civarında dış ticaret fazlasıyla ülke genelinde en çok dış ticaret fazlası oluşturan sektör konumuna gelmiştir. 2018 yılında tekstil ihracatı 8,5 milyar dolara, hazır giyim ihracatı da 17,65 milyar dolara çıkmıştır.

Avrupa Birliği içerisinde bulunan ve ülkemizden en çok tekstil ihracatı yapılan ülkelerden olan İspanya ve Fransa'yı geride bırakan Bulgaristan 2017 yılı sonunda üçüncü sıraya yükselmiştir. Bununla beraber yakın tarihte Türkiye tekstil ihracatının

arttığı diğer ülkeler Kırgızistan, Çek Cumhuriyeti, Polonya, Ürdün, Tunus ve Azerbaycan olarak sıralanabilir.

2018 yılında Türkiye'den Avrupa Birliği ülkeleri, Eski Doğu Bloku ülkeleri, Afrika Ülkeleri, Amerika ülkeleri, Asya ve Okyanusya ülkeleri, Diğer Avrupa ülkeleri ile Serbest Bölgelere yapılan konfeksiyon ve hazır giyim ihracatı %2,9 ile %19,9 arasında değişen oranlarda artmıştır. Ortadoğu ülkeleri ile Türk Cumhuriyetleri ve Diğer Avrupa ülkelerine yapılan ihracatta sırasıyla %1, %3,8 ve %1,2 oranlarında düşüşler görülmüştür. Sektörel ihracatın %70,9'u Avrupa Birliği ülkelerine gitmiş ve bu ülke grubunda %2,9'luk bir artış yaşanmıştır.

2018 yılında Türkiye'den en fazla hazır giyim ve konfeksiyon ihracatı yapılan ülkeler Almanya, İspanya, İngiltere, Hollanda, Fransa, Irak ve ABD olarak sıralanmışlardır. En fazla ihracat yapılan ilk on ülke içinde sekiz ülkeye ihracatta %3,3 ile %16,2 arasında değişen oranlarda artış yaşanırken Almanya'ya ihracatta %0,9 ve Irak'a ihracatta %6,8 oranında azalış yaşanmıştır. Bu dönemde en yüksek oranlı ihracat artışı %16,2 ile Hollanda'ya ihracatta kaydedilmiştir.

Çizelge 3.3. Yıl bazlı tekstil ihracatı.

YIL	TÜRKİYE TEKSTİL İHRACATI	TÜRKİYE TOPLAM İHRACATI	İHRACAT PAYI/TÜRKİ YE %	DÜNYA TEKSTİL İHRACATI	İHRACAT PAYI/DÜNYA %
2005	7	73,5	9,6	215,4	3,2
2006	7,6	85,5	8,9	230,0	3,3
2007	9,01	107,3	8,4	249,6	3,6
2008	9,6	132,0	7,3	259,6	3,7
2009	7,6	102,1	7,4	219,2	3,5
2010	8,8	113,9	7,7	260,3	3,4
2011	10,6	134,9	7,9	302,9	3,5
2012	10,9	152,5	7,2	292,6	3,7
2013	12,0	151,8	7,9	315,8	3,8
2014	12,5	157,6	7,9	323,4	3,9
2015	11,0	143,8	7,6	290,5	3,8
2016	10,9	142,5	7,6	284,0	3,8
2017	10,1	157,0	6,4	246,0	4,1
2018	10,1	168,0	6,1	253,7	3,9

BÖLÜM 4

LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Miran, Abay ve Günden (2002) çalışmalarında Türkiye’de pamuk üretiminde girdi talebinin ne olacağını araştırmışlardır. 1997 yılında İzmir Menemende 8 ayrı köyden, 82 farklı üreticiden, 140 değişik parselden, hazırlanan anket formu ile veriler toplanmıştır. Çalışmada pay eşitsizliklerine istinaden translog maliyet fonksiyonundan yararlanarak bağımsız değişkenler olan; çeki gücü, gübre, iş gücü ve ilaç adına çapraz ve fiyat esnekliklerine ulaşılmıştır. Modellerin çözümünde Görünüşte İlgisiz Regresyon analizinden faydalanılmıştır. Çalışma sonucunda Menemen yöresinde pamuk üreticileri için oluşan bütün girdi fiyatları için gösterdiği duyarlılık inelastik olarak saptanmıştır yani talebi etkilediği görülmüştür ve çeşitli önerilerde bulunulmuştur [37].

Işık ve Acar (2005) çalışmalarında Türkiye’de imalat ve tekstil sektöründe 1985 – 2001 yılları arasındaki verileri baz alarak bir tahmin modeli kurmayı hedeflemişlerdir. Çalışmada Cobb – Douglas, CES, Translog üretim fonksiyonlarının tahmini amaçlanmıştır. Bu bağlamda katma değer, çevirici güç kapasitesi ve çalışanlara yapılan yıllık ödemeler değişken olarak belirlenmiştir. Kurulan modeller ekonomik, istatistiksel ve iktisadi değerlendirilerek hangi alanda daha iyi sonuç verdiği bulunmak istenmiştir. Çalışmada sermaye ve emek değeri değişkenleri açısından üretim fonksiyonu incelenmiştir. Veriler incelendiğinde karşılaşılan durağan olmama durumu kök testi ile ortadan kaldırılmıştır ve zaman serisi durağan hale getirilmiştir. Çalışmanın sonucunda imalat sanayi ve tekstil sektöründe ölçeğe göre artan getiri arasında anlamlı bir bağlantı olduğu, imalat sanayinde oluşan ölçeğe göre getiriye (1,62) kıyasla tekstil sektöründe bu getirinin (2,25) daha yüksek olduğu, katma değere katkı düşünüldüğünde imalat sanayinde işgücünün ön plana çıkarken tekstil sektöründe ters olarak sermayenin ön plana çıktığı ve CES üretim fonksiyonu ele alındığında imalat sanayi ve tekstil sektörü için ikame esneklikleri 1’e yakın bulunmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda söz konusu sektörler için üretim yapısını açıklamada en iyi sonucu CES üretim fonksiyonunun verdiği bilgisine ulaşılmıştır [38].

Aktaş (2006) çalışmasında Çukurova bölgesine ait pamuk üretiminin duyarlılığını tahmin etmeyi konu edinmiştir. Çalışmada 1980 – 2002 yılları arasında gerçekleşen arzlar veri olarak kullanılmıştır. Çalışmada kurulacak model için bağımsız değişkenler pamuk için satış fiyatı, mısırın fiyatı, su fiyatı ve akaryakıt fiyatları olarak belirlenmiştir. Bağımlı değişken olarak pamuk arzı dikkate alınmıştır. Aktaş çalışmanın sonunda pamuk esnekliğini 0,56, mısır esnekliğini -0,49, su fiyatı esnekliğini -0,30 ve akaryakıt fiyat esnekliğini -0,95 olarak bulmuştur. Ayrıca kurulan modelde verim büyüme hızı yıl bazında %1,4 olarak saptanmıştır. Bu bilgiler ışığında çalışmanın sonunda Çukurova bölgesi adına pamuk üretimini en fazla akaryakıt fiyatlarının etkilediği tahminine ulaşılmıştır. Sonrasında sırası ile mısırın arzı ve su fiyatlarında ki değişim arzı etkileyen faktörler olarak bulunmuştur. Bu bağlamda ilerleyen yıllarda yapılan planlamada pamuk üretimi adına yapılacak olan iyileştirmelerde ilk önce akaryakıt fiyatlarında yapılacak düzenlemeler etkili olacaktır önerisinde bulunulmuştur [39].

Eraslan, Bakan ve Helvacıoğlu Kuyucu (2008) çalışmalarında Türkiye hazır giyim ve tekstil sektörüne ait rekabet gücünü Porter' ın oluşturduğu elmas modeli ile tespit etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada amaca ulaşabilmek adına birincil ve ikincil araştırma yöntemlerinden yararlanılmıştır. Mülakat ve anket yöntemi birincil veri toplama, sektöre ait yazılı ve görsel kaynakların incelenmesi de ikinci veri toplama yöntemi olarak kullanılmıştır. Çalışmada değişkenler; girdi koşulları, firma stratejisi ve rekabet yapısı, talep koşulları ve ilgili – destekleyici kuruluşlar olarak belirlenmiştir. Bu dört değişkene ek olarak değişkenlerin üzerinde etkisi olduğu düşünülen devlet faktörü de farklı bir değişken olarak modele eklenmiştir. Çalışmada sonuç olarak Türkiye hazır giyim ve tekstil sektöründe küresel olarak rekabeti sürdürebilir kılmak için kalite, çeşitlilik ve maliyeti en verimli şekilde bir araya getirmek ve başta AB pazarı olmak üzere sahip olduğu pazar paylarının devamlılığını sağlarken yeni ürünler ile yeni pazarlara girerek artan büyüme eğrisini oluşturmak hedeflenmelidir [40].

Özbek (2009) çalışmasında Türkiye hazır giyim sanayinde ürün bazlı (denim pantolon) gelecekteki ihracat performansını incelemiştir. Çalışmada yapay sınır

ağları, regresyon analizi ve ARIMA yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmada denim ihracatını etkileyen bağımsız değişkenler olarak; pantolon maliyeti, ihracatçı ülkelerin sahip olduğu ihracat teşvikleri, ihracatçı ülkelerin bünyesinde barındırdığı markalar, ihracatçı ülkelerin Pazar ile olan mesafeleri, ihracatçı ülkelerde reel döviz kuru, ihracatçı ülkelerin sektör bazlı uzmanlığı, ithalatçı ülkeler ve sahip oldukları ithalat payları, ithalatçı ülkelerin uyguladıkları ticaret sınırlamaları, ithalat yapan ülkelerdeki kişi başına düşen gelir, ithalatçı ülkelere ait nüfus ve ithalat yapan ülkelerin gerçekleştirdiği ticari anlaşmalar ele alınmıştır. 1995 – 2008 yılları arasında gerçekleşen değerler aylık periyotlar olarak veri setine eklenen çalışmada yapay sınır ağları yönteminin denim ihracatı performansının incelenmesinde daha etkili bir yöntem olarak saptanmıştır. Çalışmada belirlenen bağımsız değişkenlerden maliyet, pazara olan mesafe, reel döviz kuru, ithalatçı ülkelerin uyguladıkları ticari sınırlamalar, ithalat yapan ülkelerin gerçekleştirdiği ticari anlaşmalar denim ihracatı ile ters; ihracat teşvikleri, sahip olunan markalar, ülkelerin sektörel bazlı uzmanlıkları, ithalatçı ülkeler ve sahip oldukları ithalat payları, ithalat yapan ülkelerde kişi başına düşen gelir, ithalat yapan ülkelere ait nüfus, denim ihracatı ile doğru orantılı bir ilişki içerisinde olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır [41].

Ağaç ve Altıntaş (2009) çalışmalarında hazır giyim sektörünü ve renkler için oluşacak trendleri tahmin etmeyi, renk faktörünün ileriki yıllar adına nasıl çalışmalar yapıldığını, dünyaca ünlü kuruluşların yapılanmalarını ve renk faktörünün moda hayatı içerisindeki yerini açıklığa kavuşturmayı amaçlamışlardır. Kaynak tarama yöntemi ile çalışılan araştırmada sektörde bulunan renkler için tahmin ve trendlerin etki düzeylerinin iyi analiz edilmesi kanısına varılmıştır. Bununla beraber tekstil sektörü adına renk ve trend tahmini, renk çeşitlerinin ve unsurlarının tüketici bağlamında oluşturduğu etkileri konularındaki çalışmalar ile söz konusu sektörün pazardaki payı artırma ve sürekli gelişen yeniliklere ayak uydurmaya yardımcı olacağı sonucuna da ulaşılmıştır [42].

K. Karagül ve N. Karagül (2011) tekstil sektöründe ihracat yapan Denizli ilinde bulunan bir firmanın 2001 – 2005 yılları arasındaki verilerinden yararlanarak bu firma için bir talep fonksiyonu oluşturmaya çalışmışlardır. Cobb – Douglas fonksiyonu ile üretim faktörleri ve çıktı arasında varsayılan bir ilişki ön görülmüştür.

Tahmin yapılırken; sermaye tutarı, işçi sayısı, yönetici sayısı, boyahane tutarı, enerji tutarı, hammadde tutarı ve ara girdilere ait tutarlar değişken olarak alınmıştır. Bu fonksiyonel ilişkiler regresyon analizi ile elde araştırılmış ve Cobb – Douglas fonksiyonunda yer alması beklenen işgücü sayısı, sermaye, yönetici sayısı, enerji değişkenleri bu fonksiyonda yer almamıştır. İstatistiksel olarak teknolojik gelişme katsayısı da anlamsız bulunmuştur. Bu çalışma sonucunda Denizli ilinde tekstil sektöründe ihracat yapan bu firma adına elde edilen talep tahmini fonksiyonunda çıktıyı belirleyen ana değişkenler hammadde, boyahane ve ana girdi olarak bulunmuştur ve fonksiyon bunlar bağlamında oluşturulmuştur [43].

Hatırlı, Oğuztürk, Önder ve Demirel (2012) çalışmalarında konfeksiyon ve tekstil ihracatında talep fonksiyonu konusunu ele almışlardır. Sektörde gerçekleşen 1998 – 2011 yılları arasındaki ihracat miktarlarını veri olarak kullanan araştırmacılar bağımsız değişkenler olarak görelî fiyatlar, reel döviz kuru ve yabancı ülke gelirlerini belirlemişlerdir. Kök testi sonucunda bütünleşik olarak tespit edilen bağımsız değişkenlerin aralarındaki ilişkiler Johansen eş bütünleşme analizi ile ele alınmıştır. Test edilen bu dönemseller ilişkiler ışığında bir hata düzeltme modeli oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda konfeksiyon ve tekstil sektöründe yapılan ihracat miktarı ile görelî fiyatlar, reel döviz kuru ve yabancı ülke gelirleri arasında uzun dönemli ilişkinin olduğu bulgusuna erişilmiştir [44].

Sabır ve Batuk (2013) tekstil boya terbiye işletmelerinde zaman serileri modeli ile tahmin konusunda bir çalışma yapmışlardır. Amaç zaman serileri modellerinden yararlanılarak en uygun talep tahmin yönteminin bulunmasıdır. Çalışmada Winter's yöntemi, Trend düzeltmeli üstel yöntem ve Basit üstel düzeltme yönteminden yararlanılmıştır. Bir tekstil firmasından alınmış gerçek veriler üzerine tahminler gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda tekstil sektöründe boya terbiye işletmelerinde talep tahmin etmede genel olarak talebin mevsimsel değiştiği fakat bazı özel ürün grupları adına Trend yaklaşımlı talep tahmin yönteminin daha başarılı olduğu saptanmıştır. Basit üstel düzeltme yönteminin ise bu alana uygun bir yöntem olmadığı kanısına varılmıştır [45].

Özer (2014) çalışmasında Türkiye' nin tekstil ihracatını etkileyen faktörleri inceleyerek söz konusu faktörlerin etkilerini bulmayı amaçlamıştır. Çalışmanın veri serini 2007 ile 2012 yılları arasında Türkiye' nin tekstil alanında ihracat yaptığı 132 ülkeye ait rakamlar oluşturmuştur. Çalışmada değişken olarak nüfus, reel kur, Gayri Safi Yurtiçi Hasıla, mesafe ve ihracat yapılan ülkelerin dini inançları alınmıştır. Çalışma sonucunda talebin nüfus artışı ile doğru orantılı arttığı gözlemlenmiştir. Bununla beraber reel döviz kurunda meydana gelen herhangi bir artışın Türkiye tekstil ihracatını olumlu yönde etkilediği tahmin edilmektedir. Türkiye' nin rekabet gücünü düşüren faktörler gümrük tarifeleri ve kotolar olarak saptanmıştır [46].

