

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

SATIŞ TAHMİN YÖNTEMLERİNİN DOĞRULUĞU VE BİR UYGULAMA

DİDEM DEMİRTAŞ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
SİSTEM MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI**

**DANIŞMAN
YRD. DOÇ. DR. BAHADIR GÜLSÜN**

İSTANBUL, 2011

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SATIŞ TAHMİN YÖNTEMLERİNİN DOĞRULUĞU VE BİR UYGULAMA

Didem DEMİRTAŞ tarafından hazırlanan tez çalışması 01.12.2011 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Bahadır GÜLSÜN

Yıldız Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Mesut ÖZGÜRLER

Yıldız Teknik Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Banu DİRİ

Yıldız Teknik Üniversitesi

Bu çalışma, Arçelik A.Ş Talep Planlama Departmanı eşliğinde gerçekleştirilmiştir.

ÖNSÖZ

Bu yüksek lisans tez çalışmasını yapmam için gereken kaynakları bulmamda ve verilerin analizinde bana yardımcı ve destek olan Arçelik A.Ş. Talep Planlama Departmanına ve talep planlama sorumlusu Abdullah Turhan’a desteklerinden ötürü teşekkür ederim.

Tez çalışmamda önerileri ile bana destek veren sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Bahadır Gülsün ve Funda Ahmetoğlu’na teşekkür ederim.

Ayrıca tüm eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi her zaman yanımda olan, desteklerini hiç esirgemeyen, beni bugünlere getiren “Aileme” sonsuz sevgilerimle...

Ağustos, 2011

Didem DEMİRTAŞ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ	ix
KISALTMA LİSTESİ	x
ŞEKİL LİSTESİ.....	xi
ÇİZELGE LİSTESİ	xii
ÖZET	xiii
ABSTRACT	xiii
BÖLÜM 1	
GİRİŞ	1
1.1 Literatür Özeti	1
1.2 Tezin Amacı	2
1.3 Hipotez	2
BÖLÜM 2	
TAHMIN.....	4
2.1 Tahminin Tarihi	4
2.2 Tahminin İlkeleri	5
2.3 İyi Bir Tahminin Özellikleri	5
2.4 Tahminin Çeşitleri	6
2.4.1 Zamana Bağlı Tahmin Çeşitleri	6
2.4.1.1 Kısa Vadeli Tahminler	6
2.4.1.2 Orta Vadeli Tahminler	6
2.4.1.3 Uzun Vadeli Tahminler	6
2.4.2 Fonksiyona Bağlı Tahmin Çeşitleri	7
2.4.2.1 Pazar Tahmini	7
2.4.2.2 Finansal Tahmin	7
2.4.2.3 Satış Tahmini	7
2.4.2.4 Üretim Tahmini	7

2.5	Tahmin Yönteminin Seçimi ve Hata Hesabının Yapılması.....	7
2.6	Tahmin Sonuçlarının Geçerliliğinin Araştırılması	8

BÖLÜM 3

TALEP	9
3.1 Talebe Etki Eden Faktörler	10
3.1.1 Tüketici Beğeni ve Tercihleri.....	10
3.1.2 Tüketici Gelirleri.....	10
3.1.3 İkame ve Tamamlayıcı Ürünler	10
3.1.4 Fiyat	11
3.1.5 Sosyal ve Kültürel Faktörler	11
3.1.6 Stoklar	11
3.1.7 Dağıtım	12
3.2 Talep Düzeyleri	12
3.2.1 Negatif Talep	13
3.2.2 Sıfır Talep	13
3.2.3 Gizli Talep	13
3.2.4 Azalan Talep.....	14
3.2.5 Düzensiz Talep	14
3.2.6 Tam Talep	14
3.2.7 Aşırı Talep	14
3.2.8 Sağlıklı Olmayan Talep.....	15
3.3 Talep Tahmini.....	15
3.3.1 Talep Tahmin Araştırmasında Yapılacak İşler	16
3.3.1.1 Bilginin Toplanması	16
3.3.1.2 Talep Tahmin Döneminin Tespiti	16
3.3.1.3 Talep Tahmin Yönteminin Tespiti	16
3.3.2 Fiyatın Talebe Etkisinin Ölçümü	16
3.3.2.1 Görüşme Tekniği	17
3.3.2.2 Deneysel Yaklaşım.....	17
3.3.2.3 İstatistiksel Yaklaşım	17
3.3.3 Talep Tahmininin Amacı	18
3.3.4 Talep Fonksiyonu	19
3.3.4.1 Talep Trendi	19
3.3.4.2 Diğer Kararlar	19
3.3.4.3 Birleştirilmiş Tahmin	20
3.3.4 Talep Tahmininde Kullanılacak Bilgiler	20

BÖLÜM 4

SATIŞ TAHMİNİ	21
4.1 Satış Tahmini İçin Pazar Yaklaşımları	21
4.1.1 Kısımlara Ayırma	21
4.1.2 Kısımları Toplama	21
4.2 Pazarlarda Satış Tahmininin İşletme Açısından Önemi.....	23
4.3 Talep Tahminini Etkileyen Karakteristikleri	23

4.4	Belirsizlik	24
4.4.1	Dış Faktörler	24
4.4.2	İç Faktörler	25
4.4.2.1	Talep	25
4.4.2.2	Zaman	25
4.4.2.3	Tedarik	25
4.4.2.4	Miktar	25

BÖLÜM 5

SATIŞ TAHMİN YÖNTEMLERİ.....	28
5.1 Yargısal Tahminler	29
5.1.1 Satış Ekibinin Tahminlerinin Toplanması	29
5.1.2 Yönetici Grubunun Fikri	30
5.1.3 Delphi Metodu.....	31
5.1.4 Müşteri Anketleri.....	32
5.1.4.1 Anketin Amacı	33
5.2 Sayısal Tahminler	33
5.2.1 Sayısal Yöntemlerde Kullanılan Bazı Tanımlar	34
5.2.2 Sayısal Tahmin Yöntemleri	35
5.2.2.1 Basit Aritmetik Ortalama	35
5.2.2.2 Basit Dış Değer Bulama Yöntemi	37
5.2.2.3 Hareketli Ortalamalar Yöntemi	37
5.2.2.4 Gerçekleşen Projeksiyon Yöntemi	39
5.2.2.5 Üstel Düzeltmeler Tekniği	39
5.2.2.6 Zaman Serileri Analizi	40
5.2.2.7 Arındırılmış Trend Analizi	44
5.2.2.8 Eğrisel Trend	45
5.2.2.9 Regresyon Modelleri	45
5.2.2.10 En Küçük Kareler Yöntemi	46
5.2.2.11 Mevsimsel Dalgalanmalar	48
5.2.2.12 Devresel Konjüktürel Dalgalanmalar	49
5.2.2.13 Ekonomik Göstergeler ve İşletme Satışları	50
5.2.2.14 Tahmin Hatası ve Anlamı	51

BÖLÜM 6

ARÇELİK A.Ş. SATIŞ TAHMİN UYGULAMASI	55
6.1 Talep Tahmin Süreci	55
6.2 Tahmin Kaynakları	56
6.2.1 Geçmiş Veriler	56
6.2.2 Bütçe Adedi	56
6.2.3 Satışçı Tahmini	56
6.2.4 Pazarlama Tahmini	57
6.2.5 Açık Sipariş	57
6.2.6 Son Onay Tahmini	57
6.2.7 Müşteri Tahmini	58

6.3	İstatistiksel Tahmin	58
6.3.1	İstatistiksel Tahmin Adımları	59
6.3.1.1	Otomatik Düzeltme	59
6.3.1.2	Metot Seçimi	59
6.3.1.3	Yöntemin Değerlendirilmesi	79
BÖLÜM 7		
SONUÇ VE ÖNERİLER		80
KAYNAKLAR.....		82
ÖZGEÇMİŞ.....		84

SİMGE LİSTESİ

x	Bağımsız değişken
y	Bağımlı değişken
n	Gözlem adedi
L_m	Medyan sınıfı alt değeri
C_m	Medyan sınıfının aralığı
f_m	Medyan sınıfının frekansı
S^2	Varyans
s	Sapma
F	Tahmin değeri
A	Gerçekleşen değer
α	Düzeltilme katsayısı
a, b	Denklemler katsayısı
m	Mevsim indeksi
E	Tahmin hatası

KISALTMA LİSTESİ

AO	Aritmetik Ortalama
EKK	En Küçük Kareler Yöntemi
SAP	Systems, Applications and Products in Data Processing
RSFE	Tahmin Hatalarının Toplamı
MAD	Ortalama Mutlak Sapma
MSE	Hata Karelerinin Ortalaması
MAPE	Ortalama Mutlak Yüzde Hata
A.Ş.	Anonim Şirket
LCD	Liquid Cristal Display
CRT	Chatode Ray Tube

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 5. 1 Hareketli Ortalama ile Tahminleme	38
Şekil 6. 1 Ortak Karar Tablosu	57
Şekil 6. 2 Ortak Karar Tablosu Otomatik Düzeltme.....	58
Şekil 6. 3 Üç Aylık Hareketli Ortalama	60
Şekil 6. 4 Beş Aylık Hareketli Ortalama	63
Şekil 6. 5 $\alpha = 0,3$ 'e göre Yapılan Üstel Düzeltme.....	67
Şekil 6. 6 $\alpha = 0,5$ 'e göre Yapılan Üstel Düzeltme.....	69
Şekil 6. 7 $\alpha = 0,8$ 'e göre Yapılan Üstel Düzeltme.....	72
Şekil 6. 8 Lineer Doğru Yöntemine Göre Yapılan Satış Tahmini	75
Şekil 6. 9 Lineer Eğri Yöntemine Göre Yapılan Satış Tahmini.....	78

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 4. 1 Belirsizliğe Neden Olan İç Faktörler	27
Çizelge 4. 2 Belirsizlik Kategorileri	26
Çizelge 5. 1 Hareketli Ortalama Yöntemi ile Tahminleme	37
Çizelge 5. 2 Veri Sayısının Tek Olduğu Durumda Tahminleme.....	41
Çizelge 5. 3 Veri Sayısının Çift Olduğu Durumda Tahminleme.....	43
Çizelge 5. 4 En Küçük Kareler Yöntemi ile Tahminleme	47
Çizelge 5. 5 Escape Bavulları Satışının Trend Analizine Göre Tahmini	52
Çizelge 5. 6 Escape Bavulları Satışının Üstel Düzeltmeler Yöntemine Göre Tahmini	53
Çizelge 6. 1 Üç Aylık Hareketli Ortalama	59
Çizelge 6. 2 Üç Aylık Hareketli Ortalama Tahmin Hatası	60
Çizelge 6. 3 Beş Aylık Hareketli Ortalama.....	62
Çizelge 6. 4 Beş Aylık Hareketli Ortalama Tahmin Hatası	64
Çizelge 6. 5 $\alpha = 0,3$ 'e göre Yapılan Üstel Düzeltme	65
Çizelge 6. 6 $\alpha = 0,3$ 'e göre Yapılan Üstel Düzeltme Tahmin Hatası.....	67
Çizelge 6. 7 $\alpha = 0,5$ 'e göre Yapılan Üstel Düzeltme	68
Çizelge 6. 8 $\alpha = 0,5$ 'e göre Yapılan Üstel Düzeltme Tahmin Hatası	69
Çizelge 6. 9 $\alpha = 0,8$ 'e göre Yapılan Üstel Düzeltme	70
Çizelge 6. 10 $\alpha = 0,8$ 'e göre Yapılan Üstel Düzeltme Tahmin Hatası	72
Çizelge 6. 11 Lineer Doğru Yöntemine Göre Yapılan Satış Tahmini	73
Çizelge 6. 12 Lineer Doğru Yöntemine Göre Yapılan Satış Tahmini Hatası	75
Çizelge 6. 13 Lineer Eğri Yöntemine Göre Yapılan Satış Tahmini	76
Çizelge 6. 14 Lineer Eğri Yöntemine Göre Yapılan Satış Tahmini Hatası	78
Çizelge 6. 15 Özet Hata Tablosu	78

SATIŞ TAHMİN YÖNTEMLERİNİN DOĞRULUĞU VE BİR UYGULAMA

Didem DEMİRTAŞ

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Bahadır GÜLSÜN

Ürün satılmak için üretilir. Dinamik piyasa yapısı , tüketici talebinde yaşanan değişimler bu kararın verilmesini etkileyen iç ve dış faktörler arasında yer almaktadır. Tüm bu faktörler göz önünde bulundurularak çeşitli yöntemlerle satış tahminleri yapılmaktadır. Ancak yapılan bu tahminlerin güvenilirliğini tespit etmek gereklidir. Yanlış bir yöntem ile yapılan tahmin işletmeyi zora sokabilir. Bu sebeple en doğru yöntemin seçimine karar vermek çok önemlidir. Metoda karar verme noktasında bilinen en temel yöntem geçmişteki veriler ile yapılan tahminlerin kıyaslanmasıdır. Böylece ele alınan dönemde gerçekleşen değerlere en yakın sonucu veren tahmin metodu tercih edilir.

Satış tahminlerinin doğruluğu için tahmin esnasında satış, pazarlama, tedarik zinciri ve bütçe departmanlarının tahmin sisteminin parçası olması yöntemin etkinliğini artırır.

Anahtar Kelimeler: Satış, talep, tahmin, tahmin hatası, tahmin kriterleri

ACCURACY OF SALES FORECASTING AND AN APPLICATION

Didem DEMİRTAŞ

Department of Industrial Engineering

MSc. Thesis

Advisor: Assist. Prof. Dr. Bahadır GÜLSÜN

Products are produced for selling. Dynamic market structure, changing of customer demands are internal-external factors that effects production demand.

Sales forecasting is done by considering all of these factors. Hence, accuracy of these forecastings must be done. Forecasting which is made by choosing wrong method may put firm to its trump. Therefore choosing right method is so important. Much known method for deciding forecasting method is comparing realised datas with forecasts. By this way, the nearest forecasts to realised datas is forecasted.

Integration of sales department, marketing department, supply-chain department and budget department is raised efficiency of forecasting accuracy.

Key words: Sale, demand forecast, forecasting error, forecasting criteria

1.1 Literatür Özeti

Satış tahmini, bir endüstri veya bir firmanın bir Pazar dilimine satmayı umduğu mal veya hizmetler miktarıdır.

Tahmin sürecinde firmayı etkileyen iç ve dış faktörler saptanır ve bu faktörler analiz edilerek ürüne ilişkin tahminlerde bulunulur. Bu tahminler endüstri veya firmanın geleceğe yönelik planlamalarına temel oluşturulur. Bu tahminler ışığında bütçe, pazarlama, yönetim kararları düzenlenir.

Satış tahminleri üzerine 1960'lı yıllarda çalışılmaya başlanmıştır. 1966 yılında bir dikiş makinesinin talep tahmini için üssel düzeltme, hareketli ortalama ve zaman serileri kullanılmıştır.

1970'li yıllarda satış tahmin uygulamalarında regresyon analizi kullanılmaya başlanmıştır. Avustralya'da telefon telebinin tahminlenmesinde doğrusal regresyon ve hareketli ortalama yöntemi kullanılmıştır.

1980 yılında Amerika'da beş farklı otomobil türünün beş yıllık talep tahminlenmesinde çoklu regresyon yöntemi kullanılmıştır.

1999 yılında Türkiye'de kağıt-karton türlerinin talep tahmini çoklu regresyon analizi ile oluşturulmuş ve değişkenler arasındaki ilişki korelasyon analizi ile belirlenmiştir.

2001 yılında Amerika'da yapay sinir ağları yönteminin, talep tahminlerinde kullanılması üzerine çalışılmıştır.

2003 yılında Amerika’da nüfus idaresi tarafından 1985-1999 yıllarına ait aylık satış verileri kullanılarak doğrusal ve doğrusal olmayan modellerle satış tahminleme çalışmaları yapılmıştır.

2004 yılında Türkiye’de satış tahmileriyle satış bütçelerinin oluşturulmasında simülasyon yöntemi kullanılmıştır.

2005 yılında Avrupa’da beş ürünün bütünsel talebinin tahminlenmesinde logaritmik regresyon modeli kullanılmıştır.

1.2 Tezin Amacı

İşletmelerin planlama, uygulama ve değerlendirme gibi tüm fonksiyonlarını bir bütün olarak gerçekleştirmelerinde esas teşkil eden satış-pazarlama faaliyetlerinin yerine getirilmesinde satış tahminleri önemli bir yer teşkil etmektedir.

İşletmeler değişken ve rekabetçi ortamda ayakta kalabilmek ve gelişmek için gelecekteki faaliyetlerini planlamak zorundadırlar. Planlama geleceğe yönelik bir fonksiyon iken, değerlendirilecek tüm veriler geçmişe aittir. Bu sebeple yapılacak iş geçmişteki bu değerleri analiz ederek, geleceğe yönelik tahminlerde bulunmaktır.

Bu çalışma ile amaçlanan, en doğru satış tahminlerinde bulunmak için gerçekleşen satış verileri ile arasında en yakın ilişki olan tahmin sonucuna ulaşmaktır.

1.3 Hipotez

Çeşitli yöntemler kullanılarak satış tahminleri yapılır. Ancak bu tahminler ile gerçekleşen satışları karşılaştırmadan, planlama yapmak oldukça risklidir . Çünkü yapılan tahminler, ürünün somut karaktersitiği hakkındaki tek bilgi kaynağıdır. Bu sebeple yapılan tahminlerin gerçekleşen değerler ile karşılaştırılması ve aralarındaki ilişkinin tespit edilmesi gereklidir. Ancak bu şekilde tahminin güvenilirliği hakkında yorum yapılabilir.

Satış tahminleri için çeşitli yöntemler mevcuttur. Önemli olan en doğru yöntemi tercih edebilmektir. Bu sebeple ortaya çıkan tahminler ile gerçekleşen değerler arasındaki sapma karar vermeyi destekleyen bir ölçüttür.

BÖLÜM 2

TAHMİN

Tahmin; bilinenleri kullanarak bilinmeyenleri kestirme işlemidir.

Tahmin, işletmelerin sürekli durumdaki tüm faaliyetlerinde temel teşkil eder. Yöneticilerin, işletme hedeflerinin gerçekleştirmesi için yapacağı geleceğe dönük planlarını düzenleyen bir araçtır [1].

Tahmin, bilinmeyen bir parametrenin değerinin, bilinen parametreler kullanılarak, bu bilinen parametrelerin tanımlandığı şartlar dahilinde kestirilmesi veya bir parametrenin bilinen değerlerinin kullanılarak gelecekteki durumunun kestirilmesidir [2].

İleride gerçekleşmesi tahmin veya arzu edilen amaca bütün çabalar yoğunlaştırılır. Ancak izleyeceğimiz yolun ileride nasıl olacağını, sürekli olarak değişmekte olan iktisadi çevre koşullarının gelecekteki gelişmelerini şimdiden kesinlikle bilemeyiz [3]. Ancak, geleceğe dair planlama yapmak için geçmişten bugüne kadar meydana gelen olayları ele alarak edinilen sonuçların, belirsizlik ortamına sebep olan faktörler ile beraber ele alınması ve tahmin yapılması gereklidir.

İyi bir tahmin her zaman belli bir hata payı verir. Önemli olan minimum hata yapmamızı sağlayacak tahminde bulanabilmektedir.

Kümelenmiş birimlerle ilgili tahmin yapmak, teker teker her birimi tahmin etmekten daha kolaydır. Ancak bu noktada tahmin kümesinin belirlenmesi dikkat edilecek husustur. Tahmin kümesinin büyüklüğüne karar verirken, elde etmek istediğimiz sonucun kapsamına göre karar vermemiz gerekmektedir. Tahmin kümesi

büyükliğunün geniş olması sonucu uzak bir tahminde yapılmasına sebep olur ve sonucun kesinliğini azaltır.

Tahmin; akla, sezgiye ve verilere dayanarak geleceğe dair bir şeyi kestirmektir. Değişik ekonomik koşullar altına giren işletme, bir belirsizlik şemsiyesi altına girmiştir. Bu belirsizliğe rağmen işletme yöneticileri çeşitli yaklaşım ve teknikleri kullanarak karar vermek zorundadır. Kararların verilebilmesinde gelecek hakkında çeşitli öngörülere ihtiyaç vardır [4].

Rekabet ortamı içerisinde işletmeler, mevcut ve gelecek dönemlerde meydana gelebilecek problemlerin çözümü için, işletmenin mevcut durumunu analiz ederek geleceğe dönük planlama yaparlar.

2.1 Tahminin Tarihi

Yüzyıllar boyunca tahmin (öngörülenin) doğası filozofların alanıydı. Geleceğin öngörülebilir olup olmadığı ya da olayların tamamen tesadüfi, rasgtele oluşup oluşmadığı sorusunun ilk defa sorulmasının ardından doğada bazı düzenli olayların olduğu fark edildi. Bu düzenli gözlemler özellikle fizik ve astronomi alanlarında öne çıkmaktadı. Aynı sebeple bu sistemlerde duruma bağlı tahmin yapma imkanı doğmuştu. Örneğin; Kepler ve Newton'un matematiksel denklemleri sayesinde astronomik objelerin hareketleri tahmin edilebilir hale gelindi [2].

20.yüzyıla doğru, psikoloji bilimi, insanlar ve diğer organizmalarda öğrenmenin nasıl oluştuğu ile ilgili deneysel çalışmalar yapılmaya başlandı. Bu sayede psikologlar hangi davranışların tahmin edilebileceği ve belirsizliğin mümkün olduğunda azaltılması için neler yapılabileceği ile ilgili temel bilgi sahibi olmaya başladılar [2].

Sayısal yöntemlerin gelişmesi ve ekonomi teorisinin tanımlanması ile 20.yüzyılda tahmin yöntemlerine verilen önem artmaya başladı.

Yıldızların hareketini tahmin etmekle başlayan, ardından insan davranışlarını, ekonomik sistemdeki olayları tahmin etmeye çalışan öngörüleme çabası 20.yüzyılda sosyal ve ekonomik hayattaki tüm parametreleri tahmin edebilme arayışına ve son olarak yapay zeka ile insan davranışlarını taklit edebilme hedefine ilerledi.

2.2 Tahminin İlkeleri

Tahmin sonuçlarının etkili şekilde kullanılması amacı ile tahmin ilkelerinin bilinmesi gereklidir.

Bu ilke ve özellikler:

- Tahmin çalışmalarında mükemmelliğe ulaşmak genellikle olanaksızdır. Gerçek sonuçlar çoğu zaman tahminde bulunan değerlerden daha farklıdır. Bu farklılığın sebeplerinden ilki, tahmini yapılacak değişkeni etkileyen bütün etkenlerin göz önünde bulundurulamaması gerçeği, ikincisi ise tahmin edilemeyen rassal olayların olmasıdır.
- Tahminlerin belirli bir ölçüde hata taşıyacağı unutulmamalıdır. Bu nedenle tahmin çalışmalarında tolerans değerleri belirlenmelidir.
- Tahminlerin yapılması esnasında değerlendirilen aralık ne kadar kısa ise duyarlılık o derece artacaktır.
- Çeşitlilik gösteren ürünlerin duyarlılık derecesi yüksektir.
- Tahmin edilen miktarın duyarlılığı, satış miktarının büyüklüğü ile doğru orantılıdır
- Tahmin yapılırken belirsizlik göz önünde bulundurulmalıdır. Gelecekte gerçekleşebilecek ekonomik faaliyetler, tedarik olumsuzlukları gibi sürpriz koşullara karşı tedbir alınmalıdır.

Bir işletmenin promosyon amacı ile gelecekte yapmayı düşündüğü hediye ürün dağıtımlarının, talebi normalden daha fazla göstereceğinin bilinmesi gibi serinin geçmiş hareketlerine bakarak elde edilemeyecek bilgiler bulunabilir. Bu bilgiler manuel olarak yerleştirilmelidir [4].

2.3 İyi Bir Tahminin Özellikleri

- Tahmin zamanı göz önünde bulundurulmalıdır. Gerekli değişiklikler için yeterli olacak bir zaman verilmelidir.
- Tahmin edilen ürün veya hizmetin yer aldığı iş alanına göre tahmin süreci değerlendirilmelidir.

- Olabildiğince gerçekçi ve doğruluk derecesi yüksek olmalı ve bu doğruluk derecesi belirtilmelidir.
- Tahmin değerleri anlamlı birimler olarak ifade edilmelidir.
- Kolaylıkla anlaşılabilirmeli ve uygulanabilmelidir.