Arıkan Kargı (2014) çalışmasında kumaş üretimi yapan bir tekstil firmasının üretimde ortaya çıkan atkı hatalarını tahmin etmeyi amaçlamıştır. Tahmin yapılırken çoklu doğrusal regresyon ve çok katmanlı algılayıcı model tekniklerinden yararlanılmıştır. Çalışmada bağımsız değişkenler; kumaş uzunluğu, makine hızı, kumaş genişliği, sarma yoğunluğu, verim, iplik mukavemeti, atkı ipliği numarası, sarılmış iplik numarası, atkı yoğunluğu, atkı ipliği tipi, sarılı iplik tipi, tezgâh tipi ve dokuma tipi olarak ele alınmıştır. Bu tekniklerin çözümü için sırasıyla SPSS ve Matlab programlarından yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda atkı hatalarının tahmininde çok katmanlı algılayıcı modelin, çoklu doğrusal regresyon modeline göre daha etkin sonuç verdiği saptanmıştır. Ancak söz konusu her iki modelin de kumaş atkı hatalarının tahmininde etkin sonuçlar verdiği çıkarımı da yapılmıştır [47].

Kaya, Doğan ve Binici (2015) çalışmalarında durağan olmayan zaman serilerinde alternatif tahmin yöntemleri karşılaştırmalı olarak pamuk fiyat analizinde incelemişlerdir. Amaç söz konusu tahmin yöntemlerinin hangisinde maksimum doğruluk sağlanacağına bulunmasıdır. Tek değişkene sahip olan analiz adına ARIMA, çok değişkene sahip olan analizler içinse Çoklu Regresyon ve YSA yöntemlerinden yararlanılmıştır. Çalışmada veri olarak 2000 – 2014 yılları arasında yerel ve global pamuk fiyatları, yerel buğday fiyatları ve yerel mısır fiyatları kullanılmıştır. Türkiye'nin geçmiş yıllardaki pamuk fiyatlarıyla yapılan uygulamada ARIMA modelinde en uygun seviye 3-1-2 olduğu saptanmıştır. Çok kısıtlı, değişkenli yöntemler için bağımsız değişkenler global pamuk fiyatları, yerel buğday fiyatları, yerel mısır fiyatları ve tüm değişkenler adına bir gecikmeli değer seçilirken,

bağımlı değişken ise yerel pamuk fiyatları olarak belirlenmiştir. Çalışmada karşılaştırma adına MAPE, RMSE, MSE ve SSE kriterleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda yapay sinir ağları ile yapılan tahminlerin diğer tahmin yöntemlerine göre daha başarılı ve gerçeğe daha yakın sonuçlar verdiği bulgusuna ulaşılmıştır [48].

Coşkun, Kaya, Güngör ve Polat (2015) çalışmalarında bir tekstil firmasının satış gelirlerini tahmin etmeye yönelik yapmışlardır. Çalışmalarında son beş yıla ait gerçekleşen satış verileri üzerinden bulanık ortamda tahmin edilen satış geliri modeli ve çoklu regresyon tahmin modeli ile yapmışlardır. Bağımsız değişken olarak pamuk fiyatı ve ortalama döviz kuru belirlenirken, bunların etki ettiği bağımlı değişken olarak da pamuktaki satış miktarları olarak saptanmıştır. Her iki yöntem için de tahmin modelleri kurulmuştur ve gelecek 12 dönem adına tahminlerde bulunulmuştur. Çalışmada sonunda satış gelirlerini tahmin etmede bulanık mantık yönteminin çoklu regresyon modeline göre çok daha iyi sonuçlar verdiği bulgularına ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmada pamuk satış gelirlerini etkileyen bağımsız değişkenlerin çoğaltılabileceği ve bir sonraki çalışmada bu faktörlerin artırılarak daha iyi sonuçlar elde etmek adına genişletileceğinden bahsedilmiştir [49].

Kalaoğlu, Akyüz, Ecemiş, Eryuruk, Sümen ve Kalaoğlu (2015) konfeksiyon endüstrisinde perakende talebinin tahmin edilmesi konusunda çalışmışlardır. Türkiye'nin önde gelen bir perakende firmasının geçmiş yıllardaki satış rakamları baz alınarak doğrusal eğilim modeli, ağırlıklı hareketli ortalama ve basit hareketli ortalama modelleri ile üç farklı yöntem için firmanın gelecekteki satış rakamları yedi farklı çeşit için tahminleri yapılmıştır. Sonuç olarak uygulanan üç model adına da en az miktarda satış talebi olacak ürün kadın kot pantolonu olarak bulunmuştur. Ağırlıklı hareketli ortalama yöntemi Mart ayı pantolon ve kadın pantolonu tahmininde, Nisan ayı gömlek ve kadın gömleği tahmininde bazı hatalar vermiştir. Doğrusal trend modeli Mart ayı gömlek ve kadın pantolonu tahmininde, Nisan ayı kadın gömlek ve kadın pantolon satış tahminlerinde büyük hatalar ile karşılaşılmıştır. Çalışma sonucunda genel anlamda tahmin edici modeller oldukça kullanışlı olduğu ve planlamaya yapmış olduğu yardımlar konusuna değinilmiştir [50].

Akın ve Önder (2015) Türkiye imalat sanayi alt sektörlerinden olan ana metal, motorlu taşıtlar, tekstil – giyim ürünleri sektörleri için yaptıkları talep tahmini çalışmasında 1996-2014 yıllarına ait üç aylık periyodik dönemler bazında verileri kullanmışlardır. Çoklu doğrusal regresyon modellerinin ortaya çıkardığı zaman serilerinde ki durağanlık sorunu için ilk adım olarak kök testlerine başvurmuşlardır. Bu test sonuçları bağlamında birbiri ile bütünleşik olan sektörlerde Johansen eş bütünleşme analizi ile bu sektörlerle ait uzun dönem ilişkiler incelenmiştir. İncelenen bu uzun dönemli ilişkiler bağlamında hata düzeltme modeli kurulmuştur. Çalışmada ilgili sektörlerin ihracat rakamları, fiyat düzeyleri, reel döviz kuru ve yurtdışı gelir düzeyi bağımsız değişkenler olarak belirlenmiştir. Çalışmada sonuç olarak Türkiye imalat sanayi alt sektörlerinden olan tekstil ürünleri, ana metal sanayi, giyim eşyaları sektörlerinin gelecekte oluşacak ihracatlarında talep fonksiyonlarında uzun dönemde bir bağlam olduğu bilgisine ulaşılmıştır [51].

Önder ve Şahin (2016) çalışmalarında Türkiye’de tekstil sektörünün potansiyelini ve bu sektörde yapılan devlet teşviklerinin etkinliğini analiz etmişlerdir. Çalışmada amaç sektöre uygulanan teşvik politikalarının etkinlik derecelerini saptamaktır. Bu bağlamda 2001 -2015 yılları arasında sektörde gerçekleşen üretim verileri üçer aylık periyotlar halinde incelenmiştir. Çalışmanın uygulama aşamasında hata düzeltme yönteminden yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda tekstil sektöründe uygulanan devlet teşvik politikalarının ekonomik beklentiler ile doğru orantılı olduğu kanısına varılmıştır [52].

Kılınç ve Aydın (2016) hazır giyim sektöründe hizmet veren bir işletmede beden numaralarına göre oluşacak tahmini hesaplamaya çalışmışlardır. 2007 – 2012 yılları arasında giyim sektöründe hizmet veren bir firmadan alınan veriler ışığında talep tahmini yöntemlerinden aritmetik ortalama, hareketli ortalama ve ağırlıklı hareketli ortalama yöntemlerini kullanarak hesaplanan ve gerçekleşen miktarların karşılaştırmasını yapmışlardır. Üretim planlamasında daha verimli sonuç ve satışta daha karlı sonuçlar almak amacıyla yapılan çalışmada araştırmacılar tarafından veri toplama formu oluşturulmuş ve bu form sayesinde talepler ve tecrübeler nicel hale dönüştürülmüştür. Talep tahmin yöntemlerinin üçü ile de her yıl için yaz ve kış aylarına ait olmak üzere periyodik zaman aralıklarında tahmin yapılmış ancak

hesaplanan ve gerçekleşen satış değerleri tutarlı olmamıştır. Sonuç olarak bu yöntemler ile talep tahmini çok isabetli olmamakla beraber yöntemler üretimin alt sınırını belirlemede yardımcı olacağı görüşüne ulaşılmıştır [53].

Aydın (2017) çalışmasında giyim endüstrisinde talep tahmin yöntemlerinin uygulanması konusunu ele almıştır. Sektörde faaliyet gösteren bir firmadan elde edilen veriler ile talep tahmini yöntemlerinden ağırlıklı ortalama, hareketli ortalama ve aritmetik ortalama yöntemlerini kullanılarak geleceğe yönelik tahmin değerleri elde edilmiştir. Kullanılan üç farklı yöntem ile bulunan değerler karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda ağırlıklı hareketli ortalama yöntemi beden numaralarına ait talebin sonucu için daha yakın sonuç verdiği, renk için oluşacak talepte ağırlıklı hareketli ortalama yönteminin diğer yöntemlere göre daha iyi sonuç verdiği bulgularına ulaşılmıştır [54].

Al – Saba ve El – Amin (1999) çalışmalarında uzun vadeli yük taşımaya ilişkin tahmin analizi yapmışlardır. ANN modeli ile bir elektrik firmasına ait enerji ihtiyacı tahmin edilir. Sonrasında zaman serisi analizleri ile kurulan model karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda YSA' nın gerçeğe daha yakın sonuçlar verdiği ortaya konmaktadır. Çalışmada kurulan ANN modeli sonrasında bir Orta Doğu firmasının yıllık pik kullanımını tahmin etmede kullanılmıştır. Sonuçlar kuruluşun öngörülerini ile uyumaktadır [55].

Alper ve Mumcu (2000) Türkiye'de otomobil talebinin tahmini için yaptıkları çalışmada öncelikle sektörün esnekliğini incelemişlerdir ve sonra da 2005 yılı için bir öngöründe bulunmuşlardır. Çalışmada 1996 – 1999 yılları arasında gerçekleşen satış verileri kullanılmıştır. 120 ayrı model ve markaya ait kalite, satış, teknik performans ve aylık fiyat özellikleri göz önüne alınarak enflasyon ve değişkenleri, reel tüketici kredileri ve reel faiz oranları değişkenleri belirlenerek yapılan değerlendirmede otomobil satışlarında talep fiyata göre esnek, vergi gelirinin artırımı için de bulgulara ulaşılmıştır. Çalışmanın amacı olarak 2005 yılı için yapılacak tahminde 1998 yılında gerçekleşen satışlar veri olarak kullanılmıştır. Aynı yılda 150 farklı ülkeden alınan veriler; gelir dağılımı, kişi başı milli gelir, kişi başına düşen araç sayısı, şehirleşme oranı bağımsız değişkenleri ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda Türkiye'de

2000 yılında 1000 kişide 77 olan araç sayısı; 2005 yılında 1000 kişide 119 olarak tahmin edilmiştir [56].

Jain, Varshney, Joshi (2001) çalışmalarında Hindistan Kanpur Teknoloji Enstitüsünde kısa vadeli su talebinde kullanılmak için yapay sinir ağları tekniğini incelemişlerdir. Çalışma içeriğinde karşılaştırma ve güven düzeyini gösterme açısından regresyon analizi ve zaman serileri analizleri kullanılmıştır. Veriler Hint Teknoloji Enstitüsü, Kanpur kampüsü içindeki haftalık su talebinden ve haftalık toplam yağıştan ve Kanpur şehrinin haftalık ortalama maksimum hava sıcaklığından meydana gelmektedir. Çalışmada farklı modellerde altı tane yapay sinir ağı modeli, beş farklı regresyon modeli ve iki farklı zaman serisi modeli incelenmiştir. Çalışmada incelenen modellerde yapay sinir ağı modelleri diğer yöntemlere göre daha iyi sonuçlar ortaya koymuştur. Çalışma sonucunda en iyi sonucu %2.41 lik mutlak hata değeri ile yapay sinir ağı modeli vermiştir ve Hint Teknoloji Enstitüsü Kanpur kampüsü su talebinin, yağış yoğunluğundan ayrı olarak daha çok yağış oluşumuyla bağlantılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır [57].

Liu, Savenije ve Xu (2003) çalışmalarında Çin'deki Weinan şehrinde kentsel alanlarda su talebini modellemek ve tahmin etmek istemişlerdir. Zaman serileri analizi ile YSA' nın karşılaştırıldığı çalışmada sonuçlar WDF – ANN yapay sinir ağı modelinin kentsel su talebini formüle etmenin en iyi yolu olduğunu göstermiştir. Ayrıca modelde kullanılan korelasyon katsayılarının hem test hem de eğitim verileri için %90'lık bir oran sağladığı görülmüştür [58].

Aburto ve Weber (2003) çalışmalarında Şili'de bir süpermarket zinciri adına tedarik zincirinde tahmin modeli kurmak istemişlerdir. Çalışmanın veri seti söz konusu süpermarkete ait önceki yıllarda gerçekleşen satış değerleri kullanılmıştır. Çalışmada ARIMA modelleri ve YSA ağları tahmin yöntemleri kullanılmış ve karşılaştırılmıştır. Bununla beraber çalışma sonucunda ARIMA ve YSA ile hibrit bir çözüm önerisi getirilmiştir ve talep tahmini çalışmasına farklı bir boyut kazandırılmıştır [59].

Hamzaçebi ve Kutay (2004) çalışmalarında Türkiye’de elektrik tüketiminin 2010 yılına kadar olan tahminini araştırmışlardır. Çalışmada yıllar ve nüfus bilgileri bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Çalışmada Yapay Sinir Ağı kullanarak elde edilen sonuçlar, Regresyon Analizi ve Box – Jenkins modelleri ile kıyaslanmak istenmiştir. 1970 – 1990 yılları arasında gerçekleşen elektrik tüketimi ve nüfus yoğunluk verileri toplanarak uygun test gruplarına ayrılmıştır. Her yöntem için modeller ayrı ayrı kurulmuş ve çıktılar elde edilmiştir. Gerçekleşen talepler ile test sonucunda elde edilen tahmini sonuçlar, YSA ve geleneksel metotlar için kıyaslanmıştır. Sonuç olarak elektrik tüketim talebi tahmini yaparken YSA’ nın daha iyi sonuç verdiği bulgusuna ulaşılmıştır [60].