2.4 Tahmin Çeşitleri

Tahminler için yapılan en yaygın sınıflandırma, tahminlerin kapsadığı zaman aralığına göre yapılanıdır. Buna göre talep tahmin çeşitleri aşağıdaki gibi gruplandırılabilir.

2.4.1 Zamana Bağlı Tahmin Çeşitleri

2.4.1.1 Kısa Vadeli Tahminler

Bir sezondan daha az, günlük ya da haftalık süreler için kısa dönemli satış planlaması, personel alım seviyeleri, satın alma, operasyonel planlama, ihtiyaç kaynak planlaması ve iş çizelgelerinin hazırlanması amacı ile yapılmaktadır. Daha çok işletme içi verilerden faydalanılır.

2.4.1.2 Orta Vadeli Tahminler

Bir sezondan iki yıla kadar değerlerdirilen süreler için kapasite planlama, satış tahmini amacı ile yapılmaktadır. Daha çok işletme içi verilerden faydalanılır.

2.4.1.3 Uzun Vadeli Tahminler

Üç ila beş yıllık süreler için hazırlanan yatırım planlaması, fabrika mevki planlaması, AR-GE, kapasite planlamasında, uzun dönemli satış tahmininde bulunmak amacıyla aylık ya da yıllık olarak yapılmaktadır.

2.4.2 Fonksiyona Bağlı Tahmin Çeşitleri

2.4.2.1 Pazar Tahmini

Bu tahmin bir yıldan yirmi yıla kadar uzun dönemin genişleme planları ile araştırma ve geliştirme faaliyetlerine rehberlik eder. Şirketin izleyeceği yolu belirleyen bu tahmin oldukça önemlidir. Bu nedenle büyük bir titizlikle hazırlanmalıdır [5].

2.4.2.2 Finansal tahmin

Gelecekteki kârları tahminde kullanılacağından, finansal tahminde nakit akışı ve kapital ihtiyaçları saptanır. Bir aydan iki yıla kadar bütçenin tahmini yapılır.

2.4.2.3 Satış Tahmini

Kısa dönem satışları için yapılan bu tahmin satış kampanyalarının ve diğer pazar stratejilerinin planlanmasında kullanılır. Genellikle her aydan bir yıla kadar olabilir. Ancak çoğunlukla üçer aylık tahminler daha faydalıdır [4].

2.4.2.4 Üretim Tahmini

Bu tahmin her üründen kaç birim talep edileceğini tahmin için yapılır. Tahmin bir plan süresinde (genellikle üç aylık veya bir yıl) her bir dönem (genellikle bir hafta veya ay) için yapılır. Teker teker dönemlere göre yapılan tahminler daha sonra toplam talebi elde etmek üzere birleştirilir. Bu toplam tahminden yararlanarak uzun dönem üretim planları yapılır. Bu planlarda vardiya sayılan, işgücü miktarları, ilâve araç-gereç miktarı, fason üretim ile ilgili kararlar bulunur. Dönemlerle ilgili tahminler üretim emirlerinin, malzeme ihtiyaçlarının saptanmasında kullanılır. Bunlar detaylı programların yapılmasında, işçi ve makinenin görevlendirilmesinde ve diğer kısa dönem kararların alınmasında yardımcı olacaktır.

2.5 Tahmin Yönteminin Seçimi ve Hata Hesabının Yapılması

Toplanan bilgilerin belirsizlik, duyarlılık, değişim biçimi gibi nitelikleri ile uygulama amaçları, kullanılacak yöntemin seçiminde göz önüne alınması gereken faktörlerdir [6].

2.6 Tahmin Sonuçlarının Geçerliliğinin Araştırılması

Çeşitli bilgilere dayanılarak yapılan tahminlerle gerçek değerler arasındaki farkların sistematik biçimde tespiti ve nedenlerinin araştırılmasından ibarettir [6].

BÖLÜM 3

TALEP

Talep, iktisatçılar tarafından satın alma isteğinin ve yeteneğinin bir ifadesi olarak tanımlanmaktadır.

Nüfus, fiyat, gelir gibi ölçülebilir nitelik taşıyan açıklayıcılarla tanımlanan talep, iktisadi anlamda çok fazla subjektif ya da yargısal ölçütlere yer vermemektedir. Ancak son yıllarda özellikle de pazarlama biliminde talebin analizinde yargısal öğelere de yer verilmektedir. Bu yargısal öğeler arasında kişisel tutum ve beklentiler ağırlıklı olarak yer almaktadır. Ayrıca olasılık kuramı başta olmak üzere bazı istatistiksel çözümlemelerde talep analizinde kullanılmaktadır. Ancak, pazarlama açısından analitik teknikler de kullanılmakla birlikte talep hakkında belirli bir yargıya varmak için analitik işlemlere vakıf olmak gerekmemektedir. Bu bağlamda gerekli olan talebi belirleyen faktörleri anlamak ve bunlarla satışlar arasındaki ilişkiyi kestirmektir [7].

Talep, nihai tüketicilerin talebine bağlıdır [8]. Talep tahmini yapılırken bir anlamda tüketicinin ürüne karşı ihtiyacı belirlenmeye çalışılır. Bu yargıyı ele alırsak, tüketicinin ürüne olan ihtiyacı genellikle belirlenebilen ve düzenli bir öğedir. Bu noktada belirsizliğe neden olan faktör değişen piyasa koşulları ve pazardaki yeni oyuncular gibi talebe etki eden faktörlerdir.

3.1 Talebe Etki Eden Faktörler

3.1.1 Tüketici Beğeni ve Tercihleri

Tüketici beğeni ve tercihleri ürün bazında talebi etkileyen unsurların başında gelir.

Talep, tüketicilerin isteklerine, temel beğenilerine ve tercihlerine büyük ölçüde bağlı bir kavramdır [4].

Kısa dönemde belirli bir kararlılık gösteren bu unsurlar uzun vadede farklılık gösterebilir. Bu nedenle bu unsurlara bağlı olarak gerçekleştirilen talep kestirimlerinde uzun vadeli yaklaşımlar tercih edilmez. Talep düzeylerinde görülen zamana bağlı farklılık ve kaymalar tüketicilerin kültürel, ekonomik ve demografik faktörlerindeki değişikliklerden kaynaklanabileceği gibi satıcıların satış çabalarındaki yoğunluklardan kaynaklanabilir.

3.1.2 Tüketici Gelirleri

Tüketici gelirleri, talebi etkileyen bir başka unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tüketicilerin vergi sonrası harcanabilir gelirleri talebi etkileyen önemli unsurlardan biridir [4].

İhtiyaçlar piramidinin en alt basamağını oluşturan zorunlu harcamalar dışında yer alan ürünlerin tüketim miktarının artışı az ya da çok ama mutlaka tüketici gelirindeki artıştan etkilenir. Böylelikle tüketici gelirinin (sabit fiyatlarla) artmasının, ürünlerin tüketimini de paralel bir artış trendi içine sokmak beklenebilir. Ancak buradaki ilişki bire bir oranda bir ilişki olmayıp ürün türüne bağlı olarak farklılıklar sergileyebilir.

3.1.3 İkame ve Tamamlayıcı Ürünler

Bir ürünün başka bir ürüne ikame edilebilme derecesinin o ürünün talebini etkilediği unutulmamalıdır.

Özellikle bu nitelikteki ürünlerin fiyatındaki değişimlerin ikame edilen ürüne karşı olan talebi ne derece etkilediği çözümleme konusudur. Ürünler arasındaki ani ve ölçülebilir etkileşimler onların birbirlerinin ikamesi olduğunun işaretidir. İkame malları arasındaki talep ilişkisi ters orantılı olurken, tamamlayıcı ürünlerde pozitif bir ilişkiden söz edilebilir [4].

Örneğin LCD satışlarının artması CRT satışlarının düşmesine sebep olurken, LCD ünitelerinin satışlarını artırmaktadır.

3.1.4 Fiyat

Fiyat, talebi etkileyen en önemli unsurlardan biri olmuştur. Özellikle rekabet piyasasında aynı kategoride yer alan ürünler arasında fiyat talebi etkileyen ana unsurdur. Pazarda ürünü fiyatından bağımsız kılan başka bir unsur ise marka değeridir. Fiyatın talebi etkilemesi ile marka değeri arasında ter sorantı mevcuttur.

Talebi belirleyen öteki faktörlere göre fiyat, arz-talep arasındaki dengeyi oluşturan ve çoğunlukla kararsızlık gösteren bir unsurdur. Taleple fiyat çoğunlukla ters ve ikinci dereceden (doğrusal olmayan) bir fonksiyonel ilişki içinde bulunur. Fiyat-talep ilişkisinin matematiksel ilişkisini ortaya koyan ölçüm “talebin fiyat esnekliği” olarak adlandırılır. Sıfırla eksi sonsuz arasında değer alan esneklik eksi bir (-1)’e eşitlendiğinde birim esneklik olarak adlandırılır ve fiyatla talep edilen miktar arasındaki değişimin aynı oranda azalıp çoğaldığını gösterir. Değer sıfıra yaklaştıkça esnek olmayan talep, eksi 1’den küçük değerler (örneğin -3) aldıkça da esnek talep olarak adlandırılır [9].

3.1.5 Sosyal ve Kültürel Faktörler

Sosyal ve kültürel faktörler makro düzeyde ele alınan ve nüfus yapısı ve bileşimi ile doğrudan ilişkilendirilen faktörlerdir. Bu faktörlere ait veriler kamu kurum ve kuruluşlarından sağlanan ikinci elden veriler olabileceği gibi, işletmeler tarafından pazarlama araştırmaları sonucu elde edilen birinci elden veriler de olabilir [9].

Bölgesel özellikler, ürün talebine etki eden faktörler arasındadır. Paralel doğrultuda ürün tercihi bölgeden bölgeye değişim göstermektedir. Örneğin, doğu bölgesinde acı biber talebi diğer bölgelere göre daha yüksektir.

3.1.6 Stoklar:

Talebi belirlemekte stok düzeyleri önemli rol oynamakla birlikte kısa dönemde etkileri açıkça ortaya çıkar. Bununla birlikte stoklama stratejisinin uygulanması iki tehlikeyi de beraberinde getirir. Bunlardan ilki, yetersiz stoklamadan kaynaklanan “stok dışı kalma” tehlikesidir. İkincisi de aşırı stoklamaya bağlı olarak ortaya çıkan “ürünlerin bozulması, aşınması ve modasının geçmesi” tehlikesidir. Ayrıca, stok bulundurma maliyetinin

yüksekliği ürün maliyetine ve dolayısıyla ürün fiyatına yansıtacağından talebi de dolaylı yoldan etkilemesi mümkündür.

3.1.7 Dağıtım

Dağıtımçıların üreticiden bağımsızlık derecesine bağlı talep az ya da çok dağıtım faaliyetlerinden etkilenebilir. Üretici işletmenin dağıtım işlevini de üstlenmesi durumunda, dağıtımla ilgili unsurların talep üzerinde çok fazla etkili oldukları söylenemez. Bunun karşısı olarak işletme ürünlerinin tüketiciye ulaşınca kadar birden fazla dağıtım kademesinden geçmesiyle talep önemli derecede etkilenebilir. Özellikle parakende satış ağının etkinliği ürüne karşı olan talebi geliştirebilir.

Teknoloji üretmenin dört temel ögesi doğrultusunda teknoparkların ortak amacı; Bilim ve teknoloji alanlarında yetişmiş insan gücünden yeni girişimciler yaratarak, üniversite ve Ar-Ge kuruluşlarında birikmiş bilginin nitelikli girişimcilerin kurduğu teknoloji oryantasyonlu firmalar aracılığıyla ekonomik dönüşümünü sağlamaktır.

3.2 Talep Düzeyleri

Üreticinin planlama aşamasında belirlemesi gereken esaslardan biri talep düzeyidir. Üretici ürünün hangi pazarda hangi düzeyde talebi olduğunu bilmesi doğru planlama yapması için gereklidir. Belirlenmesi gereken sadece üretim miktarı değil aynı zamanda hangi pazara ne kadar üreteceğini belirlemiş olması gerekir.

İşletme içinde bulunduğu pazarı, pazardaki yerini ve müşterisinin talep türünü belirlemeden yapacağı talep planlamasının güvenilirliği oldukça azdır [9].