Adıyaman (2007) çalışmasında Yapay Sinir Ağının talep tahmininde kullanılabilirliğini incelemiştir. Çalışmada Kuyum Grup firmasından 1997 – 2006 yılları arasında tüketilen altın miktarları verileri kullanılmıştır. Altın fiyatları, dolar kurları, enflasyon verileri, gayri safi milli hasıla, faiz, borsa, evlilik sayısı ve turist sayısı bağımsız değişken olarak saptanan çalışmada bağımlı değişken ise altın ürünün satış miktarı olarak belirlenmiştir. Altın satışına istinaden oluşacak talebin yapay sinir ağı ile tahmini için model oluşturulmuştur ve sonrasında model test edildikten sonra tahmin yapılmıştır. Çoklu regresyon analizi ve eğri uydurma yöntemleri ile de geleceğe yönelik tahminler elde edilmiştir. Modelde belirlenen her bir bağımsız değişkenin modele olan etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın sonunda her yöntem ile geleceğe yönelik tahminler yapılmış ve bu tahminler karşılaştırılmıştır. Çoklu regresyon analizi ve eğri uydurma yöntemlerine istinaden yapay sinir ağları ile yapılan tahminlerin daha etkili ve verimli sonuç verdiği buğularına ulaşılmıştır [61].

Meydan (2007) çalışmasında talep tahmin yöntemlerini açıklamış ve bu yöntemleri orta ölçekli bir işletme üzerinde uygulayarak en optimal talep tahmini yöntemini tespit etmeyi amaçlamıştır. Söz konusu çalışmada veriler bir firmada gerçekleştirilen satış değerleri üzerinden elde edilmiştir. Çalışma sonucunda her ürün kalemi adına en optimal talep tahmin yöntemi farklılık gösterse de genel olarak en optimal sonuçların Holt’ un doğrusal yöntemi, tek üstel düzeltme yöntemi, 3 aylık hareketli ortalama ve ağırlıklı hareketli ortalama yöntemlerinde gözlendiği tespit edilmiştir [10].

Akkaya (2008) çalışmasında sermaye yapısı, karlılıklar ve varlıklar arasındaki ilişkiyi tekstil sektöründeki işletmeler üzerinde araştırmıştır. Çalışmanın amacı İMKB’de 1997 -2006 yılları arasında işlem hacmi bulunan deri – tekstil sektörünün rastgele seçilmiş şirketlerinde bu ilişkilerin neden – sonuç bağlantısını tespit etmektir. Çalışmada sistematik risk, aktif karlılığı, büyüme düzeyi, işletme ölçeği, finansal kaldıraç düzeyi, maddi varlık düzeyi ve son olarak Tobin Q oranı bağımsız değişken olarak analize dahil edilmiştir. Çalışmada Tobin Q ve kaldıraç oranları işletme performansı bağımlı değişken kabul edilmiş ve saptanan diğer bağımsız değişkenlerin bu iki bağımlı değişkeni açıklaması üzerinde durulmuştur. Regresyon yöntemi ile yapılan analiz sonucunda Tobin Q oranı mdv, beta ve ölçek değişkenleri ile pozitif, büyüme değişkeniyle anlamlı negatif bir ilişkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Kaldıraç oranı ile büyüme değişkeni arasında anlamlı negatif, ölçek değişkeni ile pozitif bir ilişki olduğu ortaya konmuştur. Bu bağlamda sektöre genel olarak bakıldığında sektördeki sistematik risk düzeyinin piyasanın altında olduğu bilgisine ulaşılmıştır [62].

Kaynar, Taşkan ve Demirkoparan (2010) çalışmalarında ham petrol fiyatlarındaki değişimi yapay sinir ağları ile tahmin etmeyi amaçlamışlardır. Klasik zaman serisi yöntemlerinden ARIMA yöntemi ve karmaşık ilişkilerde sergilediği başarılı performans ile zaman serisi problemlerinde sıkça kullanılan RBF ve MLP yapay sinir ağları yöntemlerinden yararlanılmıştır. Çalışmada veri olarak Ocak 1986 ile Nisan 2009 yılları arasında ham petrol fiyatlarını gösteren aylık veriler kullanılmıştır. Ağların modellenmesinde Matlab programından yararlanılmıştır. Her yöntem için farklı farklı tahminlerde bulunulmuştur. SARIMA, RBF ve MLP modelleri için MAPE kriter değerleri sırasıyla %11,33, %-8,06 ve %-8,86 olarak saptanmıştır. Sonuç olarak ham petrol fiyatlarını tahmin etmek için uygulanan yöntemlerden en iyi sonucu RBF modeli vermiştir [63].

Yücesoy (2011) çalışmasında Türkiye’de temizlik kağıtları sektöründeki talebi yapay sinir ağları ile incelemiştir. Çalışmanın amacı söz konusu sektörde geleceğe yönelik tahmin için en iyi modelin oluşturulmasıdır. Çalışmanın veri setinde ilgili sektörde 1981 – 2010 yılları arasında gerçekleşen satış değerleri kullanılmıştır. Çalışmada

bağımsız değişkenler; üretim miktarı, ithalat değerleri, genel nüfus, okur yazar oranı, Gayri Safi Yurtiçi Hasıla, TEFE ve kentli nüfus olarak ele alınmıştır. Karşılaştırma ve performansı değerlendirmek için basit ve çoklu regresyon yöntemleriyle de tahminlerde bulunulmuştur. Çalışma sonunda yapay sinir ağlarının uygun bir talep tahmin yöntemi olduğu ve %1,11 hata sapması ile %98,99 başarılı sonuç elde edilmiştir [64].

Yavuz (2011) çalışmasında Türkiye’de ihracatın ekonomik büyümeye olan etkisini zaman serisi analizi ile ele almıştır. Amaç ihracatın ekonomik büyümeye olan etkisinin saptanmasıdır. Çalışmada kullanılan 1949 – 2010 yılları arasındaki veriler 24 Ocak kararlarının etkisinin görülebilmesi amacı ile 1949 - 1979 ve 1980 – 2010 olarak iki ayrı seride incelenmiştir. Çalışmada ARIMA yönteminden yararlanarak analizler yapılmıştır. Ayrıca çalışmada GSYİH ve ihracat değişken olarak kullanılmıştır. Değişkenler üzerine ADF kök testi ve Granger nedensellik testleri uygulanmıştır. Yapılan regresyon analizleri sonucunda ilk dönemin ihracat üzerindeki etkisi ikinci döneme kıyasla daha baskın olduğu gözlenmiştir [65].

Solak (2013) çalışmasında Türkiye’de toplam petrol talebi ve ulaştırma sektöründeki petrol talebini incelemiştir. Çalışmanın amacı gelecek yıllarda Türkiye’de ortaya çıkacak petrol talebinin tahmin edilmesidir. Çalışmanın veri seti, 1970 -2011 yılları arasında gerçekleşen 42 yıllık değerlerden oluşturulmuştur. Çalışmanın çözüm yöntemi olarak ARIMA yönteminden yararlanılmıştır ve petrol talepleri 2012 – 2020 yılları için tahmin edilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen değerlere göre, toplam petrol talebinin 30,58 mtep, ulaştırma sektörü için petrol talebinin 20,73 mtep oranında olması sonuçlarına ulaşılmıştır [66].

Göçer ve Elmas (2013) çalışmalarında reel döviz kurundaki değişimlerin Türkiye dış ticaret performansına olan etkisini Marshall – Lerner koşulu doğrultusunda zaman serileri analizini yapmışlardır. Çalışmanın amacı reel döviz kurunun dış ticarete olan etkilerinin saptanmasıdır. Veri seti olarak 1998 – 2012 yılları arasında dış ticarete gerçekleşen değerler kullanılmıştır. Çalışmada Carrion – i Silvestre ve Maki eş bütünleme yöntemlerinden yararlanılmıştır ve eş bütünleme katsayıları en küçük dinamik kareler yöntemi ile tahmin edilmiştir. Çalışmanın sonucunda Türkiye’nin

bütün mal gruplarında genişletilmiş Marshall – Lerner koşulunun geçerli olduğu saptanmıştır [67].

Çelik (2013) çalışmasında zaman serilerini kullanarak Türkiye’de oluşacak trafik kazalarının tahminini incelemiştir. Çalışmada Türkiye’deki kazaların zaman serileri yöntemleri ile analiz edilmesi ve en uygun modelin saptanarak gelecek yıllara ait kaza sayılarına ait tahminde bulunmak amaçlanmıştır. Türkiye İstatistik Kurumu’nun 1955 – 2012 yılları arasındaki kaza kayıtları sayısı çalışmada veri olarak kullanılmıştır. Çalışmada Dickey – Fuller testi, Box – Ljung testi sonuçlarından yararlanılmıştır. Akaike ve Schwartz Bayesci bilgi kriter yöntemleri ile değer olarak en küçük olan model tahmin edilmiştir. Söz konusu çalışma adına en uygun model ARIMA hareketli ortalama modeli olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda 2013 – 2020 yılları arasında Türkiye’de meydana gelecek trafik kazaları artacağı kanısına ve 2013 yılı için 1421791 adet, 2020 yılı için 2049307 adet kaza meydana geleceği tahminine varılmıştır [68].

Sofyalıoğlu ve Öztürk (2013) bir çimento firmasında yaptıkları çalışmada dönemsel satış miktarlarının tahmininde bulanık zaman serisi modellerinin karşılaştırılmasını incelemiştir. Uygulamada 1996, 1998 ve 2002 yıllarında ortaya çıkan bulanık tahmin modellerinden yararlanılmıştır. Çalışmada bu üç model için yapılan tahminlerin güven bakımından karşılaştırılması amaç edinilmiştir. Çalışmanın veri seti Bursa Çimento fabrikasının 1997 – 2011 yılları arasında gerçekleştirdiği altı aylık dönemsel satış değerlerinden elde edilmiştir. Çalışma sonucunda söz konusu üç model arasında en iyi tahmin sonuçlarını veren modelin Chen tarafından 2002 yılında ortaya çıkan yüksek dereceli bulanık tahmin modelinin olduğu gözlemlenmiştir [69].

Güler ve Karahasan (2013) çalışmalarında OECD ülkelerinin ithalat tahminlerinde zaman serisi kümeleme yaklaşımını incelemiştir. Söz konusu ülkeler için en iyi tahmini yapabilmek amaç edinilmiştir. Çalışmada kümeleme yöntemi olarak bulanık BCORM yöntemi kullanılmıştır. BCORM ve AR modellerine OECD ülkelerine ait 1997 – 2010 yılları arasında gerçekleşen ithalat değerleri veri olarak tanıtılmıştır. Modellerin karşılaştırılması adına verilerin $\frac{3}{4}$ ü eğitim ve $\frac{1}{4}$ ü test verisi olarak

kullanılmıştır. Çalışma sonucunda BCORM performansının AR modelinin performansına göre daha iyi sonuç verdiği saptanmıştır [70].

Kazan ve Tavsamaz (2014) çalışmalarında havacılık sektöründe beklenmedik anlarda oluşan işlerin adam – saat tahminini incelemişlerdir. Çalışmada rutin olmayan işler için ne kadar adam – saat gerekli olacağını saptanması amaç edinilmiştir. Bu tahmini yapmak için Naive tahmin, Trend tahmin, Basit ortalama, Basit hareketli ortalama, Ağırlıklı hareketli ortalama, Üstel düzeltme ve Regresyon tahmin yöntemlerinden yararlanılmıştır. Çalışmada THY'nin bakım müdürlüğünden alınan son 29 aylık bakım verileri kullanılmıştır. Her yöntem için modeller kurulmuş ve tahminlerde bulunulmuştur. Çalışma sonucunda en iyi tahmini veren model naive tahmin yönteminde sapması %14,11 olarak saptanmıştır. %14,44 ile trend hesaplamaları ikinci en iyi model olarak bulunmuştur. Son olarak çalışmada THY bakım bölümü adına yapılabilecek iyileştirmelerden ve gelecekteki adam – saat gerekliliğinden bahsedilmiştir [71].

Bayar ve Tokpunar (2014) Türkiye’de devam eden imalat sanayi sektörlerine ait ihracatı zaman serileri ile incelenmişlerdir. Çalışmada sektörlerin ihracat değerleri etkileyen en belirleyici etmeni tahmin etmektir. Çalışmada veri seti söz konusu sanayide en büyük paya sahip olan motorlu taşıtlar, ana metal, giyim ve tekstil sektörlerinin 1998 – 2012 yılları arasında ilk üç aylık dönemlerde gerçekleştirdiği ihracat rakamlarından oluşmuştur. Reel döviz kuru, kapasite kullanım oranı, sektörel ihracat rakamları ve işgücü maliyetleri değişken olarak ele alınmıştır. Çalışmada en küçük kareler ve hata düzeltme yöntemlerinden faydalanılmıştır. Regresyon analizi ile sonuçlar söz konusu sanayide bulunun her sektörün ihracat miktarı etkileyen en önemli faktör dış talep olarak göstermiştir. Çalışmanın sonucunda işgücü maliyetlerinin artması uzun dönemde motorlu taşıtlar ve giyim sektöründe olumsuz etki oluştururken, ihracat birim fiyat artışı tekstil sektörü dışında her sektörde artırıcı etki oluşturmuştur. Söz konusu sektörlerde reel kur ile değerlendirme yapıldığında bir tek tekstil sektörünün olumsuz etkilendiği görüşüne varılmıştır [72].

Karahan (2015) istatistiksel talep tahminleri konusunu incelerken yapay sinir ağlarından yararlanmıştır. Bu çalışmada Malatya ilinde kuru kayısı üretimine ait

ihracat miktarlarından tahmini uygulaması yapılmıştır. Tahmin yapılırken; tarım üretim miktarları, satış fiyatı ve miktarı, ihracat fiyatı ve miktarı değişken olarak kullanılmıştır. Uygulama aşamasında ARIMA ve Yapay Sinir Ağlarının karşılaştırmalı analizi yapılmıştır. Her iki yöntem ile de geleceğe yönelik tahminler elde edilmiştir. Sonuç olarak uygulamada hata test verileri; uygulanan modelin öngördüğü tahminlerin tutarlı, güvenilir ve doğruya yakın olduğunu, Yapay Sinir Ağı ile kurulan ve eğitilen modelin ARIMA yöntemine göre daha gerçekçi ve güvenilir sonuçlara ulaştığı ortaya koyulmuştur [73].

Akdağ ve Yiğit (2016) çalışmalarında yapay sinir ağları ve Box – Jenkins modelleri ile enflasyon tahmininin konu edinmişlerdir. Çalışmanın amacı enflasyon tahmininde hangi yöntemin daha iyi sonuç verdiğinin saptanmasıdır. Çalışmada kullanılan veriler T.C. Merkez Bankasının Ocak 2004 ile Aralık 2013 yılları arasında gerçekleşen TÜFE değerlerinden elde edilmiştir. Çalışmanın analizinde Matlab ve Eviews 7 programlarından yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda ARIMA modelinin enflasyon tahmininde YSA modeline göre performansının daha iyi sonuçlar verdiği kanısına ulaşılmıştır [74].

BÖLÜM 5

UYGULAMA

Hızla gelişen teknoloji çağına ayak uydurmak ve bu şartlar altında varlığını devam ettirmek firmalar açısından oldukça önemlidir. Firmalar söz konusu bu çevreye adapte olabilmek ve tutunabilmek adına farklı yönetim şekilleri, yöntemler ve stratejiler kullanmaktadır.

Firmalar buldukları pazarlarda daha ileriye gitmek, pazarda tek el konumuna gelmek, oluşabilecek belirsizlikleri minimuma çekmek, tüketicilerin talebini eksiksiz karşılamak ve üretilecek ürünün imalatından teslimatına kadar planlamasını verimli bir şekilde gerçekleştirmek adına talep tahmini yöntemini kullanırlar. Talep tahmini uygulamaları işletmenin geleceğini görebilmesi adına oldukça önemlidir.

Tekstil sektöründe üretilecek ürün ve bu ürüne ait miktar oldukça önemlidir ve birbirlerinden oldukça farklılık gösterebilir. Her ne kadar üretilecek ürün adına oluşacak talebin ya da satışın bilinmemesi sorunu olsa da bu talebin tahmin edilmeden üretim aşamasına geçilmesi gelecekte farklı sorunları da beraberinde getirebilir. Her sektörde olduğu gibi tekstil sektöründe de bir ürün adına yapılan tahminin doğruluğu şirketin karlılığı bakımından yüksek önem taşımaktadır. Talep tahmini çalışmaları firmanın kapasitesinin ne kadarını değerlendirebildiği, sezonluk trendlerde nelerle karşılaşılacağı, pazarlama stratejilerinin belirlenmesi ve üretim planlarının verimli şekilde yapılması adına önemlidir.

Tekstil sektöründe tüketicinin taleplerini birçok değişken etkileyebilir. Tüketici taleplerini etkileyen değişkenlerin saptanması firmanın tasarım, pazarlama ve üretim başta olmak üzere hemen her bölümüne katkı sağlayacaktır. Talep üzerinde etkisi bulunan değişkenler göz önüne alınarak yapılan üretim ve planlama tüketicinin

isteklerinin karşılanmasında aktif rol alacaktır. Bu önemli etken de firmayı pazardaki mevcut ve olası rakiplerinden farklı bir noktaya getirecektir.

5.1. UYGULAMANIN AMACI

Bu uygulamanın amacı; gömlek üretimi yapan bir tekstil firmasında üretim adetleri ve üretim adetlerini etkilediği düşünülen Pamuk fiyatı, Kumaş maliyeti, Operasyonel maliyet ve Döviz kuru olmak üzere sektörde kabul görmüş değişkenler arasındaki ilişkileri çoklu doğrusal regresyon analizi ile saptayarak bu değişkenlerin üretim adetine olan etkilerini bulmak ve talep tahmininde bulunmak, tek değişkenli regresyon analizi ve ağırlıklı hareketli ortalama yöntemi ile talep tahminleri oluşturmak ve kıyaslamak, firma için gelecekte yapılacak tahmin çalışmalarında kullanılacak sonuçlar üretmektir.

5.2. UYGULAMANIN KAPSAMI VE YÖNTEMİ

Çalışmada kullanılan veriler erkek gömleği üzerine imalat yapan ve %100 ihracat ile çalışan SBS Tekstil firmasından elde edilmiştir. Bahsi geçen firmanın 2011 ile 2018 yılları arasında gerçekleştirdiği ihracat adetleri aylık periyotlar halinde 2011 Ocak ile başlayan ve 2018 Aralık ile son bulan 96 farklı ay oluşturulmuştur. Bu 96 farklı ay verileri pamuk fiyatı, kumaş maliyeti, operasyonel maliyet ve reel döviz kuru olmak üzere 4 farklı değişken için firmanın üretimine olan etkisi araştırılmıştır. Uygulama yapılırken sırası ile;

1. Doğrusallık Testi
2. Normallik Testi
3. Homojenlik testi

adımları izlenmiş ve kontrol edilmiştir.

Burada pamuk fiyatı değişkeni; ülke genelinde pamuk için ortalama Euro fiyatı, kumaş maliyeti değişkeni; bir ürün için harcanacak kumaşın Euro maliyeti, operasyonel maliyet değişkeni; bir ürünün dikilmesi için makina altında harcanacak

operasyonların Euro maliyeti, döviz kuru değişkeni de $1 \square$ 'nin Euro olarak karşılığıdır. Veri setinin yeterliliği için $N > 50 + 8 * X$ (X bağımsız değişken sayısı) kriterine bakıldığında $96 > 50 + 8 * 4$ ile uygun olduğu görülmektedir.

Literatürde talep tahmini yapılırken en çok kullanılan yöntemler olduğundan çalışmada çoklu doğrusal regresyon analizi ve ağırlıklı hareketli ortalama yöntemleri karşılaştırılarak veriler ışığında analizler yapılmıştır. Söz konusu istatistiksel analizler yapılırken Eviews 8.0, Weka, Minitab ve Microsoft Office Excel paket programlarından yararlanılmıştır.

Çalışma sonucunda uygulamada kullanılan her iki yöntem içinde sonuçlar bulunmuş ve tahmin başarı yüzdeleri kıyaslanmıştır. Son olarak SBS Tekstil firması adına gelecekte kullanarak firma geleceğinde etkili olacak kararları almada yardımcı olabilecek bir talep tahmini fonksiyonu oluşturulmuştur.

BÖLÜM 6

BULGULAR

Bu çalışmada bir tekstil üretim fabrikası olan ve Türkiye' nin her bölgesinde üretim atölyelerine sahip olan SBS Tekstil firması adına talep tahmini uygulaması yapılmıştır. Firmanın geçmiş yıllara ait 2011 Ocak – 2018 Aralık ayları arasındaki verilerine talep tahmini analizinde çoklu regresyon analizi ve zaman serileri analiz yöntemlerinden ağırlıklı hareketli ortalama yöntemi uygulanmıştır.

6.1. ÇOKLU DOĞRUSAL REGRESYON ANALİZİ BULGULARI

SBS Tekstil firmasından elde edilen 96 farklı aya ait veriler ile Eviews ve Weka paket programları yardımıyla yapılan çoklu doğrusal regresyon analizi çıktıları aşağıda gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda oluşan tablolar yorumlanmıştır.

Üretim adedi, döviz kuru, kumaş fiyatı, operasyonel fiyat ve pamuk fiyatı değişkenlerinin minimum, maksimum, ortalama, standart sapma ve varyans değerleri tanımlayıcı istatistik değerleri Çizelge 6.1'de ve değişkenler arasındaki ilişkiyi ölçen korelasyon katsayısı değerleri Çizelge 6.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 6.1'de N örneklem sayısını göstermektedir. Çalışmada 96 farklı örneklem kullanılmıştır. 'Ortalama' sütunu bağımlı değişken ve bağımsız değişkenler için ortalamayı göstermektedir. 'Standart Sapma' sütunu bağımlı değişken ve bağımsız değişkenler için standart sapmaları göstermektedir.

Çizelge 6.1. Tanımlayıcı istatistikler.

Tanımlayıcı İstatistikler			
	Ortalama	Std. Sapma	N
Üretim_Adedi	723925,3229 (adet)	245574,11071 adet	96
Pamuk_Fiyatı	1.1952 (€)	.30871 (€)	96
Kumaş_Fiyatı	2,6811 (€)	,70880 (€)	96
Operasyonel_Fiyat	2,4769 (€)	,25581 (€)	96
Döviz_Kuru	,3339 (€)	,08744 (€)	96

96 örneklem içerisinde üretim adeti değişkeninin ortalama değeri 723.925 adettir ve standart sapması 245.574 adettir. İkinci değişken olan pamuk fiyatının ortalama değeri 1,19€ ve standart sapması 0,308€ 'dur. Kumaş fiyatı değişkeninin ortalama değeri 2,68€ ve standart sapması 0,708€ 'dur. Operasyonel fiyat değişkeninin ortalama değeri 2,47€ ve standart sapması 0,255€ 'dur. Son değişken olan döviz kuru değişkeninin ortalama değeri 0,333€ ve standart sapması 0,087€'dur.

Çizelge 6.2 incelendiğinde değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları yani iki değişken arasındaki ilişki görünmektedir. Bu değer değişkenlerin ilişkilerinin ne düzeyde olduğunu göstermektedir. Çizelge 6.2'de Döviz Kuru değişkeni ile Kumaş Fiyatı değişkeni arasında pozitif yönde 0,436 değerinde bir ilişki bulunmaktadır. Kumaş Fiyatı değişkeni ile Operasyonel Maliyet değişkeni arasında da pozitif yönlü 0,870 değerinde oldukça yüksek bir ilişki vardır. Bu değer 1'e yakın olması iki değişken için ilişkinin kuvvetli olduğu anlamına gelmektedir. Çizelge 6,2'de sig. değerleri değişkenlerin olasılık değerlerini göstermektedir ve değişkenlerin birbirleri arasında anlamlı olup olmadığı yorumlarını yapmak için kullanılır. Kumaş Fiyatı değişkeni ile Pamuk Fiyatı değişkeni olasılık değeri 0,169 olup $>0,05$ olduğundan kendi aralarında anlamsızlardır. Diğer değişkenlerden Operasyonel Fiyat değişkeni ile Kumaş fiyatı arasındaki olasılık değeri 0,00 olup $<0,05$ olduğundan aralarındaki ilişki anlamlıdır denilebilir. Bu tabloda N alanı veri setinde kullanılan örneklem sayısını göstermektedir.

Çizelge 6.2. Değişkenler arası korelasyon.

Korelasyonlar						
		Üretim Adedi	Döviz Kuru	Kumaş Fiyatı	Operasyonel Fiyat	Pamuk Fiyatı
Pearson Correlation	Üretim Adedi	1,000	-,829	-,634	-,835	-,099
	Döviz Kuru	-,829	1,000	,436	,563	,375
	Kumaş Fiyatı	-,634	,436	1,000	,870	,106
	Operasyonel Fiyat	-,835	,563	,870	1,000	,055
	Pamuk Fiyatı	-,099	,375	,106	,055	1,000
Sig. (1-tailed)	Üretim Adedi		,000	,000	,000	,169
	Döviz Kuru	,000		,000	,000	,000
	Kumaş Fiyatı	,000	,000		,000	,152
	Operasyonel Fiyat	,000	,000	,000		,298
	Pamuk Fiyatı	,169	,000	,152	,298	
N	Üretim Adedi	96	96	96	96	96
	Döviz Kuru	96	96	96	96	96
	Kumaş Fiyatı	96	96	96	96	96
	Operasyonel Fiyat	96	96	96	96	96
	Pamuk Fiyatı	96	96	96	96	96

Regresyon analizi sonucunda oluşan her değişkene ait olasılık değerleri ve modele ait istatistiksel değerler Çizelge 6.3'te gösterilmiştir.

Çizelge 6.3. Eviews regresyon analizi sonuçları.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Döviz_Kuru	-1612935.	115354.0	-1.398.248	0.0000
Kumaş_Fiyatı	76308.62	21837.57	3.494.374	0.0007
Operasyonel_Fiyat	-682373.2	67161.69	-1.016.015	0.0000
Pamuk_Fiyatı	105336.5	26993.40	3.902.304	0.0002
C	2622204.	114364.5	2.292.848	0.0000
R-squared	0.916979	Mean dependent var		723925.3
Adjusted R-squared	0.913329	S.D. dependent var		245574.1
S.E. of regression	72296.77	Akaike info criterion		2.526.562
Sum squared resid	4.76E+11	Schwarz criterion		2.539.918
Log likelihood	-1.207.750	Hannan-Quinn criter.		2.531.961
F-statistic	2.512.755	Durbin-Watson stat		0.682227
Prob(F-statistic)	0.000000			

Çizelge 6.3 incelendiğinde bağımsız değişkenlerin olasılık değerleri kontrol edildiğinde tüm değerler için olasılık değerleri $p < 0,05$ olduğundan anlamlı bulunmuştur.

Modeldeki bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama oranı olan düzeltilmiş belirtme katsayısı (Adjusted R Square) değeri %91,3 ile kabul edilebilir seviyededir. Genel olarak modelin anlamlılığına bakılmak istendiğinde bakılan F istatistik değeri $p < 0,05$ olarak saptanmış olup model genel olarak anlamlı bulunmuştur.

Modelin korelasyon katsayıları incelendiğinde bağımlı değişken ile kumaş fiyatı ve pamuk fiyatı arasında pozitif yönlü, operasyonel fiyat ve döviz kuru arasında negatif yönlü bir ilişki mevcuttur.

Modelde saptanan korelasyon katsayıları oldukça yüksektir. Bu ve bunun gibi durumlarda korelasyon katsayıları ile yorum yapılabilir, ancak yapılan yorumların da çok yararlı olacağı düşünülemez.

Modelde dikkat edilmesi gereken diğer oran ise Durbin Watson istatistik oranıdır. Literatürde bu değer 1,5 ile 2,5 arasında olması uygun bulunmaktadır. Ancak çalışma modeli incelendiğinde bu oran 0,68 ile kabul görülen aralığın dışındadır. Bu durum bize modelde otokorelasyon olduğunu yani yüksek bulunan Adjusted R Square değerinin doğru olmadığını ve modelde anlamlı görünen bazı değişkenlerin anlamsız olabileceğini göstermektedir.

İstatistiksel modellerde hem saptanan otokorelasyonu ortadan kaldırmak hem de yüksek olarak bulunan korelasyon katsayılarını yorumlanabilir hale getirmek için modelde bulunan her değişkene dönüşüm işlemi uygulanır. Söz konusu bu dönüşümler logaritmik dönüşüm, karekök dönüşümü, ters çevirme dönüşümü ve karesini alma dönüşümü olarak sıralanmaktadır.

İncelenen modelde bulunan değişkenleri dönüştürmek için literatürde yaygın olarak kullanıldığından logaritmik dönüşüm uygulanmıştır. Logaritmik dönüşüm sonrasında yapılan regresyon analizi sonuçları Çizelge 6.4'te gösterilmiştir.

Çizelge 6.4. Logaritmik dönüşüm sonrası evIEWS regresyon analizi.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LogDoviz_Kuru	-0.430518	0.033583	-1.281.965	0.0000
LogKumas_Fiyatı	0.171786	0.077006	2.230.830	0.0282
LogOperasyonel_Fiyat	-2640720	0.194821	-1.355.459	0.0000
LogPamuk_Fiyatı	0.093785	0.033946	2.762.797	0.0069
C	1515249	0.145732	1.039.749	0.0000
R-squared				
	0.956337	Mean dependent var		1343859
Adjusted R-squared				
	0.954417	S.D. dependent var		0.326841
S.E. of regression				
	0.069781	Akaike info criterion		-2.436.232
Sum squared resid				
	0.443114	Schwarz criterion		-2.302.672
Log likelihood				
	1.219.391	Hannan-Quinn criter.		-2.382.245
F-statistic				
	4.982.803	Durbin-Watson stat		0.587500
Prob(F-statistic)				
	0.000000			

Oluşan çizelge incelendiğinde bağımsız değişkenlerin olasılık değerleri kontrol edildiğinde tüm değerler için olasılıklar $< 0,05$ olduğundan anlamlı bulunmuştur.

Modeldeki bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama oranı olan Adjusted R Square değeri % 95,4 ile kabul edilebilir seviyededir. Genel olarak modelin anlamlılığına bakılmak istendiğinde bakılan F istatistik değeri $< 0,05$ olarak saptanmış olup model genel olarak anlamlı bulunmuştur.

Dönüşüm sonucu oluşturulan modelde korelasyon katsayıları yorumlanabilir olsa da Durbin Watson istatistik oranı 0,58 değerini alarak hala 1,5 – 2,5 aralığı dışındadır. Buna ek olarak modeldeki bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusallık problemi olup olmadığını saptamak için VIF değerlerini de kontrol etmek gerekmektedir. Çizelge 6.5'te bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusallık problem olup olmadığını saptamak için hesaplanan VIF değerleri gösterilmektedir.

Çizelge 6.5. Logaritmik dönüşüm sonrası çoklu doğrusallık.