Pazarlama yöneticilerinin en önemli görevlerinden biri de, işletmenin hedeflerine ulaşmasını sağlayacak şekilde talebin düzeyini, zamanlamasını ve bileşimini belirlemektir. İşletmenin hedef pazarla olan ilişkilerinin hangi düzeyde gerçekleşeceğineait bir fikre sahip olabilir. Bu gibi durumlarda, hedef pazarlardaki genel taleple arzulanan talep düzeyi arasında farklılıklar oluşabilir. Bir başka deyişle, gerçek talep düzeyleri ve bu düzeylere bağlı olarak temel pazarlama görevleri aşağıda belirtilen aşamaların birinde yer alabilir [10].

3.2.1 Negatif Talep

Bu talep türü, tüketicilerin çoğunluğunun belirli bir ürüne karşı besledikleri isteksizliği ve hatta içten içe bir nefreti yansıtır. Örneğin, vejeteryanların et ürünlerine karşı, islam ülkelerinde yaşayanların içki ve domuz etine karşı ve barışseverlerin silahlanmaya ve silaha karşı olumsuz tutumları negatif talep için bir örnektir. Pazarlama yöneticisinin negatif talebe karşı olumsuz tutumları negatif talep için bir örnektir. Pazarlama yöneticisinin negatif talebe karşı görevi tersine çevirip pozitif hale getirmektedir. Bu görev “dönüştürücü pazarlama” olarak adlandırılır. Ancak, uzun vadede birtakım değer ve yargıların değiştirilmesini de içerdiğinden kısa vadede çok etkili olması beklenmez.

3.2.2 Sıfır Talep

Bu talep türü tüketicide hiç oluşmamış istek ve ihtiyaçları yansıtır. Tüketicinin nötr tutum sergilediği bu durumda ne negatif ne de pozitif hiçbir talepten söz edilemez. Potansiyel pazarın büyük bir bölümü ya da tamamı sunulan mal ve hizmetlere karşı tamamen ilgisizdir. Örneğin, güneşin az görüldüğü ülkelerde güneş enerjisi kullanımı ya da hırsızlığın görülmediği ülkelerde hırsız alarmı gibi ürünler ya da hizmetlerin kullanımı sıfır talebi yansıtır. Bu konudaki pazarlama görevi “harekete geçirici pazarlama görevi” olarak tanımlanır. Bu görevde önemli olan husus, o ürün kullanımını pazarda istek görecektir şekilde değiştirilerek değer kazanmasını sağlamaktır. Örneğin, hırsız alarmının işlevini değiştirilerek eve haberli gelen kişileri hoş bir müzikle karşılamak ürüne karşı talep oluşturabilir.

3.2.3 Gizli Talep

Tüketiciler tarafından özlemi çekilen ancak çoğu kez ortaya konamayan istek ve arzuların toplandığı bir talep türüdür. Şişmanlatmayan pasta, zararsız sigara, kaza yapmayacak otomobil v.s. gizli talebe örnek oluşturur. Bu konular işletmelerce ya da devlet tarafından ARGE faaliyetleri ile desteklenmektedir. Bununla ilgili pazarlama görevi “geliştirici pazarlama” olarak adlandırılır.

3.2.4 Azalan Talep

Tüketici gelir düzeylerindeki azalmalara, rekabetçi ortamın yoğunluğuna, ürünün yaşam süreci içindeki yerine ve öteki pazarlama stratejilerindeki eksikliklere bağlı olarak ürün taleplerinde azalmalar meydana gelebilir. Video kayıt cihazları, sinema salonları, klasik mobilya v.s. azalan talebe örnek oluşturur. Bu konudaki pazarlama görevi “yaratıcı pazarlama” olarak tanımlanır. Tüketici beğeni ve tercihlerini azalan talep yönünde geliştirerek onlara bu doğrultuda yeni değer yargıları oluşturmada yardımcı olur.

3.2.5 Düzensiz Talep

Talebin belirli dönemlere bağlı olarak düzensizlik göstermesi sık görülen bir durumdur. Dağ otellerinin yazın, deniz kenarındakilerin kışın düşük taleple karşılaşmaları olağandır. Bunların yanı sıra mevsimlere bağlı olarak dondurma, meşrubat, giysi v.s. ürün taleplerinde de düzensizlikler görülür. Bu konulardaki pazarlama görevi “uyumlaştırıcı pazarlama” olarak adlandırılır. Talebin düşük olduğu dönemlerde özel indirimler, satış promosyonları v.s. araçlarla talep belirli ölçülerde düzgünleştirilmeye çalışılır.

3.2.6 Tam Talep

İşletme satış potansiyelinin pazar tarafından tümüyle karşılandığı durumu yansıtır. Bu her zaman karşılaşılan bir durum olmayabilir. Örnek olarak yaz sezonunda turistik tesislerin tam kapasite ile çalışması gösterilebilir. Bu durumun sezon boyu süreceğinin garantisi olmayacağı, olsa bile gelecek sezonlarda aynı durumun tekrarlanacağını kesin olmayacağı söylenebilir. Tam taleple ilgili pazarlama görevi “sürdürücü pazarlama” diye tanımlanır. Meydana gelen olumlu durumun sürdürülmesi için gerekli çabanın harcanması ve bu konuda stratejilerin oluşturulması gereklidir [3].

3.2.7 Aşırı Talep

Bir malın ya da hizmetin talebinin o malın arzını büyük oranda aştığı ve bu durumun da işletme tarafından pek de hoş karşılanmadığı durumu yansıtan talep türüdür. İşletme talep edilen ürünü ya da hizmeti karşılayamadığı gibi, karşıladığı takdirde sağladığı

ürün ya da hizmetin kalitesini düşüreceği endişesi içindedir. Bu nedenle aşırı talebi karşılama da önemli derecede isteksizlik gösterir. Aşırı talebe karşı oluşturulan pazarlama görevine “caydırıcı pazarlama” denir. Belli nitelikteki kişilerin kabul edildiği kulüp ve dernekler, bu konudaki en güzel örneği oluştururlar. Bu gibi yerlere girmek, üye olmak v.s. belirli koşullara bağlanır ve yüksek ücretler talep edilebilir .

3.2.8 Sağlıklı Olmayan Talep

Toplumun fiziksel ya da ruh sağlığını tehdit eden ürün ve hizmetlere karşı olan talep sağlıklı olmayan talep olarak adlandırılır ve çoğu kez devlet ya da benzer otoritelerce yasaklanır. Bununla birlikte bu doğrultuda oluşan bir talep de her zaman söz konusudur. Uyuşturucu maddeler, diplomasız kişilerin uyguladığı tıbbi tedaviler, şiddet içerikli yayınlar v.s. Bu grup ürün ve hizmetler içinde yer alır. Bu tür talebe karşı oluşturulan pazarlama görevine “ters pazarlama” ya da “satmama” denir .

3.3 Talep Tahmini

Talep tahmini, tüketicilerin gelecekte ne miktar mal ve hizmet talep edeceklerinin kestirilmesi işlevidir. Bu tahmin işletmenin üretim seviyesinin saptanmasında temel oluşturur. Hangi ürünün üretileceği, tüketicilerin bu üründen ne miktar talep edecekleri ve bu talebin yoğunlukla hangi tarihlerde gerçekleşme olasılığının bulunduğu talep tahminleri ile yorumlanır.

Talep tahmini, bir şirketin üretim tipine göre çeşitlilik gösterir. Şirketin yapısı, üretim kapasitesi ve sipariş düzeni talep tahminini etkileyen faktörlerdir. Buna istinaden talep tahmini üretim tipine göre; stok için üretim durumunda talep planlama ve sipariş üzerine üretim durumunda talep planlama olarak ikiye ayrılmaktadır.

3.3.1 Talep Tahmin Araştırmasında Yapılacak İşler

3.3.1.1 Bilginin Toplanması

Bilginin toplanması aşamasında gerek şirket içi gerekse şirket dışı veriler bir program kapsamında toplanır ve düzenlenir.

Şirket dışından veri toplanmak şirket içi veri toplama süresine göre daha uzun sürebilir. İlgili toplanması aşamasında bu göz önünde bulundurulmalıdır.

Bilgi toplama aşamasında gereksiz bilginin kapsama alınmamasına dikkat edilmelidir. Çünkü gereksiz verilerin girdi olarak alınması sonucu olumsuz etkiler.

3.3.1.2 Talep Tahmin Döneminin Tespiti

Girdi olarak alınan veriler kadar incelenen verilerin zaman aralığı da önemlidir.

Talep araştırması sonuçlarının kullanılış amacı ile periyodun uzunluğu arasında yakın bir ilişki vardır. Örneğin; günlük iş emirlerinin hazırlanmasında yararlanılacak tahminlerin aylık dönemler için yapılması son derece yanıltıcı sonuçlar verebilir. Zira günlük değerlerdeki oynamalar aylık dönemlerde tamamen kaybolur.

3.3.1.3 Talep Tahmin Yönteminin Tespiti

Değerlendirilen verilerin analiz edileceği ve tahminlerin hesaplanacağı yöntemin tespit aşamasıdır. Bu aşamada ele alınan yöntemlerin birbirleri kıyaslanması yoluna gidilir. Her bir yöntemle elde edilen veriler, gerçekleşen değerler ile karşılaştırılarak hata tespiti yapılır ve hata oranı düşük yöntem tercih edilir.

3.3.2 Fiyatın Talebe Etkisinin Ölçümü

Talep tahmininde önemli bir diğer nokta potansiyeldir. Pazar potansiyeli ve potansiyeldeki değişimler talebin planlanmasında göz ardı edilemez bir faktördür.

Öncelikle gerçekleşen değerlerin analiz edilerek değerlendirildiği satış tahminlerine karar verilmesi aşamasında Pazar dinamiklerinin göz önünde bulundurulması gerekir

Örneğin, pazara girecek yeni bir teknolojinin göz ardı edilmesi yanlış planlamaya sebep olur. Dünyaca ünlü bir elektronik firmasının LCD teknolojisine geç kalması sonucu CRT

ürünlerin elinde kalması ve iflas etmesi Pazar potansiyelinin önemini ortaya koyan bir örnektir.

Talep tahmininde üç temel yaklaşım söz konusudur:

3.3.2.1 Görüşme Tekniği

Görüşme tekniği, tüketicinin yorumuna dayanan bir yöntemdir. Basit, yönlendirici ancak bir o kadar da güvenilirliği düşük bir yöntemdir. Çünkü tüketici sadece mevcut üzerinden yorum yaparken yukarıda değindiğimiz Pazar potansiyelini ele almaz.

Örneğin bir süpermarkette satın alım işlevini gerçekleştiren tüketicilere yönelik farklı fiyat düzeylerinde o üründen ne kadar miktar satın alabilecekleri ve hangi fiyat düzeyinden itibaren bir başka ürüne ya da markaya yönelebilecekleri sorulur. Farklı zaman ve mekanlarda gerçekleştirilen bu sorgulamalar sonucu elde edilen veriler birleştirilerek bir sonuca varmak istenir. Ancak, bu tekniğin zayıflığı tüketicilerin fiyatta ve fiyat değişimlerine karşı farklı davranışlar sergilemeleri nedeniyle talebin belirlenmesinde güvenilir bir teknik olarak ele alınmaz [4].

3.3.2.2 Deneysel Yaklaşım

Deneysel yaklaşım, uygulamalı bir yöntemdir. Pazar potansiyeli direk yoldan ölçülür. Ürün veya ürünler üzerinde fiyat değişikliği yapılarak müşterinin ürüne tepkisi analiz edilir.

Yargısal değerlemelerin yer aldığı görüşme tekniğinden farklı olarak deneysel yaklaşımda, belirli bir satış noktası, satış bölgesi ya da pazarın tümü ele alınarak gerçek fiyat değişiklikleri yapılır ve sonuçta bu değişikliklere bağlı olarak talepte meydana gelen farklılıklar gözlenir. Görüşme tekniğiyle karşılaştırıldığında daha etkili olan bu yaklaşımın gerektirdiği bazı koşullar bulunur. Bunlardan ilki, “fiyatta değişiklik olmadığı takdirde talepte bir farklılık meydana gelecek miydi?” sorusuna cevap aranmasıdır. İkincisi de, fiyat değişikliklerin tüketici tarafından geçici mi kalıcı mı olarak algılandığının bilinme zorunluluğudur [9].