	Coefficient	Uncentered	Centered
Variable	Variance	VIF	VIF
LogDoviz_Kuru	0.001128	3.068.579	1.952.904
LogKumas_Fiyatı	0.005930	1.131.638	5.605.507
LogOperasyonel_Fiyat	0.037955	6.160.368	7.123.532
LogPamuk_Fiyatı	0.001152	1.726.845	1.217.034
C	0.021238	4.187.042	NA

Çizelge 6.5 incelendiğinde çoklu doğrusallık için bakılması gereken sütun Centered VIF sütunudur. Literatürde farklı kaynaklarda farklı değerler olsa da yaygın olarak bu değerlerin 1 – 5 arasında bulunması halinde çoklu doğrusallığın olmadığı yorumu, 1 – 5 arasında bulunmaması halinde çoklu doğrusallığın olduğu yorumu yapılmaktadır. Oluşturulan modelde Centered VIF değerlerinden bazıları istenen aralığın dışındadır. Oluşturulan istatistiksel model bu haliyle kullanılamayacağı için dönüşüm uygulanmalıdır. Bağımsız değişkenler arasında bulunan çoklu doğrusallığı ortadan kaldırmak için değişkenlerin birinci dereceden farkı alınır.

Çizelge 6.6. 1. Derece fark sonrası regresyon analizi.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FarkLogDoviz_Kuru	-0.297193	0.153704	-1.933.540	0.0563
FarkLogKumas_Fiyatı	0.081396	0.041068	1.981.948	0.0505
FarkLogOperasyonel_Fiyat	-2303715	0.119324	-1.930.638	0.0000
FarkLogPamuk_Fiyatı	-0.022691	0.092267	-0.245932	0.8063
C	0.000848	0.005473	0.154882	0.8773
R-squared	0.900373	Mean dependent var	0.007700	
Adjusted R-squared	0.895945	S.D. dependent var	0.157783	
S.E. of regression	0.050897	Akaike info criterion	-	
Sum squared resid	0.233145	Schwarz criterion	2.932.417	
Log likelihood	1.506.745	Hannan-Quinn criter.	-	
F-statistic	2.033.426	Durbin-Watson stat	3.012.518	
Prob(F-statistic)	0.000000		2.160420	

Değişkenlerin birinci dereceden farkı alındıktan sonra yapılan regresyon analizi Çizelge 6.6'da gösterilmiştir. Çizelge 6.6 yorumlanmadan önce bağımsız değişkenler

arasındaki çoklu doğrusallık probleminin kontrolü yapılmalıdır. Bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusallık problem için sonuçlar Çizelge 6.7’de gösterilmiştir.

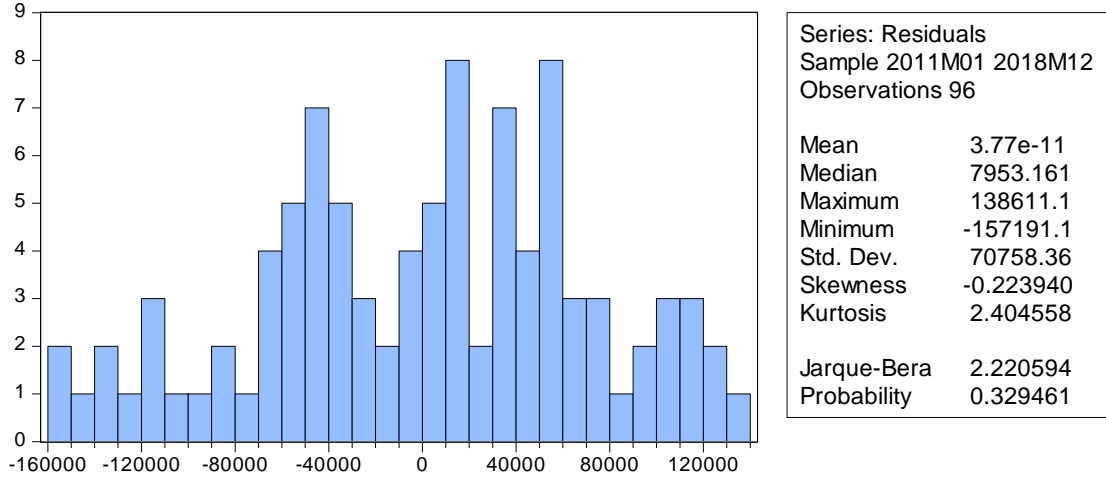
Çizelge 6.7. 1. Derece fark dönüşüm sonrası çoklu doğrusallık.

	Coefficient	Uncentered	Centered
Variable	Variance	VIF	VIF
FarkLogDoviz_Kuru	0.023625	1.239.962	1.131.307
FarkLogKumas_Fiyati	0.001687	2.551.460	2.551.027
FarkLogOperasyonel_Fiyat	0.014238	2.555.135	2.553.885
FarkLogPamuk_Fiyati	0.008513	1.156.937	1.138.592
C	3.00E-05	1098617	NA

Bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusallık olup olmadığının yorumlanması için Centered VIF değerleri incelendiğinde değerlerin tamamı 1 – 5 aralığındadır. Bu durumda modele ait bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusallık problemi yoktur.

Çizelge 6.6 incelendiğinde F istatistik değeri $p=0,00 < 0,05$ olup model genel haliyle anlamlı bulunmuştur. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama oranı olan Adjusted R Square % 89,5 olarak saptanmış ve kabul edilebilir düzeyde bulunmuştur. Modelin sahip olduğu Durbin Watson istatistik değeri 2,16 ile literatürde bulunan 1,5 – 2,5 aralığı içerisinde ve otokorelasyon olmadığını göstermektedir.

Sonuç olarak bağımsız değişkenlerin olasılıkları kontrol edildiğinde sadece operasyonel fiyat değişkeni anlamlı olarak saptanmıştır. Bununla beraber kumaş fiyatı değişkeni ve döviz kuru değişkeni çok küçük bir farkla anlamsız olarak bulunmuştur. Kullanılan paket program istatistiksel analiz sırasında çift taraflı t tablosundan yararlanmaktadır. Söz konusu değişkenler için tek taraflı t tablosuna bakıldığında t istatistik değerlerinin t tablo değerlerinden büyük olduğu görülmektedir. Bu durumda bu değişkenlerin anlamlı oldukları saptanmıştır ve modelde yer alırlar.



Şekil 6.1. Jargue – Bera normallik histogramı.

Şekil 6.1’de; kullanılan verilerin normallik kontrolü gösterilmektedir. Jargue – Bera testlerinde ters hipotez vardır. Yani olasılık değeri $>0,05$ olduğunda verilerin normal dağılıma sahip olduğu yorumu yapılmaktadır. Bu modelde de $0,32 > 0,05$ olduğundan veriler normal dağılmıştır.

Artıkların ortalamasının sıfır olması durumu programda bulunan ‘resid’ değerinin ortalamasının alınmasıyla saptanmaktadır ve modelde bu değer sıfır olarak hesaplanmıştır. Modelde oluşan bu değer sıfırdır yani artıkların ortalaması sıfırdır. Bununla beraber varyansların eşit dağılması varsayımı Çizelge 6.8’de gösterilmiştir.

Çizelge 6.8. Varyansların eşit dağılması.

F-statistic	1.901.037.765.197.690	Prob. F(14,80)	0.03839356357149569
Obs*R-squared	2.371.515.644.480.960	Prob. Chi-Square(14)	0.04958319115569443
Scaled explained SS	1.604.467.362.486.500		

Çizelge 6.8 de sonucu gösterilen White testinde ters hipotez mevcuttur. Yani olasılık değeri $>0,05$ olduğunda model anlamlı olmaktadır. Bununla beraber modelin olasılık değeri çok küçük bir farkla $0,05$ değerinden küçük olarak bulunmuştur. Normallik varsayımında olduğu gibi burada da olasılıkların tablo değerini kontrol edildiğinde varyansların eşit dağılması varsayımının sağlandığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Literatürde bulunan regresyon analizi varsayımlarının tamamının sağlandığı modele istinaden regresyon denklemi şu şekilde yazılabilir;

$$\text{Üretim Adedi} = -0,297193*(\text{Döviz Kuru}) + 0,081396*(\text{Kumaş Fiyatı}) - 2303715*(\text{Operasyonel Fiyat})$$

Regresyon denklemine göre üretim adedini etkileyen en önemli değişken operasyonel fiyat olarak bulunmuştur. Sektörel bazda düşünüldüğünde de bir ürünün fiyatlandırmasında o ürünün sahip olduğu parçalar göz önüne alındığında bu parçaların fazla olması daha fazla zaman ve maliyet olarak yansımakta ve üretim adedini ters yönde etkilemektedir. Bu değişkenden sonra en etkili diğer değişken döviz kuru olup söz konusu her iki değişken de bağımlı değişken ile ters yönlü bir ilişkiye sahiptir. Döviz kuru değişkeninde meydana gelen farklarda döviz kurunun artması ile beraber maliyetler artmakta ve üretim adedi düşmektedir. Bunların dışında kalan kumaş fiyatı değişkeni en az etkiye sahip olup bağımlı değişken ile pozitif yönlü bir ilişkiye sahiptir. Kumaş fiyatı değişkeni ile üretim adedinin doğru orantılı olarak değişmesi kumaş kalitesinin artmasıyla üretimde meydana gelecek olan değişim ile açıklanabilir.

Oluşturulan model sonrasında regresyon analizi ile yapılan tahminler gerçek değerler ile kıyaslandığında bu tahminlerin %90,6 oranında tuttuğu görülmüştür.

Çalışmada ikinci bir paket program olarak Weka programında çoklu doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Weka programında yapılan çoklu doğrusal regresyon analizi ile ulaşılan sonuçlar aşağıda gösterilmiş ve yorumlanmıştır.

Weka programında çözülen regresyon analizi sonucunda tahmin edilen değerler ile gerçekleşen değerler arasında oluşan farkın ortalaması alındığında 67668 adetlik bir sonuç bulunmaktadır. Bu değer oluşturulan denklem sonucunda ulaşılan tahmin sonucu ile gerçekte meydana gelen değerlerin farkını yani hataların ortalamalarını ifade etmektedir. Buradaki farklarda negatif sonuçlar ile pozitif sonuçlar birbirlerini tamamladığından ortalama hata değeri daha az çıkabilmektedir.

Ortalama mutlak hatada oluşan bu dezavantaj karekök ortalama hata oranında daha avantajlı olarak saptanmaktadır. Bu ifade ortalama mutlak hatadan farklı olarak tahmin edilen değerler ile gerçekleşen değerlerin farkının karesini alarak negatif yönde olan farkı pozitif olarak saptamakta, daha hassas sonuçlar vermektedir ve incelenen modelde bu değer 93412 olarak saptanmıştır.

Göreceli mutlak hata ifadesi, tahmin edilen değerlerin ortalamadan sapması ile gerçekleşen değerlerin ortalamadan sapmalarının oranını göstermektedir. Yani tahmin edilen değerlerin ortalamadan saptığı değerlerin toplamı gerçekleşen değerlerin ortalamadan saptığı orandan ne kadar farklı oluştuğunu göstermektedir. Bu değer küçük oluşu hata miktarının minimize oluşunu göstermektedir. Buradaki farklarda negatif sonuçlar ile pozitif sonuçlar birbirlerini tamamladığından hata değeri daha az çıkabilmektedir. İncelenen modelde bu sapma değeri %32,92 olarak saptanmıştır.

Göreceli mutlak hatada oluşan bu dezavantaj karekök göreceli mutlak hata oranında daha avantajlı olarak saptanmaktadır. Bu ifade göreceli mutlak hatadan farklı olarak farkların karesini alarak negatif yönde olan farkı pozitif olarak saptamakta ve daha hassas sonuçlar vermektedir. İncelenen modelde bu değer %37,88 olarak saptanmıştır.

Yapılan analiz sonucunda incelenen modelde firma adına yapılabilecek tahmin için oluşturulan tahmin fonksiyonu şu şekilde yazılabilir;

$$\text{Üretim Adedi} = 2626009.7683 - 1602306.8827 * (\text{Döviz Kuru}) + 76315.023 * (\text{Kumaş Fiyatı}) - 684765.0171 * (\text{Operasyonel Fiyat}) + 104572.2773 * (\text{Pamuk Fiyatı})$$

Regresyon denklemine göre üretim adedini etkileyen en önemli değişken döviz kuru olarak bulunmuştur. Döviz kuru değişkeninde meydana gelen farklarda döviz kurunun artması ile beraber maliyetler artmakta ve üretim adedi düşmektedir. Bu değişkenden sonra en etkili diğer değişken operasyonel fiyat olup söz konusu her iki değişken de bağımlı değişken ile ters yönlü bir ilişkiye sahiptir. Sektörel bazda düşünüldüğünde de bir ürünün fiyatlandırmasında o ürünün sahip olduğu parçalar

göz önüne alındığında bu parçaların fazla olması daha fazla zaman ve maliyet olarak yansımakta ve üretim adedini ters yönde etkilemektedir.

Bunların dışında kalan pamuk fiyatı ve kumaş fiyatı değişkenleri sırası ile daha az etkiye sahip olup bağımlı değişken ile pozitif yönlü ilişkiye sahiptirler. Pamuk fiyatı ve kumaş fiyatı değişkeni ile üretim adedinin doğru orantılı olarak değişmesi pamuk ve kumaş kalitesinin artmasıyla üretimde meydana gelecek olan değişim ile açıklanabilir. Modelde sabit değer de 2626009.7683 olarak saptanmıştır.

Oluşturulan model sonrasında regresyon analizi ile yapılan tahminler gerçek değerler ile kıyaslandığında bu tahminlerin %96,52 oranında tuttuğu görülmüştür.

Eviews ile Weka da yapılan regresyon analizi sonuçlarına göre her iki yöntemde de modeller genel olarak birbirine benzemekte ve değişkenlerin üretimi etkileme ilişkileri birbirleri ile uyumaktadır. Kullanılan her iki programda da Döviz Kuru ve Operasyonel Fiyat değişkenleri önemli ve negatif yönlü ilişkiye sahip olarak bulunmuşken, Kumaş Fiyatı değişkeni önemli ve pozitif yönlü ilişkiye sahip olarak bulunmuştur.

Çizelge 6.9. Çoklu Doğrusal Regresyon Model Başarıları

	Tahmin Başarısı	R Kare
Eviews	%90,60	0,89
Weka	%96,52	0,92

Çizelge 6,9.'da çoklu doğrusal regresyon analizi için kullanılan paket programlarının tahmin başarıları ve R kare değerleri gösterilmektedir. Eviews programında yapılan çoklu doğrusal regresyon analizi sonucunda tahminler %90,6 başarılı olup bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni ne oranda açıkladığını ifade eden R kare değeri %89,5 olarak bulunmuştur. Weka programında yapılan çoklu doğrusal regresyon analizi sonucunda tahminler %96,52 başarılı olup bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenleri açıklama oranı %92 olarak bulunmuştur.

6.2. AĞIRLIKLI HAREKETLİ ORTALAMA YÖNTEMİ BULGULARI

Bu çalışmada talep tahmini için zaman serisi yöntemlerinden ağırlıklı hareketli ortalama yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan veriler aylık olarak ele alınmıştır.

$$S_t = \frac{W_{t-1}A_{t-1} + W_{t-2}A_{t-2} + \dots + W_{t-n}A_{t-n}}{\Sigma W} \quad (6.1)$$

Formülü doğrultusunda 96 ay için farklı tahmin sonuçları elde edilmiş olup Çizelge 6.10'da gösterilmiştir.

Çizelge 6.10. Ağırlıklı hareketli ortalama ile yapılan tahminler.

Ay	Üretim	AHO (Ağırlıklı Hareketli Ort.)
2011 Ocak	542931	-
2011 Şubat	530157	-
2011 Mart	523769	-
2011 Nisan	541798	529517,8
2011 Mayıs	529050	534061,1
2011 Haziran	522676	531818,2
2011 Temmuz	618159	528412,6
2011 Ağustos	603614	571692,3
2011 Eylül	596342	591789,9
2011 Ekim	399739	602887
2011 Kasım	390333	499494,9
2011 Aralık	385631	434356,6
2012 Ocak	566735	389863,2
2012 Şubat	553400	477123,4
2012 Mart	546732	523846,7
2012 Nisan	599415	552733
2012 Mayıs	585311	574407,1
2012 Haziran	578326	581826,4
2012 Temmuz	645935	584639,3
2012 Ağustos	630736	613527,5
2012 Eylül	623137	624813,7

2012 Ekim	418575	629976,3
2012 Kasım	408726	522375,8
2012 Aralık	403801	454562,9
2013 Ocak	613349	408233,3
2013 Şubat	598917	509560
2013 Mart	591701	564223,4
2013 Nisan	647316	598195,4
2013 Mayıs	632085	620951,7
2013 Haziran	624469	628577,5
2013 Temmuz	698308	631323,2
2013 Ağustos	681877	662911,7
2013 Eylül	673661	675324,7
2013 Ekim	451051	681055,2
2013 Kasım	440438	563999,2
2013 Aralık	435131	490266,5
2014 Ocak	679494	439907,1
2014 Şubat	663506	558373,9
2014 Mart	655512	622627,4
2014 Nisan	683481	662706,6
2014 Mayıs	667399	671095,3
2014 Haziran	659358	669846,2
2014 Temmuz	598810	666594,9
2014 Ağustos	584720	630692,2
2014 Eylül	577675	603874,6
2014 Ekim	596761	584015,5
2014 Kasım	582719	588627
2014 Aralık	575699	585922,8
2015 Ocak	691340	582017,4
2015 Şubat	675073	634923,5
2015 Mart	666940	660078,3
2015 Nisan	586125	674259,9
2015 Mayıs	572333	628159,1
2015 Haziran	565438	595392
2015 Temmuz	712458	571643,9
2015 Ağustos	695694	640327
2015 Eylül	687312	674672
2015 Ekim	395260	694855,8
2015 Kasım	385959	542962,4

2015 Aralık	381309	449019,9
2016 Ocak	649884	385494,2
2016 Şubat	634592	516526,5
2016 Mart	626946	588523
2016 Nisan	582693	633827,4
2016 Mayıs	568983	606348,7
2016 Haziran	562127	584688,6
2016 Temmuz	954283	568297
2016 Ağustos	931829	759576,2
2016 Eylül	920603	864624,8
2016 Ekim	1017980	930706,8
2016 Kasım	994028	971536,7
2016 Aralık	982052	986528,6
2017 Ocak	1035042	992830,4
2017 Şubat	1010688	1010942
2017 Mart	998511	1012267
2017 Nisan	784208	1009470
2017 Mayıs	765756	893794,9
2017 Haziran	756530	817842,6
2017 Temmuz	1054682	764833,4
2017 Ağustos	1029865	907451,2
2017 Eylül	1017457	982643,1
2017 Ekim	1173433	1028624
2017 Kasım	1145823	1097927
2017 Aralık	1132018	1128433
2018 Ocak	1128804	1144443
2018 Şubat	1102244	1133172
2018 Mart	1088964	1116167
2018 Nisan	1081150	1100916
2018 Mayıs	1055711	1087713
2018 Haziran	1042992	1069993
2018 Temmuz	1310153	1054439
2018 Ağustos	1279326	1179116
2018 Eylül	1263913	1241307
2018 Ekim	1169551	1277785
2018 Kasım	1142032	1219815
2018 Aralık	1128272	1174664

Ağırlıklı hareketli ortalama (AHO) yönteminde her ay için birbirinden farklı ağırlıklar uygulanmaktadır. Son aya ait verilerin tahmin yapılırken etkisinin daha büyük olacağı kanısı mevcutsa o ayın ağırlığı daha fazla olur. Bu çalışmada tahmin yapılırken literatürde yaygın olarak kullanıldığı gibi son aya ait ağırlık katsayısı 0,5, bir önceki aya ait ağırlık katsayısı 0,3 ve yine ondan bir önceki aya ait ağırlık katsayısı 0,2 olarak alınmıştır. Çalışmada tahmin edilen değerler ile gerçekleşen değerler kıyaslandığında değerlerin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Gerçekleşen değerler ile tahmin edilen değerlerin her ay için birbirine kıyaslandığında bu tahminlerin %93,64 oranında tuttuğu görülmüştür.

6.3. BASİT DOĞRUSAL REGRESYON ANALİZİ BULGULARI

SBS Tekstil firmasından elde edilen 96 farklı aya ait veriler ile Minitab paket programı yardımıyla yapılan basit doğrusal regresyon analizi çıktıları, verilerin normallik grafiği ve artıkların normallik grafiği aşağıda gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda oluşan tablolar ve şekiller yorumlanmıştır.

Çizelge 6.11. Basit doğrusal regresyon ile yapılan tahminler.

Ay	Üretim Adedi	Trend	Detrend
2011 Ocak	542931	389471	153460
2011 Şubat	530157	396512	133645
2011 Mart	523769	403553	120216
2011 Nisan	541798	410594	131204
2011 Mayıs	529050	417635	111415
2011 Haziran	522676	424676	98000
2011 Temmuz	618159	431717	186442
2011 Ağustos	603614	438759	164855
2011 Eylül	596342	445800	150542
2011 Ekim	399739	452841	-53102
2011 Kasım	390333	459882	-69549
2011 Aralık	385631	466923	-81292
2012 Ocak	566735	473964	92771
2012 Şubat	553400	481006	72394
2012 Mart	546732	488047	58685
2012 Nisan	599415	495088	104327

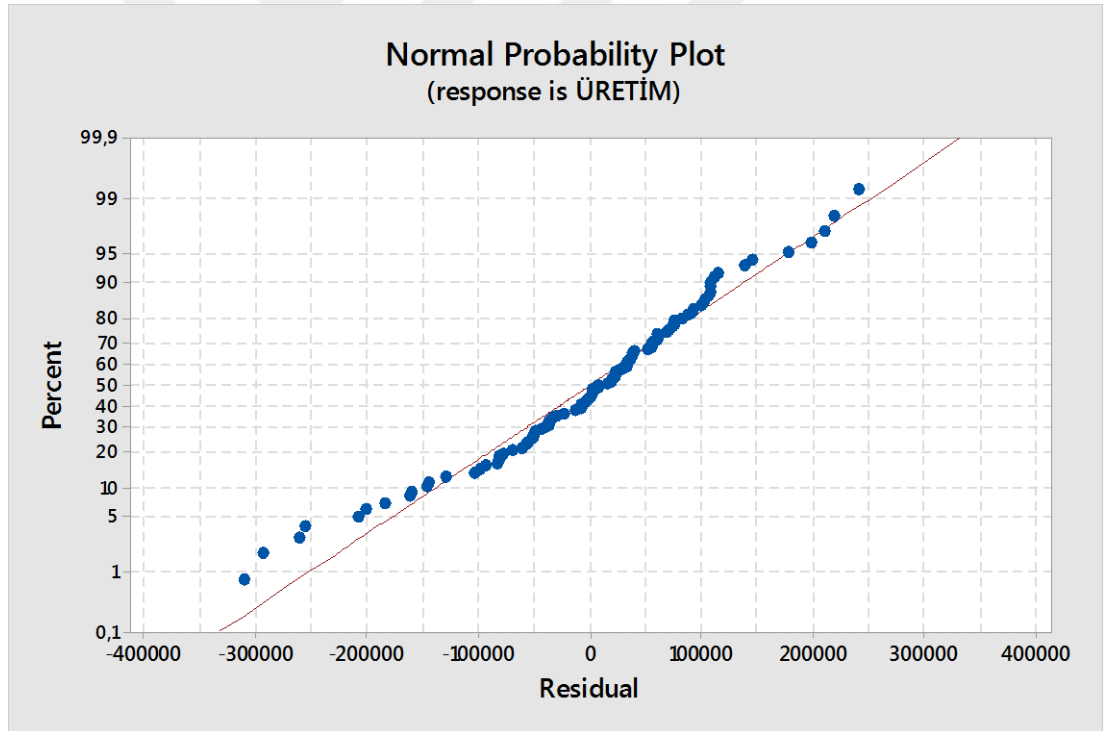
2012 Mayıs	585311	502129	83182
2012 Haziran	578326	509170	69156
2012 Temmuz	645935	516211	129724
2012 Ağustos	630736	523252	107484
2012 Eylül	623137	530294	92843
2012 Ekim	418575	537335	-118760
2012 Kasım	408726	544376	-135650
2012 Aralık	403801	551417	-147616
2013 Ocak	613349	558458	54891
2013 Şubat	598917	565499	33418
2013 Mart	591701	572541	19160
2013 Nisan	647316	579582	67734
2013 Mayıs	632085	586623	45462
2013 Haziran	624469	593664	30805
2013 Temmuz	698308	600705	97603
2013 Ağustos	681877	607746	74131
2013 Eylül	673661	614787	58874
2013 Ekim	451051	621829	-170778
2013 Kasım	440438	628870	-188432
2013 Aralık	435131	635911	-200780
2014 Ocak	679494	642952	36542
2014 Şubat	663506	649993	13513
2014 Mart	655512	657034	-1522
2014 Nisan	683481	664076	19405
2014 Mayıs	667399	671117	-3718
2014 Haziran	659358	678158	-18800
2014 Temmuz	598810	685199	-86389
2014 Ağustos	584720	692240	-107520
2014 Eylül	577675	699281	-121606
2014 Ekim	596761	706322	-109561
2014 Kasım	582719	713364	-130645
2014 Aralık	575699	720405	-144706
2015 Ocak	691340	727446	-36106
2015 Şubat	675073	734487	-59414
2015 Mart	666940	741528	-74588
2015 Nisan	586125	748569	-162444
2015 Mayıs	572333	755611	-183278
2015 Haziran	565438	762652	-197214

2015 Temmuz	712458	769693	-57235
2015 Ağustos	695694	776734	-81040
2015 Eylül	687312	783775	-96463
2015 Ekim	395260	790816	-395556
2015 Kasım	385959	797857	-411898
2015 Aralık	381309	804899	-423590
2016 Ocak	649884	811940	-162056
2016 Şubat	634592	818981	-184389
2016 Mart	626946	826022	-199076
2016 Nisan	582693	833063	-250370
2016 Mayıs	568983	840104	-271121
2016 Haziran	562127	847145	-285018
2016 Temmuz	954283	854187	100096
2016 Ağustos	931829	861228	70601
2016 Eylül	920603	868269	52334
2016 Ekim	1017980	875310	142670
2016 Kasım	994028	882351	111677
2016 Aralık	982052	889392	92660
2017 Ocak	1035042	896434	138608
2017 Şubat	1010688	903475	107213
2017 Mart	998511	910516	87995
2017 Nisan	784208	917557	-133349
2017 Mayıs	765756	924598	-158842
2017 Haziran	756530	931639	-175109
2017 Temmuz	1054682	938680	116002
2017 Ağustos	1029865	945722	84143
2017 Eylül	1017457	952763	64694
2017 Ekim	1173433	959804	213629
2017 Kasım	1145823	966845	178978
2017 Aralık	1132018	973886	158132
2018 Ocak	1128804	980927	147877
2018 Şubat	1102244	987969	114275
2018 Mart	1088964	995010	93954
2018 Nisan	1081150	1002051	79099
2018 Mayıs	1055711	1009092	46619
2018 Haziran	1042992	1016133	26859
2018 Temmuz	1310153	1023174	286979
2018 Ağustos	1279326	1030215	249111

2018 Eylül	1263913	1037257	226656
2018 Ekim	1169551	1044298	125253
2018 Kasım	1142032	1051339	90693
2018 Aralık	1128272	1058380	69892

Çizelge 6.11’de basit doğrusal regresyon ile yapılan tahminler gösterilmiştir. Bununla beraber gerçekleşen değerler ile tahmin edilen değerlerin farkı da gösterilmiştir.

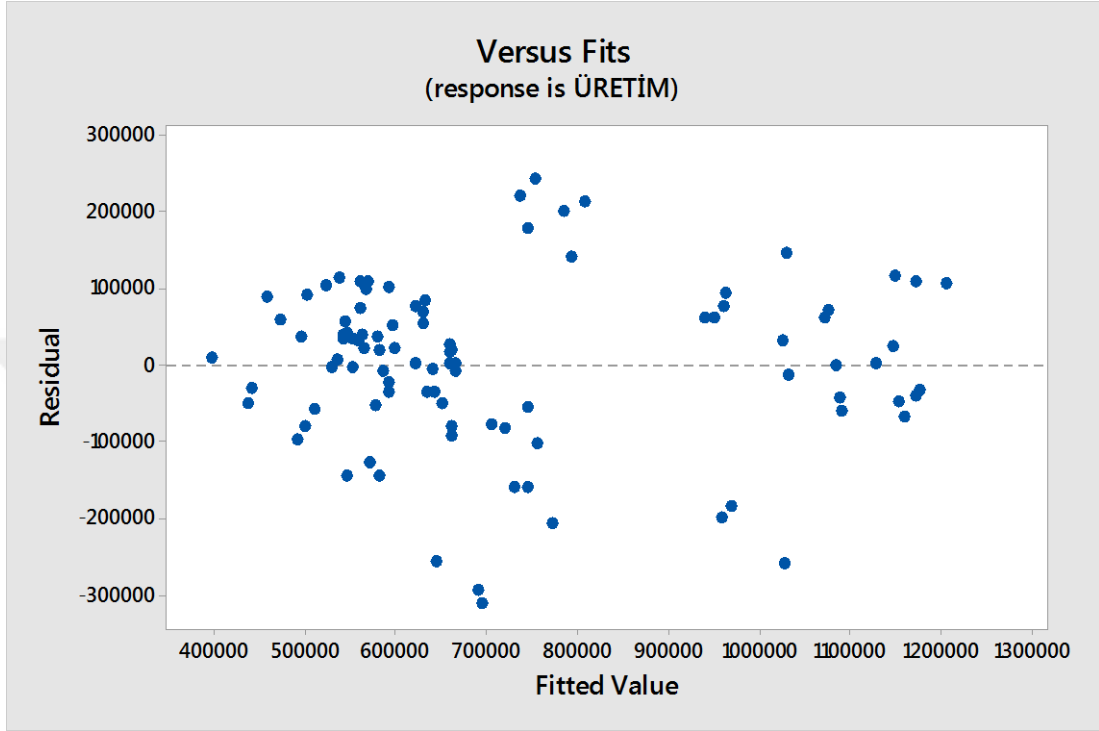
“Değişkenlerin Normallik Grafiği” modeldeki üretim adedini etkileyen değişkenlerin dağılımını gösterir. Şekil 6.2 de görüldüğü gibi verilen bir çizgi üzerinde normal dağıldığı görülmektedir.



Şekil 6.2. Normal dağılım grafiği.