3.3.2.3 İstatistiksel Yaklaşım

İstatistiksel yaklaşımda fiyat ve miktar arasında ilişki tespit edilerek talep tahmini yapılır. İstatistiksel tekniklerin kullanımı yukarıda belirtilen her iki yaklaşımla da beraber gerçekleştirilebilir. Bu nedenle bu yaklaşımı, farklı bir teknik olarak almak yerine yukarıda yer alan iki tekniğin tamamlayıcısı olarak sürdürmek mümkündür. Farklı talep düzeylerinde talep edilen miktarları ilişkilendirerek regresyon yoluyla elde edilen ikinci dereceden bir talep fonksiyonu eğrisi bu tür yaklaşıma bir örnek oluşturur.

Geçmişe dayalı fiyat – talep (miktar) verilerinin bulunmadığı ya da yetersiz kaldığı durumlarda talbin ölçülmesi ve gelecekteki Pazar davranışının belirlenmesi için istatistiksel kestirime dayalı daha karmaşık yöntemler kullanılabilir. Bunlardan biri de, analitik model kurulmasına ve veri matrisleri geliştirilmesine dayalı araştırma tasarımıdır. Bu araştırmada veri toplama süreci geçmişe dayalı veri yetersizliği göz önünde bulundurularak satın alma kararı verme sürecinin simülasyonu olarak geliştirilir. Bu şekilde oluşturulan veri matrisine çeşitli düzeydeki fiyatlar uygulanarak satın almayı ya da almamayı etkileyen kritik noktalar saptanır. Toplam uygunluk testi de yapıldıktan sonra fiyat- miktar ilişkisi regresyon eşitliği olarak sergilenir [11].

3.3.3 Talep Tahmininin Amacı

Talep tahmini üretim planlama ve kontrol sisteminin diğer fonksiyonlarına temel girdiyi sağlar. Bu fonksiyonlar yapılan tahminleri hammadde, yedek parça, yan mamul, makine, insan gücü, programlama ve diğer kararlara dönüştürür.

Tüm planlar döneminde işletmenin karşı karşıya kalacağı iş kapasitesinin tahmin veya kestirilmesi ile başlar. Yapılan tahmine tamamen sübjektif veya bilimsel olmayan yollarla ulaşılsa da, işletme faaliyetleri ile ilgili diğer tüm planlar tahmin edilen iş kapasitesine bağlı olacağı gerçeği değişmeyecektir.

Ürünün satışı ve üretiminde direk olarak tahmin gerekmez. Tahmine geçilmeden tahmin ihtiyacı açıkça ortaya konmalıdır. Tahminde yapılacak hataların nispi maliyetleri ile tahminin maliyeti karşılaştırılarak tahminin istenen doğruluk derecesi tayin edilmelidir. Bununla söylemek istediğimiz yapılan tahminin doğruluk derecesi işletmeye en az kullanılan tahmin tekniğinin ilân ettiği maliyetten daha fazla bir

tasarruf (daha az stoksuz kalma ve daha az stok maliyeti gibi) sağlanmadıkça karmaşık ve pahalı tahmin teknikleri kullanılmamalıdır.

Tahminin bir satış hedefi olmadığına anlaşılmaması gerekir. Ürünün satış hedefini belirlerken hayli iyimser olabiliriz. Örneğin bir işletme satışlarda % 20 oranında bir artışı amaçlayabilir. Ancak tahmin yaparken katı gerçekler altında talebimizin ne olacağını düşünmek zorundayız. Satış hedefimize dayanarak üretim araç ve gereçlerini % 20 oranında artıramayız. Diğer taraftan tahmin, üretim kapasitesi tarafından sınırlandırılmamalıdır. Aksi takdirde gelişme ihtiyacını ortaya koyacak bilgileri elde edemeyiz. Tahmin gerçek satışları mümkün olduğu kadar doğru kestirmelidir.

3.3.4 Tahmin Fonksiyonu

Seçilen yöntem ile elde edilen tahmin fonksiyonunun elemanları;

3.3.4.1 Talep trendi

Geçmiş verilerin analizine dayanan trende, ürünün zaman aralıklarında gösterdiği satış dalgalanmalarını ortaya koyar. Böylece geleceğe yönelik satış miktarlarının belirlenmesine ışık tutar.

Talep trendi ortaya çıkabilecek ani değişimler dışında, tahmin yapılmasında güvenilir bir unsurdur.

Ayrıca, ürünün talep eğiliminde bir düşme, üründe bazı düzenlemelerin yapılması için ürün geliştirmeye ulaştırılır. Bütün ürünler zamanla tüketicileri tatmin edemez duruma düşer ve üretimden kaldırılır. Üst düzey yöneticileri tarafından bir ürünün üretimden kaldırılmasıyla ilgili karar verildiğinde bu karar tahmin fonksiyonu kanalıyla kontrol sistemine aktarılır.

3.3.4.2 Diğer kararlar

Tahmin fonksiyonu ile birlikte birçok değişik mahiyetteki karar kontrol sistemine girebilir.

Bunlardan bazıları;

Promosyonlar, trendde ani çıkışların sebebi araştırıldığında en çok karşılaşılan faktör promosyon dönemleridir. Bir satış kampanyası, talepte hızlı bir artış sonrası hızlı bir düşüşe, daha sonra da normal bir düzeye ulaşmayla sonuçlanabilir.

Tahmini etkileyen dışsal faktörler ise rekabet, (yeni ürün veya rakip bir malın fiyatında düşmeler gibi) politik faktörler ve endüstrinin genel ekonomik durumu gibi faktörlerdir.

3.3.4.3 Birleştirilmiş tahmin

Plan döneminde her üründen ne miktar satılacağını tahmin edebilmek için, tahmin fonksiyonu, yukarıda belirtilen «diğer faktörler» ile talep trendini birleştirmek zorundadır. Kümülatif talepler üretim planlarının, periyodik talepler de detaylı üretim programlarının hazırlanmasında kullanılır. Bu kararlar üretim planlarının girdilerini oluşturur.

3.3.5 Talep Tahmininde Kullanılacak Bilgiler

Talep tahmininde kullanılacak bilgiler işletme içi ve işletme dışı çeşitli kaynaklardan toplanır. Bütünüyle yeni mal veya hizmet üretimi söz konusuysa, işletmenin tek başına ya da bazı kuruluşlarla işbirliği yaparak, birincil elden orijinal veri toplamaları gerekir. Diğer durularda, hem birinci elden veri kaynaklarına, hem de ikinci elden veri kaynaklarına başvurmak en doğru yoldur. İstatistik bilimindeki anket, görüşme ve örnekleme yöntemleri, birinci elden veri toplamada, son derece yararlı bilgiler sağlar. İkinci elden veri toplamada ise, konuyla ilgili önemli resmi ve resmi olmayan istatistikler ve kaynaklar taranmalıdır.

Doğru ve geçerli bir talep araştırmasında, toplanması gereken birçok bilgi türü vardır. Bunların en önemlileri şu şekilde sıralanabilir:

- Üretilecek mal veya hizmetin pazarı,
- Üretilecek mal veya hizmetin kullanım yerleri ve özellikleri,
- Üretilecek mal veya hizmetin fiyatı ve maliyeti,
- Yurtiçi ve yurtdışı rakip işletmelerin sayısı, üretim kapasiteleri,
- Kuruluş yerleri, pazar payları ve üretim düzeyleri,
- Resmi ve resmi olmayan istatistik serileri,

- Rakip mal veya hizmetlerin özellikleri,
- Dağıtım sisteminin özellikleri,
- Devletin izlediği ekonomi politikası,

BÖLÜM 4

SATIŞ TAHMİNİ

İşletmeler gelecekteki faaliyetleri ile ilgili tahminler yapmak zorundadırlar. Bunların başında, işletmenin faaliyet hacmine yön veren satış tahminleri gelir. Zira, üretilmesi düşünülen ürüne ne kadar talep olacağı bilinmeden hammadde, yedek parça, yarı mamul, makine, insan gücü v.s. yatırım ihtiyaçlarının saptanması yapılamaz.

Satış tahmini, işletmenin belirli bir gelecek zaman diliminde, belirli bir pazarlama çabası ile (veya önceden belirlenmiş bir pazarlama planına göre) bir mamulden satabileceği miktardır. İşletmelerde satış tahminleri genellikle doğrudan geçmiş bilgilerden yararlanılarak yapılır; ancak bunun yerine, pazar potansiyeli ve satış potansiyeli gibi önce yapılacak tahminlere de dikkate alınarak bilimsel temele dayandırılması daha doğru, etkin ve yararlı olur. Önceden belirlenmiş pazarlama amaçları ve stratejileri doğrultusunda yapılan satış tahminleri rekabet ortamında değişen piyasayı gözden kaçırabilir. Bu sebeple sadece geçmiş bilgilere dayandırılarak yapılan tahminler yerine geçmişini de analiz eden, vizyonuna uyarlayan tahminler yapılması daha efektif sonuçlar ortaya koyar [9].

4.1 Satış Tahmini İçin Pazar Yaklaşımları

Satış tahmini yapılırken entegre şekilde işletmenin tüm kısımlarından bilgi toplanır. Mevcut bu bilgiler çeşitli yaklaşımlarla yönetim tarafından değerlendirilir.

İşletme, satış tahminlerini yaparken iki temel yaklaşım veya prosedürden birini kullanır: kısımlara ayırma veya yukarıdan aşağıya (break down; topdown) yaklaşımı; kısımları toplama (buildup) yaklaşımı.

4.1.1 Kısımlara ayırma

Kısımlara ayırma yaklaşımında, dışsal faktörlerin (çevre analizi, ekonomik şartlar) tahmini ile başlayıp, belirli bir mamulün satış tahminine ulaşır.

Süreç adımları;

- Genel ekonomik durumun tahmini yapılır; buna dayalı olarak,
- Bir mamulle ilgili toplam Pazar potansiyeli belirlenir;
- Bu pazarda işletmenin elde edebileceği pay ölçülür ve ikinci ve üçüncü sıradaki işlemlere dayalı olarak,
- Bu mamul için işletme satış tahmini yapılır [9].

4.1.2 Kısımları toplama

Kısımları toplama yaklaşımında öncelikle ürünün satışının gerçekleştiği farklı pazarlar için satışçılardan tahminler alınır. Alınan bu tahminler derlenir ve yöneticilerin görüşü ile ortak bir tahmin tablosu çıkarılır.

Bu yöntem ile farklı pazarlar için ayrı değerlendirme yapılabileceği gibi, her bölgeden alınan tahminlerden tek bir sonuca da gidilebilir. Bu noktada yönetim kadrosunun hedefi ve kararı önemlidir.

Birbirlerinin zıddı olan bu iki genel yaklaşımdan ilkinde, genel ekonomik durumdan özele; ikincisinde ise birim birim yapılan tahminlerden hareket ederek işletmenin genel satış tahminine ulaşır. Satış tahminine ulaşırken, daima ne düzeyde bir pazarlama çabası gösterileceği (buna ne ölçüde kaynak ayrılıp, harcanan paraların ne ölçüde kullanılacağı) göz önünde tutulmalıdır.

Bu tahminler tüm işletme, departman , kısım veya birimlerinin faaliyetleri için oldukça önemlidir. Bu birimlerde tahminler, planlama, örgütleme, yürütme ve denetim faaliyetlerinde kullanılır. Yönetim, hammadde alımları, işçilik ve finansal kaynak

ihtiyacı, üretim planlaması, stok düzeyi v.s. bu tahminlerin doğruluğuna güvenmektedir. Bu sebeple bu tahminlerin doğruluğu işletme faaliyetleri açısından oldukça önemlidir.

Satış Tahmininde Ele Alınan Faktörler;

- Satışlar
- Pazar payı
- Rekabet ortamı
- Pazarlama faaliyetleri
- Ürün trendi

4.2 Pazarlarda Satış Tahmininin İşletme Açısından Önemi

Mal ve hizmetlerin satışa sunulduğu, alıcıların ve satıcıların karşılaştıkları, malların sahipliğinin değişiminin yapıldığı yere pazar denir.

Pazar, bir mal veya hizmetin bugünkü tüketicileri ile gelecekte tüketici olabilecek tüm kişi, kurum ve kuruluşları kapsar.

Arz ve talebin bulunmadığı yerde pazardan söz edilemez. Arz, üretilen bir mal veya hizmetin sunulması, talep ise bu mala veya hizmete yönelen istektir.

Tüketici bir mala ihtiyaç duyduğu zaman sahip olursa kullanabilir. Üretici malını satmak, tüketici de ihtiyaç duyduğu malı satın almak ister. Her iki tarafın bu isteğine, pazar cevap verir. Pazar hem üretici hem de tüketici için tasarrufu sağlayarak üretime ayrılan zamanın artmasına yardımcı olur. Yeni ürünlerin tanıtımını sağlar, alış veriş sonucu sahiplik faydası yaratır.

Bir malı veya hizmeti kendi ihtiyaçlarını karşılamak için tüketen veya kullananlara nihai (son) tüketici denir. İnsan ihtiyaçlarını doğrudan doğruya gidermek için kullanılan mallara da tüketim malları denir. Kısaca, kişisel veya aile ihtiyaçlarında kullanılan veya yok edilen bütün mallar tüketim malıdır. Bunları kullanmak için alanlar da nihai tüketicilerdir.

4.3 Talep Tahminini Etkileyen Satış Karakteristikleri

Mamulün özellikleri ve talep modeli, yapılacak tahmin tipi ve kapsayacağı zaman süresini etkiler. Eğer mamule olan talep hemen hemen daima sabit ise, tahminin zaman süresi biraz daha kısa olabilir. Geleceği planlama, talebin daima aynı düzeyde kalacağı kabulüne dayanır. Böyle durumlarda varolan kapasite genellikle talep hacminin çoğunu karşılayabilir. Tahmini artırmak pek az gereklidir.

Mamule olan talep dalgalanmalar gösteriyorsa, tahmin hiç olmazsa bir dönemi kapsamına almalıdır. Tercih edilen tahmin, iki tepe noktası arasındaki süreyi içine alır. Bu süre, maksimum talebi karşılamak için daha iyi üretim ve envanter planlama imkânları sağlar. Eğer talepte dönemsel değişiklikler varsa, talebi karşılamak için fazla mesai ve/veya stok gerekli olabilir.

Talepte uzun bir devrede gittikçe artan bir eğilim (trend) bekleniyorsa, zorunlu olacak genişleme veya donanımın sağlanmasını planlamaya imkân veren bir zaman süresi için tahmin yapmak gereklidir. Bu zaman aralığı birkaç aydan, birkaç yıla kadar değişir.

Bazı ürünler için talep değerleri mevsimlere göre azalır veya çoğalır. Böyle durumlarda öncelikle talepteki mevsimsel değişimlerin nedenini iyi belirlemek gerekir. Eğer talebin bazı mevsimlerde fazla, bazılarında az olmasını gerektiren geçerli nedenler varsa o zaman mevsimsel tahmin yöntemleri kullanılabilir.

4.4 Belirsizlik

Belirsizlik; olayların gerçekleşme olasılığının bilinmediği durumdur. Belirsizliği yenebilmek için öncelikle belirsizliğin nedenini tanımlamak gerekir. Ancak belirsizlik nedeni ancak belirsizlik durumu ortaya çıktığında belirlenebilir. Bu sebeple belirsizliklere karşı önceden önlem alınmalıdır.

Belirsizlik karar verme sürecini etkileyen en riskli ve zorlayıcı unsurdur. Sonuç itibarıyla yapılan tahminler geçmiş analiz ederek, geleceği öngörme çabasıdır. Ancak belirsizlikler bu bilgi kapsamında yer almamaktadır. Bu sebeple işletmeler talep tahmini kapsamında meydana gelebilecek belirsizliklere karşı belirli bir tolerans payı ayırmalıdır.

Yapılan tahminin güvenilirliği için belirsizlik ortamı her zaman göz önünde bulundurulmalıdır. Yukarıda bahsedilen talep düzeylerine göre talep tahminlerinde belli bir tolerans payı verilmelidir.

Belirsizliğe neden olan faktörler; iç ve dış olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

4.4.1 Dış Faktörler

- Müşteri talebi (ürün çeşidi ve ürün adedi)
- Pazar yapısı
- Rekabet ortamı
- Ürün trendi
- Sürekli değişen ekonomik koşullar ve
- Gelişen teknolojiye uyum sağlama gerekliliği

4.4.2 İç Faktörler

4.4.2.1 Talep

Ani bir şekilde müşterinin talebini arttırması ve azaltması durumudur.

Ani talep artışı durumunda işletmenin hammadde ve ürün stok miktarı önemlidir. Müşterinin talebini karşılayabilecek stoğun olmaması durumunda, elde olan hammadde stoğu veya tedarikçiden hammadde tedarik süreci dikkate alınması gereken tahmin kıstaslarıdır.

Müşterinin talebi azaltması durumunda ise, işletmenin elinde kalan ürünlerin stok maliyeti tahmin kıstasları içinde yer almaktadır [4].

4.4.2.2 Zaman

Müşterinin ürünü, teslim süresinden önce veya sonra talep etmesi durumudur.

Müşterinin, ürünü teslim süresinden önce talep etmesi veya mevcut siparişini iptal etmesi durumunda işletme yine stokta bulundurması gereken ürün miktarını tahmin sürecinde değerlendirmelidir.

4.4.2.3 Tedarik

Tedarik faktörü, iç faktörlerden talep ve zamana bağlı faktördür.

Ürün adedinde değişimler yaşanabilir. İşletme müşterinin talebini karşılayabilecek esnekliğe sahip olmalıdır.

Aynı zamanda, tedarik süresinde yaşanabilecek değişimlere karşı da işletme esnek olmalıdır. Ani ürün talebine karşı, tedarikçiden temin edebileceği ve zamanı kontrol etmelidir.

4.4.2.4 Miktar

İşletmenin tahminin yaptığı temel faktördür. Üretim miktarı ve stok miktarı işletmenin öngörmeye çalıştığı miktarlardır. Bunun yanı sıra tedarik miktarı da tahmin edilmeye çalışılan faktörlardendir. Sonuçta elde olmayan hammadde ile ürün üretimi yapılmaz.

Çizelge 4.1'de bu dört faktörün birbirine etkisi incelenmiştir.

Çizelge 4. 1 Belirsizliğe Neden Olan İç faktörler

	TEDARİK	TALEP
ZAMAN	Satış hazırlığı	Müşterinin tarihi değiştirmesi
MİKTAR	TESLİM	TAHMİN

Değişkenlik, inceleme alanının, birey davranışlarının ve dış dünyanın neden olduğu bir belirsizlik kategorisi iken bilgi temelli belirsizlik, araştırmacının kavramsallaştırma biçimi, dış dünyayı algılama ve oradan hareketle kestirim yapma yönteminden kaynaklanan bir belirsizlik kategorisi olarak özetlenebilir.

Çizelge 4.2'de belirsizlik kaynakları ve türlerine göre sınıflandırmalar yapılmıştır.

Çizelge 4. 2 Belirsizlik Kategorileri

Belirsizlik Kategorileri	Değişkenlik Kaynaklı	Yetersiz/Eksik Bilgi Kaynaklı
Belirsizliğin Epistemolojik Tanımı	Nesnel	Öznel
Belirsizliğin İrdeleme Konusuna Göre Tanımı	Stokastik	Kavramsal
Belirsizliğin Önceliği	Birincil	İkincil
Belirsizliğin Biçimi	Rastgele-Tesadüfi	Bilgi Temelli
Belirsizlik Türü	Geçici	Kalıcı
Belirsizliğin Konumu	Dışsal	İçsel
Belirsizliğin Kaynağı	Veri	Yöntem

SATIŞ TAHMİN YÖNTEMLERİ

İşletmenin satış tahmin sürecinde kullanılabilecek çok sayıda satış tahmin yöntemi dolayısıyla da satış tahmin yöntemlerinin sınıflandırılmasına ilişkin birçok görüş vardır

Bütün işletmeler için geçerli tek veya belli sayıda yöntem ortaya konulamayacağından, yöntem seçiminde belli unsurlara ağırlık verilmelidir. Bu unsurlardan en önemlisi işletmenin niteliğidir. Satış tahmin yöntemini seçerken, işletmenin niteliğini belirleyici unsurlar olarak işletmenin büyüklüğü, ürün çeşitleri, üretim yöntemleri, dağıtım kanalları ve yöntemleri göz önünde bulundurulur. Bunların dışında, satış bütçesini geliştirme gideri, işletme yöneticileri ile personelinin bilgi ve tecrübe düzeyleri de satış tahmin yöntemlerinin seçiminde etkili unsurlardır [7].

5.1 Yargısal Tahminler

Satış tahmini yapılmasında kullanılan en eski yöntemlerdir ve işletmede karar verme sürecine katılan yöneticiler ve çalışanlar tarafından satış tahminlerinin yapılmasını içerir. İşletmeler talep tahmini yapmaya yargısal yöntemlerle başlamışlardır. Gelişen istatiki metotların kullanım alanının genişlemesine rağmen halen öznel tahminler işletmeler açısından önemlidir. Talep tahminlerinin planlama aşamasında sayısal yöntemlerle yapılan tahminler, yargısal tahminlerle desteklenmektedir.

Bu gruba giren tahminler; kişisel önsezi veya değerlendirmeler yapılmaktadır. Kimi zaman bir grubun fikirlerine dayandırılarak tahminler ortaya konmaktadır. Konuyla ilgili bilgi mevcut değilse veya toplanması oldukça maliyetli ise işletme, data gerektirmeyen bir tahmin sistemine yönelir. Konuyla ilgili datanın mevcut olması durumunda yöneticiler öznel tahmin yaklaşımını tercih etmelidir [12].

Yargısal tahmin yöntemlerinde sayısal analizler en az düzeydedir. Bu nedenle, sözü edilen yöntemlerle saptanan tahminlerin gerçekleşme oranı çoğu kez düşük olmaktadır. Yönetici tahminleri, satış elemanı tahminleri, uzman tahminleri ve delphi gibi yöntemler bu grupta yer almaktadır.

Yargısal yöntemlerin temelinde subjektif değerlendirme esastır. Tahminlerde yöneticilerin yargıları, satış elemanlarının fikirleri, işletme dışı faktörler (tüketiciler, araçlar, araştırma kuruluşları, danışmalar v.s.) göz önünde tutulur. En iyi sonucu sağlayacak tahmin, varyansın en aza indirilmesidir.

Tahmin hatası da denilen tahmin varyansı aynı çevresel koşullardan etkilenen, işletme içinde aynı birim veya departmanda çalışan kişilerin yaptıkları tahminlerle gerçekleşen değerler arasındaki farkı yansıtır.

Kişiler arası tartışmaların sebep olacağı çatışma ve yönlendirmelerin devre dışı bırakılabilmesi bu tekniğin bir avantajı olarak gösterilebilir. Fakat, oldukça yüksek ücretlerle değişik alanlarda uzman kişileri bir araya getirmenin zorluğu ve maliyeti ile kişilerin olaylara tek taraflı yaklaşımlarına olanak veren tartışmaya kapalı ortam, bu tekniğin dezavantajları olarak sıralanabilir [9]

5.1.1 Satış Ekibinin Tahminlerinin Toplanması

Bu yöntemde kendi bölgelerinde en fazla bilgi sahibi olan satış ekibinin görüşleri temel arz eder. Satışçılardan kendi bölgelerine ait satışları tahmin etmeleri istenir. Daha sonra bu tahminler işletmenin kendi yönetim düzeyinde bir araya getirilir ve tahminden sorumlu yönetici tarafından yeniden gözden geçirilir. Bu modelin daha da geliştirilerek subjektif olasılıklara ve beklenen değere de yer verilmesi mümkündür.

Bu yöntem sayısal yöntemlere de kaynak teşkil eden bir yöntemdir. Çünkü tüketiciye en yakın kişiler satışçılardır. Bu sebeple pazardaki değişikliklerin takip edilmesinde satışçılar en temel bilgi kaynağıdır. Kısa vadelerde isabetli tahmin sonuçları elde edilmektedir.

Satışçıların yapacağı tahminlerde ise genelde gerçekleştirdikleri satışlar üzerinden yaptıkları karşılaştırmalar söz konusudur.