Şekil 6.3 ‘de gösterilen “Artıkların Normallik Grafiği” modeldeki artıkların dağılımını gösterir. Artıklar, gerçek değerler ile tahmin edilenler arasındaki farktan yararlanılarak oluşturulur. Eğer hatalar normal dağılmışlarsa, bu noktalar yaklaşık olarak bir doğru üzerine düşer. Şekil 6.3’ de görüldüğü gibi “Artıkların Normallik

Grafiği”nde hatalar farklı noktalara dağılmıştır. Bu durumda, modelde artıkların yüksek ihtimalle normal dağılmadığını yani modelin anlamlı olduğunu göstermektedir.



Şekil 06.3. Artıkların normallik grafiği.

Basit doğrusal regresyon sonucunda oluşturulan talep tahmini fonksiyonu;

$$\text{Üretim Adedi} = 382429 + 7041 * t$$

olarak bulunmuştur. Burada t ay sayısını ifade etmektedir. Modelin MAPE değeri yani ortalama mutlak yüzde hata oranı 19,77 olarak bulunmuştur. Gerçekleşen değerler ile tahmin edilen değerlerin her ay için birbirine kıyaslandığında, tahmin başarısının %81 olduğu görülmüştür.

BÖLÜM 7

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Her firma bulunduğu pazarda lider olma ve global olma eğilimindedir. Pazarların bir bütünü olarak düşünülen pastadan en çok pay sahibi olmak isteyen firmalar çeşitli tekniklerle rakiplerine üstünlük sağlayarak pazarı ele geçirmeyi hedefler. Burada önemli kısıtlar vardır ve bunlardan bir tanesi de gelecekte nelerle karşılaşacağıdır. Gelecek adına doğru ve güvenilir düşüncelere sahip olmak, gelecekte oluşabilecek olumsuz koşullara karşı önlem alabilmek, oluşabilecek fırsat durumları adına hazırlıklı olmak ve onları değerlendirmek firmalara buldukları pazarda oldukça büyük avantaj sağlayacaktır.

Hızla gelişen teknoloji çağında işletmeler müşterilerine maksimum verimli ve minimum maliyetli hizmetler sunma eğilimindedir. İşletmelerin bu söz konusu kısıtları en iyi şekilde yerine getirebilmesi için ileride nelerle karşılaşacaklarını bilmeleri ya da tahmin etmeleri gerekmektedir. Bu bağlamda işletmeler için talep tahmini çalışmaları oldukça önemli bir noktaya sahiptir. .

Bu çalışmada İstanbul ilinde faaliyet gösteren SBS Tekstil firması adına 2011 Ocak ile 2018 Aralık ayları arasında gerçekleşen veriler ışığında gelecek aylar adına tahmin yapılabilmesi için bir tahmin modeli oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu amaçla çalışmada çoklu doğrusal regresyon analizi yöntemi, tek değişkenli doğrusal regresyon yöntemi ve ağırlıklı hareketli ortalama yöntemleri kullanılmıştır. Çoklu doğrusal regresyon analizi Eviews ve Weka paket programları yardımı ile, tek değişkenli doğrusal regresyon Minitab programı ile ve ağırlıklı hareketli ortalama yöntemi de Excel ile çözümlenmiştir.

Tahmin analizi sonucunda regresyon modelinde değişkenler arasında çoklu bağlantı problemi olmadığı ve kurulan modelin anlamlı olduğu görülmüştür. Yapılan analiz

sonucunda SBS Tekstil firması adına üretim tahmin fonksiyonu oluşturulmuştur. Eviews çoklu doğrusal regresyon modeline göre üretimi etkileyen en önemli değişkenin operasyonel fiyat değişkeni olduğu ve bunu döviz kuru değişkeninin izlediği görülmüştür. Bunların ardından üretim adetlerini etkileyen diğer bir faktör ise kumaş fiyatı olarak saptanmıştır. Modelde pamuk fiyatı değişkeni ve sabit değer 0,05 anlamlılık düzeyinde anlamsız olarak bulunmuş ve SBS Tekstil firması adına oluşturulan üretim talep fonksiyonunda yer almamışlardır. Yapılan analiz sonucunda üretim adetleri ile operasyonel fiyat ve döviz kuru değişkenleri arasında negatif yönlü bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Weka çoklu doğrusal regresyon modeline göre üretimi etkileyen en önemli değişkenin döviz kuru değişkeni olduğu ve bunu operasyonel fiyat değişkeninin izlediği görülmüştür. Bunların ardından üretim adetlerini etkileyen diğer bir faktör ise pamuk fiyatı ve son olarak kumaş fiyatı olarak saptanmıştır. Yapılan analizler sonucunda üretim adetleri ile operasyonel fiyat ve döviz kuru değişkenleri arasında negatif yönlü bir ilişkinin olduğu görülmektedir.

Çoklu doğrusal regresyon denkleminde bağımsız değişkenlerin sahip olduğu katsayılar gerçekleşen değerlerle çarpılarak tahmin edilen değerler bulunmuştur. Tahmin edilen değerler gerçekleşen değerlere oranlandığında tahmin başarı yüzdesinin Eviews programında % 90,6, Weka programında %96,52 olduğu görülmüştür.

Basit doğrusal regresyon denkleminde bağımsız değişkenin sahip olduğu katsayılar gerçekleşen değerlerle çarpılarak tahminler oluşturulmuştur. Tahmin edilen değerler gerçekleşen değerlere oranlandığında tahmin başarı yüzdesinin % 81 olduğu görülmüştür.

Ağırlıklı hareketli ortalama yönteminde her ay için birbirinden farklı ağırlıklar uygulanmaktadır. Hemen her piyasa ve sektörde yakın geçmiş kısa vadeli geleceği daha çok etkilemektedir. Bu bağlamda literatürde son aya ait verilerin tahmini yapılırken etkisinin daha büyük olacağı kanısı mevcuttur ve o ayın ağırlığı daha fazla olur.

Bu çalışmada ağırlıklı hareketli ortalama yöntemi ile tahmin yapılırken literatürde yaygın olarak kullanıldığı gibi son aya ait ağırlık katsayısı 0,5, bir önceki aya ait ağırlık katsayısı 0,3 ve yine ondan bir önceki aya ait ağırlık katsayısı 0,2 olarak alınmıştır. Çalışmada tahmin edilen değerler ile gerçekleşen değerler kıyaslandığında değerlerin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu durumda bu tahmin yöntemi gelecek yıllar adına yapılacak üretim planlaması için uygun olacaktır. Gerçekleşen değerler ile tahmin edilen değerler oranlandığında tahmin başarı yüzdesinin %93,64 olduğu görülmüştür.

Söz konusu tüm aylar adına gerçekleşen talepler ve yapılan tahminler kıyaslandığında çoklu doğrusal regresyon analizi ile yapılan tahminlerin gerçekleşme yüzdeleri Eviews paket programı için %90,6 iken Weka programı için %96,52'dir.

Tek değişkenli basit doğrusal regresyon ile yapılan tahminlerin gerçekleşme yüzdeleri %81, ağırlıklı hareketli ortalama yöntemi ile yapılan tahminlerde bu değer %93,64 lük bir orana sahiptir.

Literatürde talep tahmini için birçok yöntem bulunmaktadır. Farklı sektörlerde farklı yöntemler daha iyi sonuç vermektedir. Bu çalışmada ağırlıklı hareketli ortalama yöntemi, basit doğrusal regresyon analizi yöntemine göre daha başarılı bir sonuç vermiştir. Ancak başarı oranlarına göre her iki yöntem de firma adına kullanılabilir düzeydedir. Firma gelecek adına alacağı kararlarda özellikle döviz kurundaki değişimi ve modellerin sahip olduğu işçiliği dikkate almalıdır. Bununla beraber kumaş fiyatı ve pamuk fiyatında oluşacak olan değişimler de firmanın üretimi değiştirecektir. Firma bu kısıtlar çerçevesinde büyüme ya da küçülme politikalarını değerlendirmeli ve çalışmalarını şekillendirmelidir.

EK AÇIKLAMALAR ANALİZ SONUÇLARI

Çizelge Ek 1. Eviews regresyon analizi sonuçları.

Dependent Variable: URETIM_ADEDI
Method: Least Squares
Date: 10/09/19 Time: 15:20
Sample: 2011M01 2018M12
Included observations: 96

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DOVIZ_KURU	-1612935.	115354.0	-13.98248	0.0000
KUMAS_FIYATI	76308.62	21837.57	3.494374	0.0007
OPERASYONEL_FIYAT	-682373.2	67161.69	-10.16015	0.0000
PAMUK_FIYATI	105336.5	26993.40	3.902304	0.0002
C	2622204.	114364.5	22.92848	0.0000
R-squared	0.916979	Mean dependent var	723925.3	
Adjusted R-squared	0.913329	S.D. dependent var	245574.1	
S.E. of regression	72296.77	Akaike info criterion	25.26562	
Sum squared resid	4.76E+11	Schwarz criterion	25.39918	
Log likelihood	-1207.750	Hannan-Quinn criter.	25.31961	
F-statistic	251.2755	Durbin-Watson stat	0.682227	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Çizelge Ek 2. Logaritmik dönüşüm sonrası eviews regresyon analizi sonuçları.

Dependent Variable: LOGURETIM_ADEDI
Method: Least Squares
Date: 10/09/19 Time: 15:29
Sample: 2011M01 2018M12
Included observations: 96

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGDOVIZ_KURU	-0.430518	0.033583	-12.81965	0.0000
LOGKUMAS_FIYATI	0.171786	0.077006	2.230830	0.0282
LOGOPERASYONEL_FIYAT	-2.640720	0.194821	-13.55459	0.0000
LOGPAMUK_FIYATI	0.093785	0.033946	2.762797	0.0069
C	15.15249	0.145732	103.9749	0.0000
R-squared	0.956337	Mean dependent var	13.43859	
Adjusted R-squared	0.954417	S.D. dependent var	0.326841	
S.E. of regression	0.069781	Akaike info criterion	-2.436232	
Sum squared resid	0.443114	Schwarz criterion	-2.302672	
Log likelihood	121.9391	Hannan-Quinn criter.	-2.382245	
F-statistic	498.2803	Durbin-Watson stat	0.587500	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Çizelge Ek 3. Logaritmik dönüşüm sonrası çoklu doğrusallık.

Variance Inflation Factors
Date: 10/09/19 Time: 15:31
Sample: 2011M01 2018M12
Included observations: 96

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
LOGDOVIZ_KURU	0.001128	30.68579	1.952904
LOGKUMAS_FIYATI	0.005930	113.1638	5.605507
LOGOPERASYONEL...	0.037955	616.0368	7.123532
LOGPAMUK_FIYATI	0.001152	1.726845	1.217034
C	0.021238	418.7042	NA

Çizelge Ek 4. 1.Derece fark sonrası evIEWS regresyon analizi sonuçları.

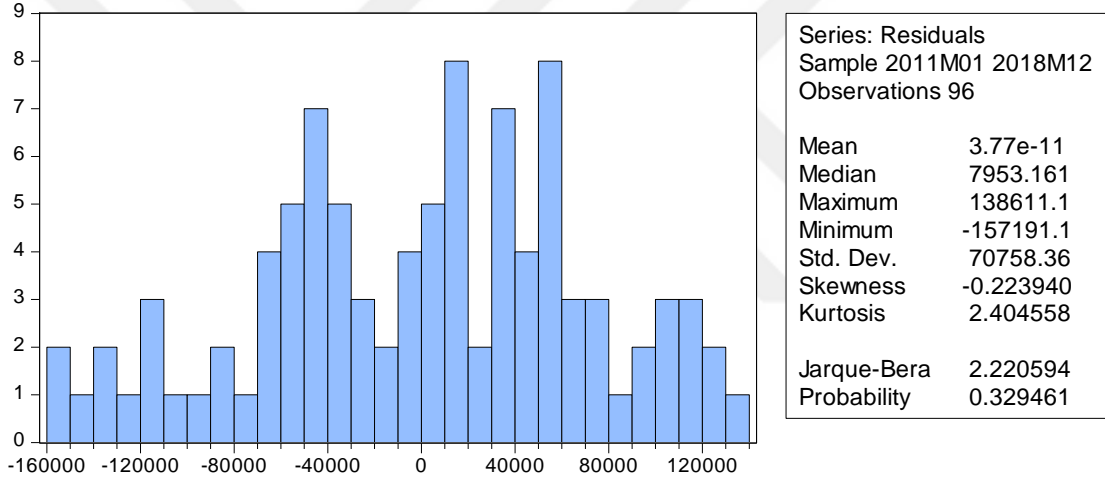
Dependent Variable: FARKLOGURETIM_ADEDI
Method: Least Squares
Date: 10/09/19 Time: 15:33
Sample (adjusted): 2011M02 2018M12
Included observations: 95 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FARKLOGDOVIZ_KURU	-0.297193	0.153704	-1.933540	0.0563
FARKLOGKUMAS_FIYATI	0.081396	0.041068	1.981948	0.0505
FARKLOGOPERASYONEL_FIYAT	-2.303715	0.119324	-19.30638	0.0000
FARKLOGPAMUK_FIYATI	-0.022691	0.092267	-0.245932	0.8063
C	0.000848	0.005473	0.154882	0.8773
R-squared	0.900373	Mean dependent var		0.007700
Adjusted R-squared	0.895945	S.D. dependent var		0.157783
S.E. of regression	0.050897	Akaike info criterion		-3.066832
Sum squared resid	0.233145	Schwarz criterion		-2.932417
Log likelihood	150.6745	Hannan-Quinn criter.		-3.012518
F-statistic	203.3426	Durbin-Watson stat		2.160420
Prob(F-statistic)	0.000000			

Çizelge Ek 5. 1.Derece fark sonrası çoklu doğrusallık.

Variance Inflation Factors
Date: 10/09/19 Time: 15:35
Sample: 2011M01 2018M12
Included observations: 95

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
FARKLOGDOVIZ_KU...	0.023625	1.239962	1.131307
FARKLOGKUMAS_FI...	0.001687	2.551460	2.551027
FARKLOGOPERASY...	0.014238	2.555135	2.553885
FARKLOGPAMUK_FI...	0.008513	1.156937	1.138592
C	3.00E-05	1.098617	NA



Şekil Ek 1. Jargue bera normallik dağılımı.

Çizelge Ek 6. Varyansların eşit dağılması.

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.901038	Prob. F(14,80)	0.0384
Obs*R-squared	23.71516	Prob. Chi-Square(14)	0.0496
Scaled explained SS	160.4467		

Çizelge Ek 7. Weka regresyon analizi.

The screenshot displays the Weka Explorer interface. The 'Classifier' tab is active, showing a 'LinearRegression' model with parameters: -S 0 -R 1.0E-8 -num-decimal-places 4. The 'Test options' section is configured with 'Cross-validation' selected, 'Folds' set to 10, and 'Percentage split' at 66%. The 'Classifier output' window shows the following text:

```
==== Classifier model (full training set) ====  
  
Linear Regression Model  
  
İ»¿Uretim =  
  
-1602306.8827 * Doviz Fiyati +  
 76315.023 * Kumas Fiyati +  
-684765.0171 * Operasyonel Fiyat +  
104572.2773 * Pamuk Fiyati +  
2626009.7683  
  
Time taken to build model: 0.09 seconds  
  
==== Cross-validation ====  
==== Summary ====  
  
Correlation coefficient          0.9265  
Mean absolute error            67667.841
```

The 'Status' bar at the bottom shows 'OK' and a 'Log' button.