Yöntemin yaygın olarak kullanılmasının bir diğeri nedeni ise satış elemanlarının satış tahminlerine katkıda bulundukları oranda, satış çabalarını da artırabilecekleri düşüncesidir. Bu tahminlerin girdilerine dayanılarak elde edilen “satış kotaları” satış gücü tarafından daha da kolaylıkla kabul edilebilir.

Satış elemanlarının tahminleri, satış kotası, satışçının motivasyonu düzeyi ve satış becerileri ve çabalarına bağlıdır [13].

Bu yöntem kısa ve orta vadeli tahminlerde başarılı bir şekilde kullanılabilir. Ancak uygulama veri toplamasından dolayı uzun sürebilir. Hazırlaması ve değerlendirilmesi maliyeti oldukça düşüktür.

5.1.2 Yönetici Grubunun Fikri

Bu yöntemde işletmede karar yetkisine sahip üst düzey yöneticilerin fikirleri alınır. Daha sonra bu görüşler değerlendirilerek, birleştirilir ve tahminler ortaya çıkarılır. Bu durumlarda kişisel yargıların sadece ortalaması alınarak tahmin haline getirilir. Bu durumlarda kişisel yargıların sadece ortalaması alınarak tahmin haline getirilir. Ancak kişiler arasındaki farklı görüşler çoğunluğu oluşturuyorsa, bu farklılıkların giderilmesi için grup tartışmaları açılır. Bu yöntemin temel yaklaşımı birden çok sayıdaki uzmanın yaptığı tahminin tek bir uzmana dayanılarak yapılan tahminden daha doğru sonuç verdiğidir [4].

Bu yöntemin avantajları:

- 1) Hazırlanma süresinin kısalığı
- 2) Sayısal çalışma gerektirmemesi
- 3) Bilgisayar kullanımına gerek duymaması
- 4) Geçmiş verilerin aktif kullanımını sağlaması
- 5) Özel hazırlık gerektirmemesi

Yöntemin uygulanması esnasında dinamik bir yapı izlenmesi durumunda daha etkin kılınması mümkündür.

Yöntemin Dezavantajları:

- 1) Toplum tahmini yansıtır. Ancak toplum tahminin mamule göre, üretim ve finanslama zamanına göre bölümlendirilmesi gerekir.
- 2) Bölümlendirme yapılması ise yöneticinin zamanını alan ve maliyetli bir süreçtir.
- 3) Fikirlerin bir araya getirilmesi tahmin sorumluluğunun dağıtılmasına sebep olur.
- 4) Konuyu değerlendiren tüm uzmanlar konu üzerinde aynı derecede bilgiye sahip olmayabilir.

5.1.3 Delphi Metodu

Delphi metodu, bir konuda oybirliği ile tahmin oluşturmak amacıyla bir araya gelmiş çeşitli konularda uzman kişiler tarafından yürütülen bir grup çalışmasıdır [13].

Öznel tahmin metotları içerisinde oldukça yaygın kullanılan bir metottur. Temel amacı tahminde bulunan grupta bir fikir birliği oluşturmaktır.

Metot uygulanırken, bir yandan grubu oluşturan uzmanların fikir birliğine varmaları istenirken, öte yandan bu kişiler arasında karşılıklı etkileşimden doğan istenmeyen sonuçların en aza indirgenmesi düşünülür [4].

Kişiler arası tartışmaların sebep olacağı çatışma ve yönlendirmelerin devre dışı bırakılabilmesi bu tekniğin bir avantajı olarak gösterilebilir. Fakat, oldukça yüksek ücretlerle değişik alanlarda uzman kişileri bir araya getirmenin zorluğu ve maliyeti ile kişilerin olaylara tek taraflı yaklaşımlarına olanak veren tartışmaya kapalı ortam, bu tekniğin dezavantajları olarak sıralanabilir [9].

Ortak bir karara ulaşıncaya kadar yukarıdaki işlemler devam eder.

Delphi yönteminde;

- Öncelikle tahminde bulunan her kişiden, sahibi bulunduğu her türlü çevresel faktörlere ait bilgiyi kullanarak bir tahmin hazırlaması istenir.
- Hazırlanan tahminler toplanır ve grubu denetleyen kişi (tahmin koordinatörü) tarafından isim alınmaksızın bir tahmin özeti oluşturulur.
- Oluşturulan tahmin özeti sürecin başlangıcından tahminde bulunan kişilere geri yollar. Bu özetlerin üzerinde genellikle tahmin değerlerinin dağılımı ve tahmin

ortalaması yer alır. Tahmin değerleri ortalamanın fazla uzağında bulunan kişilerden bu farklılığı açıklamaları istenir. Açıklamalar daha sonra tahmin özetine dahil edilir ve tahminde bulunanlara tahmin özetinde yer alan tüm değerler ve açıklamaları göz önünde tutularak yeni bir tahmin hazırlamaları istenir. Bu işlemler bir uzlaşma sağlanıncaya kadar devam eder.

Delphi tekniği varsayımları;

- Delphi tekniğini üzerinde tartışma yaptıkça gelişen bir tekniktir.
- Ortak görüşe yaklaşıldıkça tahmindeki sapmalar azalır.
- Uzmanların ilk değerlendirmesinde elde edilen ortak görüş sayısı tahminlerin güvenilirliğini artırır.
- Takımdaki tecrübeli kişi sayısı, tahminin doğruluk derecesi ile doğru orantılıdır.

Satış tahminlerine ilişkin olarak muhtemel talep düzeylerine subjektif olasılıklar ortamında Delphi tekniğinden yaygın biçimde yararlanılmaktadır. Bir mamülle ilgili talep düzeyi belirlendikten sonra tahminde bulunanlardan bu düzeylerin gerçekleşme olasılıklarını belirlemeleri istenmektedir.

5.1.4 Müşteri Anketleri

Anket, sistematik bir veri toplama yöntemidir. Veriler, önceden belirlenmiş insanlara bir dizi soru sorarak elde edilir. Anket yöntemi ile çok farklı türde veri toplamak mümkündür. Ancak anketten yararlı bilgiler elde edebilmek için anketin hazırlık ve uygulama sürecine özel önem gösterilmelidir. Ayrıca zaman ve maliyet göz önüne alınması gereken diğer hususlardır.

Anket, en popüler veri toplama yöntemlerinden biri olmasına karşın, ancak uygun şartlar altında kullanılması halinde yarar sağlamaktadır.

Anketler, diğer yöntemlere göre daha hızlı, daha kolay ve / veya da daha ucuz olduğu zamanlarda kullanılmalıdır. Bazen diğer veri toplama metotlarının kullanımı daha uygun olabilir. Bilgi daha önce belirli bir format içerisinde düzenlenmemiş ise anket metodunu kullanmak süreç açısından verimli olmaktadır. Konu ile ilgili verilerin,

arşivlerde, kayıtlarda ya da veritabanlarında bulunup bulunmadığına bakmak zaman ve maliyet kaybına yol açmaktadır.

5.1.4.1 Anketin Amacı

- Müşteri ihtiyaçlarının belirlenmesi
- Müşteri tatmininin ölçümü
- Organizasyonun mevcut durumunu tespiti
- Piyasada geliştirilebilecek fırsatların tespiti
- Yeni ya da var olan etkinliklerinin ölçümü

Ayrıca anket uygulaması, anketi dolduranların hatta anket uygulandığını öğrenenlerin ilgilerinin firmaya yönelmesine neden olabilmektedir. Bu ilgi kaçınılmaz olarak ilgilenenlerin firmaya karşı beklentisi oluşmasına neden olacaktır.

İyi bir anket için yapılması gerekenler;

- Amacın anlaşılır olması,
- Araştırılan konunun ve hedef kitlesinin doğru tespiti,
- Kısa, anlaşılır ve basit bir dille hazırlanması,
- Sonuçların yönetim kadrosuna duyurulması,
- Sonuçlarının, iyileştirmeleri çabalarının planlanması sırasında kullanımı

5.2 Sayısal Tahminler

Sayısal yöntemler sayısal veya objektif yöntemler de denilmektedir. Nesnel yöntemlerde tahminleri, çeşitli istatistiksel analizlere dayanılarak yapılmaktadır.

Sayısal yöntemlerle tahminlerin hesaplanması zaman alıcı ve pahalı olmaktadır. Ancak sadece öznel yöntemlere dayanarak gelecekteki satışlar, stok ihtiyaçları, işgücü gereksinimleri ve diğer ekonomik değişkenlere ilişkin projeksiyonlar yapmak mümkün değildir. Kantitatif yöntemlerin, gelecekteki olayların oluş biçimlerine ilişkin tahminlerin, daha sağlıklı bir şekilde yapılabilmesinde çok yararlı oldukları bilinen bir gerçektir [14].

İstatistiksel tahminlerde genel ekonomik durum, piyasa koşulları ve çeşitli ekonomik göstergeler incelenmek yoluyla yapılabilecek satış miktarı tahmin edilmeye çalışılır. Söz

konusu ekonomik göstergelerle işletmenin satışları arasındaki istatistiksel ilişkiler saptanır ve buna göre gelecek dönem ne kadar satış yapılabileceği konusunda bir tahmin yürütülür [9].

Yönetim problemlerinin çözümünde ve bu arada kar planlaması ve denetiminde kantitatif yöntemlerin kullanılması giderek yaygınlaşmaktadır. Özellikle modern istatistik ve olasılık teorisi kar planlaması ve denetiminde kullanılabilen ve kullanılabilecek önemli bir araçtır [9].

Gelişen rekabet piyasası ve değişen Pazar payları sebebi ile işletmeler hem şirket içi faktörleri hem de şirket dışı faktörleri göz önünde bulundurarak geleceğe yönelik planlama yaparlar. Bu planlama aşamasında ise en reel sonuçlara ulaşmak için de tahmin esnasında en güvenilir yöntemi tercih ederler. Bu sebeple de istatistiğin ve olasılığın önemi her geçen gün artmaktadır.

5.2.1 Sayısal Yöntemde Kullanılan Bazı Tanımlar

Aritmetik Ortalama: Bütün veri dizisini tanımlayacak şekilde, bir dizi sayıyı temsil etmek üzere bir tek sayıya gereksinim duyulduğu zaman n tane $x_1, x_2, \dots, x_n$ sayısal dizinin aritmetik ortalaması; bu sayıların toplamının sayı adedi n 'e bölünmesi ile hesaplanır [15].

$$\text{Aritmetik Ortalama} = \frac{\sum x}{n} \quad (4.1)$$

Aritmetik ortalamanın olumlu yanları, ortalama denince en iyi anlaşılan bir terim olması , göreceli olarak kolay hesap edilebilir olması, bir anlamda eksiksiz bir ortalama olması ve istatistikte daha ileri matematiksel geliştirmelere çok uygun olması olarak sıralanabilir.

Aritmetik ortalamanın olumsuz yanı ise sayısal verilerin tümünün hesaplanmada kullanılmasıdır. Bu sebeple sayısal dizinin içinde bulunan küçük veya büyük değerlerin aritmetik ortalamayı kendi yönlerine sürükleme etkisi bulunmaktadır. Bu yüzden aritmetik ortalama sayısal diziyi temsil etmeyebilir.

Medyan (Ortanca): Sayısal bir dizi küçükten büyüğe veya tersi olarak sıralı dizi haline getirildiğinde ortada bulunan eleman medyayı vermektedir [15].

$$\text{Medyan} = L_m + \frac{C_m}{f_m} \left(\frac{N}{2} - F_{m-1} \right) \quad (4.2)$$

N: Toplam Gözlem Sayısı

L_m : Medyan sınıfının alt değeri

C_m : Medyan sınıfının aralığı

f_m : Medyan sınıfının sıklığı

F_{m-1} : Medyan sınıfından önceki grubun birikimli sıklığıdır.

Mod: Bir sayısal dizide en çok tekrar eden değere mod denir. Mod bulunurken hiçbir hesaplama gerek yoktur. Bir dağılımda birden fazla mod olması olasıdır. Mod, medyan gibi en küçük ve en büyük değerden etkilenmez.

Varyans: Aritmetik ortalamanın, hesaplandığı değerlerden teker teker çıkarılması ile hesaplanan farkların toplamı sıfıra eşittir. Bu sebeple ortalama sapmanın sayısal değerlerinin değişkenliği ölçemeyeceği açıktır. Değişkenliği göstermede duyarlı bir ölçü elde etmek için pozitif veya negatif sapmaları gidermek gerekmektedir. Bunun için sapmaların kareleri alınmaktadır. Böylece aynı büyüklükte ve ters işaretli sapmalar, sayısal değerlerin değişkenliğinin ölçülmesinde aynı katkıda bulunacaktır.