KAYNAKLAR

1. Tekin, M., 'Üretim Yönetimi', *Arı Ofset Matbaacılık*, Konya (1996).
2. Acar, N., 'Üretim Planlaması Yöntem ve Uygulamaları', *Yeniçağ*, Ankara (1989).
3. Bolt, G., 'Market And Sales Forecasting: a Total Approach', *Kogan Page*, Londra (1994)
4. Taşdemir, A., 'Zeki Talep Tahmin Yöntemlerinin Doğruluk ve Kamçı Etkisi Açısından Değerlendirilmesi: Kimya Sektöründe Bir Uygulama', *Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul (2012).
5. Demirdöğen, O., 'Talep Tahmininde Monte – Carlo Simülasyon Tekniğinin Kullanılması', *Truzim Araştırma Dergisi*, 15 (1): 25-30 (1998).
6. Tanrıöver, N., Eren, O., 'Talebi Zamana ve Fiyata Bağlı Ürünler İçin Optimal Satış Fiyatlarının Belirlenmesi', *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 11 (6), İstanbul (2007).
7. Üreten, S., 'Üretim İşlemler Yönetimi', *Nobel Yayınları*, Ankara (1999).
8. Yılmaz, E., Top, A., 'Üretim Yönetimi', *Yaprak Yayınları*, İstanbul (2009).
9. Ünüvar, A., 'Üretim Yönetimi ve Organizasyonu', *Ders Notları*, Konya (1995).
10. Meydan, Y., 'Talep Tahmin Yöntemleri ve Orta Ölçekli Bir İşletmede Uygulanması', *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul (2007).
11. Kobu, B., 'Üretim Yönetimi', *Beta Baskı*, İstanbul (1999).
12. Olgun, S., 'Tedarik Zinciri Yönetiminde Talep Tahmini Yöntemleri ve Yapay Zeka Tabanlı Bir Talep Tahmini Modelinin Uygulanması', *İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul (2009).
13. Sevgen, S., 'Sağlık Hizmetleri Talep Tahmini', *Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara (2015).
14. Özer, K., 'İstanbul Deniz Otobüslerinin Bir Hattında Yolcu Talep Tahmini', *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul (2009).
15. Akgül, B., 'Türkiye'deki Otomotiv Sektörü ve Örnek Bir Talep Tahmin Çalışması', *Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul (2010).
16. Aksoy, S., 'Kurumsal Kaynak Planlaması Yazılımlarında Talep Tahmin Yöntemleri ve Uygulamaları', *İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul (2008).

17. Bulut, Ş., ‘Orta Ölçekli Bir İşletmede Talep Tahmin Yöntemlerinin Uygulanması’, *Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kırıkkale (2006).
18. Çağlar, T., ‘Talep Tahmininde Kullanılan Yöntemler ve Fens Teli Üretimi Yapan Bir İşletme Uygulaması’, *Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kırıkkale (2007).
19. Demirbaş, P., ‘Kombi Üretiminde Talep Tahmini Yöntemlerinin Uygulanması’, *Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kocaeli (2011).
20. Erkan, H., ‘Talep Tahmin Doğruluğunu Artırmak İçin Talebi Etkileyen Faktörlerin Analizi ve İlaç Sektöründe Ekonometrik Bir Model Öngörüsü’, *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul (2008).
21. Karaca, K., ‘Araç Talep Tahmininde Kullanılan Yöntemlerin Karşılaştırılması’, *İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul (2015).
22. Karahan, M., ‘İstatistiksel Tahmin Yöntemleri: Yapay Sinir Ağları İle Ürün Talep Tahmini Uygulaması’, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Konya (2011).
23. Kenan, K., ‘Korelasyon ve Regresyon Analizi’, (2008).
24. Maltoha, K., ‘Üretim Yönetimi Süreçler ve Tedarik Zincirleri’, *Nobel Yayıncılık*, İstanbul (2014).
25. Özsoy, E., ‘Talep Tahminine Dayalı Müşteri Odaklı Üretim Planının Oluşturulması ve Bir Uygulama’, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İzmir (2006).
26. Yamak, O., ‘Üretim Yönetimi’, *Nobel Yayıncılık*, İstanbul (2007).
27. Yoldaş, U., ‘Elektrik Enerjisinde Yük Tahmini Yöntemleri ve Türkiye’nin 2005 – 2020 Yılları Arasındaki Elektrik Enerjisi Talep Gelişimi Ve Arz Planlaması’, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara (2006).
28. Yüksel, H., ‘Üretim/İşlemler Yönetimi’, *Nobel Yayıncılık*, İzmir (2013).
29. İlhan, i., ‘Tedarik Zinciri Yönetiminde Kantitatif Talep Tahmin Yöntemi Seçimi ile Stok Optimizasyonuna Dair Bir Uygulama’, *Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul (2015).
30. Ong, X., ‘An Investigation And Comparison Of Artificial Neural Network And Time Series Models For Chinese Food Grain Price Forecasting’, *Neurocomputing*, (2006).
31. Tarı, R., ‘Türkiye’de İstikrarsız Büyümenin VAR Modelleri İle Analizi’, *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi, Ekonometri ve İstatistik* (4), İstanbul (2006).

32. Ong, C., ‘Model İdentification Of ARIMA Family Using Genetic Algorithms, *Applied Mathematics And Compitation*, (2004).
33. Dikmen, N., ‘Ekonometri Temel Kavramlar ve Uygulamalar’, *DORA Basın – Yayın Dağıtım*, Bursa (2012).
34. Ipek, N., ‘Aralıklı Talep Tahmin Modellemesi’, *Başkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği*, Ankara, (2019).
35. https://www.academia.edu/20056085/Regresyon_Varsay%C4%B1mlar%C4%B1
36. <https://www.ihkib.org.tr/fp-icerik/ia/d/2018/07/20/hazirgiyim-ve-konfeksiyon-sektoru-ocak-haziran-2018-201807201838510870-8B195.pdf>
37. Miran B., Abay C., Günden C., ‘Pamukta Girdi Talebi: Menemen Örneği’, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39(3): 88-95, İzmir (2002).
38. Işık N., Acar M., ‘İmalat Sanayii ve Tekstil Sektörü İçin Cobb – Douglas, Ces ve Translog Üretim Fonksiyonlarının Tahmini’, *Sakarya Üniversitesi İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, Sakarya (2005).
39. Aktaş E., ‘Çukurova Bölgesinde Pamuk Arz Duyarlılığının Tahmini Üzerine Bir Çalışma’, *Tarım Ekonomisi Dergisi*, Çanakkale (2006).
40. Eraslan İ.H., Bakan İ., Helvacıoğlu Kuyucu A.D., ‘Türk Tekstil ve Hazır Giyim Sektörünün Uluslararası Rekabetçilik Düzeyinin Analizi’, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(7): 265-300, İstanbul (2008).
41. Özbek A., ‘Türk Hazır Giyim Sanayinin Örnek Ürün Bazında (Denim Pantolon) Gelecekteki İhracat Performansının İncelenmesi’, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul (2009).
42. Ağaç S., Altıntaş N., ‘Hazır Giyim Sektörü ve Renk Trend Tahminleri’, *Journal of New World Sciences Academy (NWSA)*, 4(1) : 10-20, Maryland (2009).
43. Karagül K., Karagül N., ‘İhracatçı Bir Firma İçin Üretim Fonksiyonu Tahminlemesi’, *12. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması ve İstatistik Sempozyumu Pamukkale Üniversitesi*, Denizli (2011).
44. Hatırlı S., Oğuztürk B., Önder K., Demirel O., ‘Tekstil ve Konfeksiyon İhracatının Talep Fonksiyonu’, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 26 (3-4): 185-198, Erzurum (2012).

45. Sabır E.C., Batuk E., ‘Demand Forecasting With of Using Time Series Models in Textile Dyeing – Finishing Mills’, *Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü*, 24(4), Adana (2013).
46. Özer O.O., ‘Türkiye’nin Tekstil Ürünleri İhracatının Belirleyicileri: Çekim Modeli Yaklaşımı’, *Adnan Menderes Üniversitesi Tarım Ekonomisi Bölümü*, 24(3), Aydın (2014).
47. Arıkan Kargı S.V., ‘Kumaş Atkılı Hatası Tahmininde Yapay Sinir Ağları ve Çoklu Doğrusal Regresyon Modellerinin Karşılaştırılması’, *Uludağ Üniversitesi Ekonometri Bölümü*, Bursa (2014).
48. Kaya L., Doğan Z., Binici T., ‘Durağan Olmayan Zaman Serilerinde Alternatif Tahmin Yöntemlerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi: Pamuk Fiyat Analizi’, *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19 (2): 401-421, Erzurum (2015).
49. Çoşkun S., Kaya N., Güngör A., Polat L., ‘Bulanık Ortamda Satış Gelirlerinin Belirlenmesine Yönelik Çoklu Regresyon Tahmin Model Önerisi ve Bir Tekstil İşletmesine Uygulanması’, *Süleyman Demirel Üniversitesi Ekonomi Bölümü*, Isparta (2015).
50. Kalaoğlu Ö.İ., Akyüz S. E., Ecemiş S., Eryuruk S.E., Sümen H., Kaloğlu F., ‘Konfeksiyon Endüstrisinde Perakende Talep Tahminlemesi’, *Tekstil ve Konfeksiyon İstanbul Teknik Üniversitesi*, 25(2), İstanbul (2015).
51. Akın B., Önder K., ‘Türkiye İmalat Sanayi Alt Sektörleri İhracat Talep Fonksiyonu’, *EY International Congress on Economics II*, Ankara (20115).
52. Önder K., Şahin M., ‘Türkiye’de Tekstil Sektörünün Üretim Potansiyeli ve Devlet Teşviklerinin Etkinliğinin Analizi’, *Maliye Dergisi*, 170, Burdur (2016).
53. Kılınç N., Aydın M.Ç., ‘Hazır Giyim İşletmelerinde Beden Numaralarına Göre oluşacak Talebin Belirlenmesi: Örnek Bir Uygulama ve Karşılaştırma’, *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 18(31): 30-35, Konya (2016).
54. Aydın M.Ç., ‘Giyim Endüstrisinde Talep Tahmin Yöntemlerinin Uygulanması: Örnek Bir Uygulama’, *Konya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Konya (2017).
55. Al – Saba T., El – Amin I., ‘Artificial Neural Networks As Applied To Long-Term Demand Forecasting’, *Artificial Intelligence in Engineering*, 13(2), 189-197, Suudi Arabistan (1999).

56. Alper E., Mumcu A.S., 'Türkiye'de Otomobil Talebinin Tahmini', *Ekonomi ve Ekonometri Merkezi Boğaziçi Üniversitesi*, İstanbul (2000).
57. Jain, Varshney, Joshi, 'Short-Term Water Demand Forecast Modelling at IIT Kanpur Using Artificial Neural Networks', *Water Resources Management*, 15, 299-321, Hindistan (2001).
58. Liu J., Savenije H.H.G., Xu J., 'Water As An Economic Good And Water Tariff Design Comparison Between IBT – Con And IRT – Cap', *Physics And Chemistry Of The Earth*, 28 : 209-217, Çin (2003).
59. Aburto L., Weber R., 'Improved Supply Chain Management Based on Hybrid Demand Forecasts', *Applied Soft Computing*, 7, 136-144, Şili (2003).
60. Hamzaçebi C., Kutay F., 'Yapay Sinir Ağları İle Türkiye Elektrik Enerjisi Tüketiminin 2010 Yılına Kadar Tahmini', *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 19(3) : 227-233, Ankara (2004).
61. Adıyaman F., 'Talep Tahmininde Yapay Sinir Ağlarının Kullanılması', *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul (2007).
62. Akkaya G.C., 'Sermaye Yapısı, Varlık Verimliliği ve Kârlılık: İMKB'de Faaliyet Gösteren Deri-Tekstil Sektörü İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama', *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 30: 1-13, Kayseri (2008).
63. Kaynar O., Taştan S., Demirkoparan F., 'Yapay Sinir Ağları İle Doğalgaz Tüketim Tahmini', *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Erzurum (2010).
64. Yücesoy M., 'Temzilik Kağıtları Sektöründe Yapay Sinir Ağları İle Talep Tahmini', *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul (2011).
65. Yavuz M., 'Türkiye'de İhracatın Ekonomik Büyümeye Olan Etkisi: Bir Zaman Serisi Analizi', *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Erzurum (2011).
66. Solak A.O., 'Türkiye'nin Toplam Petrol Talebi Ve Ulaştırma Sektörü Petrol Talebinin ARIMA Modeli İle Tahmin Edilmesi', *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(3): 131-142, Isparta (2013).

67. Göçer i., Elmas B., ‘Genişletilmiş Marshall-Lerner Koşulu Çerçevesinde Reel Döviz Kuru Değişimlerinin Türkiye'nin Dış Ticaret Performansına Etkileri : Çoklu Yapısal Kırılmalı Zaman Serisi Analizi’, **BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi**, 7(1) : 137-157, İstanbul (2013).
68. Çelik Ş., ‘Zaman Serileri Analizi Ve Trafik Kazası Verilerine Uygulanması’, **Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 3(4): 43-51, Iğdır (2013).
69. Sofyalıoğlu Ç., Öztürk Ş., ‘Bir Çimento Firması İçin Dönemsel Satış Miktarlarının Tahmininde Bulanık Zaman Serisi Modellerinin Karşılaştırılması’, **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 18(3): 161-186, Isparta (2013).
70. Güler N., Karahasan M., ‘Zaman Serisi Kümelemesi Yaklaşımı İle OECD Ülkelerinin İthalatının Tahmini’, **Finans Politik & Ekonomik Yorumlar**, Muğla (2013).
71. Kazan H., Tavsamaz A., ‘Havacılıkta Üreyen Rutin Olmayan İşlerin Adam X Saat Tahmini: Gerçek Zamanlı Bakım Kartlarında Uygulama’, **Alphanumeric Journal**, Kocaeli (2014).
72. Bayar G., Tokpunar S., ‘Türkiye İmalat Sanayi Sektörlerinin İhracatı – Zaman Serisi Analizi’, **Sosyo Ekonomi Dergisi**, Ankara (2014).
73. Karahan M., ‘Yapay Sinir Ağları Metodu İle İhracat Miktarlarının Tahmini : ARIMA Ve YSA Metodunun Karşılaştırmalı Analizi’, **Ege Akademik Bakış Dergisi**, 15(2) : 165-172, İzmir (2015).
74. Akdağ M., Yiğit V., ‘Box – Jenkins Ve Yapay Sinir Ağı Modelleri İle Enflasyon Tahmini’, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 30(2), Erzurum (2016).

ÖZGEÇMİŞ

Sercan ODABAŞ 1992 yılında Düzce’ de doğdu. İlk öğretim ve orta öğrenimini yine bu şehirde tamamlamasından sonra lise eğitimini Düzce Atatürk Lisesi’nde tamamladı. 2010 yılında Karabük Üniversitesi Endüstri Mühendisliği bölümünü kazandı ve 2015 yılında başarı ile lisans eğitimini tamamladı. Yine aynı yılın takip eden aylarında Düzce ilinde SBS Tekstil firmasında göreve başladı. 2017 yılı ortalarında aynı firmanın İstanbul’da bulunan genel merkezinde görevlendirildi ve halen burada görevine devam etmektedir.

ADRES BİLGİLERİ

Adres : Fındıklı Mahallesi Atatürk Caddesi

No: 180/5

Maltepe / İSTANBUL

Tel : 0541 748 5329

E-posta : sodabas81@hotmail.com