Sapmaların karelerinin hesaplanan bu orta değerine varyans denir. Örnek varyansı, sapmaların orta değerden farklarının karelerinin $n-1$ 'e bölünmesi ile elde edilir.

$$\text{Varyans} = s^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1} \quad (4.3)$$

$$\text{Sapma} = s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (4.4)$$

5.2.2 Sayısal Tahmin Yöntemleri

5.2.2.1 Basit Aritmetik Ortalama Yöntemi

Genellikle sokaktaki adamın ortalama olarak bildiği ve istatistikçiler tarafından aritmetik ortalama olarak kullanılan terimdir.

Bütün veri dizisini tanımlayacak şekilde, bir dizi sayıyı temsil etmek üzere bir tek sayıya gereksinim duyulduğu birçok sorunla karşılaşırız. Böyle durumlarda, elimizde n tane $x_1, x_2, \dots, x_n$ olmak üzere sayısal ver olsun. Bu dizinin aritmetik ortalaması, bu sayıların toplamının sayı adedi n'e bölünmesi olarak tanımlanır.

$$\text{Aritmetik Ortalama} = a.o. = \frac{\sum x}{n} \quad (4.5)$$

Bu yöntemde bir mamül veya satış elemanına ait geçmiş dönemlerdeki satışların aritmetik ortalaması alınarak yapılmaktadır.

$$F_{n+1} = \frac{\sum_{i=1}^n Fi}{n} \quad (4.6)$$

F_{i+1} : Gelecek dönem tahmini

n : Geçmiş dönem sayısı

i : (i=1,2,...n)

Örnek: Bir satış elemanının 2010 yılı 12 aylık satışları toplamı 100 milyar TL'dir. Bu satıcının 2011 Ocak ayı ortalama satış kotası hesaplanırken;

$$F_{2011 \text{ Ocak}} = \frac{100.000.000.000}{12} = 8.330.000.000.- \text{ TL}$$

Bu yönetime göre hata hesaplama;

$$\text{Ortalama Karesel Hata} = \frac{1}{T} * \sum (A_i - F_i)^2 \quad (4.7)$$

$$\text{Ortalama mutlak nisbi hata} = \frac{1}{T} * \sum |A_i - F_i| / A_i \quad (4.8)$$

A: Gerçek Satışlar

i: Tahmini Zaman

F: Tahmin Edilen Satışlar

T: Tahmin Süresi

5.2.2.2 Basit Dış Değer Bulma Yöntemi

Yöntemin temel varsayımı, hiçbir şeyin değişmeyeceği ve geleceğin en iyi tahmininin bugünkü tahminlere bağlı olduğudur.

Gelecek dönem satışları tahmininde, içinde bulunulan dönem satışları esas alınır. Geliştirilmesi ve uygulanması çok zaman alır. Sık aralıklarla gerçekleştirilmesi kolaydır.

Yöntem, tahmini yapılan malın satışlarında mevsimlik dalgalanmaların bulunup bulunmadığına göre iki ayrı şekilde kullanılır. Satış değerlerinde mevsimlik farklılıklar yoksa tahmin süresi içinde mevsimlik indeksler yer almaz. Söz konusu malların mevsimlik özellikleri olduğu gözleniyorsa, analiz kapsamına mevsimlik dalgalanmaların bulunup bulunmadığına göre iki ayrı şekilde uygulanır. Satış değerlerinde mevsimlik farklılıklar yoksa tahmin süresi içinde mevsimlik indeksler yer almaz. Söz konusu malların satışında mevsimlik farklılıklar mevcut ise tahmin süresi içinde mevsimlik indeksler yer alır.

5.2.2.3 Hareketli Ortalamalar Yöntemi

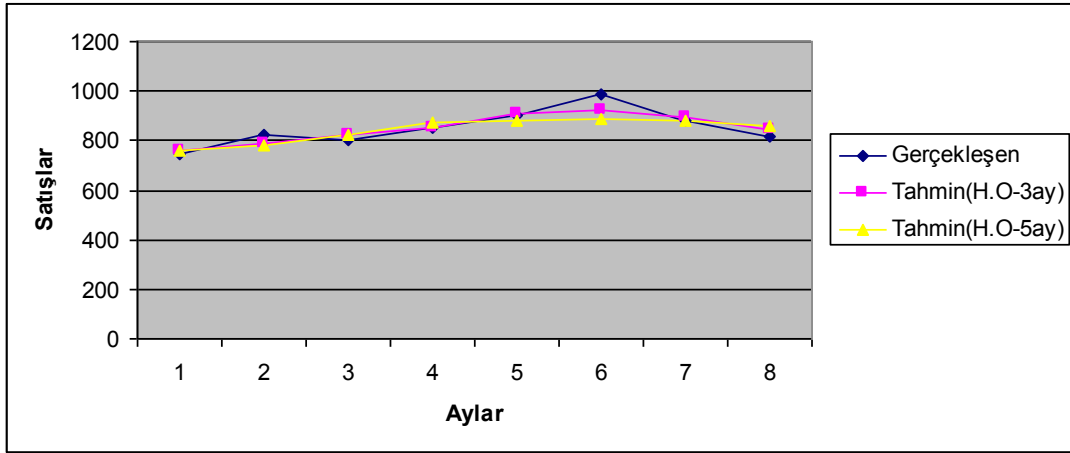
Hareketli ortalamalar yöntemi, birbirini takip eden devrelerdeki satış tutar ve miktarlarının ortalaması alınarak, gelecek dönemlerdeki satışların tahmin edilmesidir. Devre sayısı rassal (tesadüfi) davranışları yansıtacak kadar uzun ve güncel piyasa koşullarını yansıtacak kadar kısa olmalıdır.

Örnek: ZETA şirketine ait 2010, 12 aylık satış tutarları, 3 ve 5 aylık hareketli ortalamaları Çizelge 5.1'deki gibidir.

Çizelge 5. 1 Hareketli Ortalama Yöntemi İle Tahminleme

Aylar	Satış Miktarı (Milyon TL)	3 Aylık Hareketli Toplam	3 Aylık Hareketli Ortalama	5 Aylık Hareketli Toplam	5 Aylık Hareketli Ortalama
Ocak	720				
Şubat	700	2165	722		
Mart	745	2270	757	3790	758
Nisan	825	2370	790	3920	784
Mayıs	800	2475	825	4120	824
Haziran	850	2550	850	4360	872
Temmuz	900	2735	912	4415	883
Ağustos	985	2765	922	4435	887
Eylül	880	2685	895	4410	882
Ekim	820	2525	842	4305	861
Kasım	825	2410	803		
Aralık	795				

Çizelge 5. 1 'de 3 aylık hareketli ortalama yöntemi ve 5 aylık hareketli ortalama yöntemi ile hesaplanan tahminler ile gerçekleşen değerler Şekil 5.1'de yer alan grafikte gösterilmiştir. Bu grafiğe göre gerçekleşen değerler eğrisi ile 3 aylık hareketli ortalama yöntemi ile hesaplanan tahmin eğrisi birbirine daha yakındır.



Şekil 5. 1 Hareketli Ortalama Yöntemi İle Tahminleme

Hareketli ortalamalar ile tahminin yapılmasında esas alınacak devre sayısı, geçmiş devrelerdeki gerçekleşen taleplerin ele alınması ile çeşitli devre sayıları için hareketli ortalamalar hesaplanır ve gerçekleşen değerlere en yakın tahminleri veren devre sayısı bulunur. Bulunan bu devre sayısı hareketli ortalamaya esas alınır. Yeni devrelere ait gerçekleşen rakamlar dikkate alınarak, incelenir ve gerektiğinde değiştirilir.

Grafikten görüleceği üzere üç aylık verilerin ortalaması hesaplanarak yapılan tahmine ait eğri beş aylık verilerin ortalaması ile yapılan tahmine ait veriye göre gerçekleşen satış miktarı eğrisine daha yakındır. Anlaşılacağı üzere, üç aylık satış verilerinin ortalaması ile hesaplanan tahmin değerleri geleceğe yönelik değerlerin hesaplanmasında kullanılır.

5.2.2.4 Gerçekleşen Projeksiyon Yöntemi

Bu yöntemde, son dönemin gerçekleşen değeri ile ondan bir önceki dönemin gerçekleşen değeri arasındaki ilişkiyi, son dönemin gerçekleşen değerini bir önceki dönemin gerçekleşen değerine oranlayarak bulunur, elde edilen oran ile son dönemin değeri çarpılarak gelecek dönemin tahmini bulunmuş olur.

$$\text{Gelecek ay tahmin değeri} = \text{Bu ay gerçekleşen değer} * \frac{\text{BuAyGerçekleşenDeğ}}{\text{GeçenAyGerçekleşenDeğ}} \quad (4.9)$$

Bu yöntemde diğer koşullar dikkate alınmadan sadece birbirini izleyen iki dönem dikkate alınmaktadır. Diğer koşulların ne şekilde değiştiğinin dikkate alınması ve gerekiyorsa tahminin düzeltilmesi gerekmektedir.

5.2.2.5 Üssel Düzeltmeler Tekniği

Hareketli ortalama yöntemine benzer. Üssel düzeltmeler tekniğinde ağırlıklar üssel olarak alınır. En yüksek ağırlık en yeni bilginindir.

Düzeltilmeler için üssel düzeltme faktörü (α) kullanılır. Üssel düzeltme faktörü rasgele belirlenir. Daha sonra yapılan hata analizine göre minimum hatayı veren yöntem tercih edilir. Üssel düzeltme faktörü büyük ise düzeltme az, küçükse düzeltme fazladır.

Zaman serilerinin düzenli bir trend gösterdiği, devresel ve mevsimlik etkenlerin izlenmediği durumlarda, üssel düzeltme yöntemi faydalı bir yöntem olarak kullanılabilir. Üssel düzeltme yöntemi şu şekilde tanımlanmaktadır:

Yeni tahmin = (α) (içinde bulunulan periyottaki gerçekleşen talep miktarı) + (1- α)(içinde bulunulan periyodun talep tahmini)

$$F_i = \alpha A_{i-1} + (1 - \alpha) F_{i-1} \quad \{ t \geq 2 \text{ için} \} \quad (4.10)$$

F_i = i. Dönemin tahmin değeri

F_i = (i-1) dönemin tahmin değeri

A_{i-1} = (i-1) dönemindeki gerçekleşen satış

α =Düzelme katsayısı, $0 \leq \alpha \leq 1$

Formül ile tahmini değerler aşağıdaki şekilde belirlenir:

$$A_1 = F_1 \quad (4.11)$$

$$F_2 = \alpha F_2 + (1 - \alpha)F_1 \quad (4.12)$$

$$= \alpha F_2 + (1 - \alpha)F_1 \quad (4.13)$$

$$F_3 = \alpha F_2 + (1 - \alpha) F_2 \dots \text{vs.} \quad (4.14)$$

Düzeltilme katsayısı ' α 'nin seçimi, ne kadar düzeltme yapılması gerektiğine göre belirlenir.(Keller ve diğerleri, 1994 s913) ' α ' katsayısı için küçük bir değer belirlenirse, düzeltme çok fazla olur.' α ' katsayısı büyük seçilirse düzeltme tam tersi daha az gerçekleşir.' α ' katsayısı sıfıra yaklaştıkça düzeltme artar, 1'e yaklaştıkça düzeltme miktarı azalır. $\alpha = 1$, $\alpha = 5$ 'ten daha fazla düzeltme yeteneğine sahiptir.

5.2.2.6 Zaman Serileri Analizi

Zaman serileri analizi de basit geçmiş satışların projeksiyonu yönteminden pek farklı değildir.

Yöntemin uygulanması üç koşulun bulunmasına bağlıdır.

- 1) Geçmişe dayalı bilginin bulunması
- 2) Bu bilginin sayısal veri şeklinde ifade edilmesi
- 3) Geçmişe dayalı veri modelinin belli bir ölçüde geleceği yansıtması gerekmektedir.

Bu şekilde zaman serileri, geçmişe dayalı satış tahminlerinin geleceğe uzatılmasını içerir.

Zaman serisi, aynı olayın bir zaman süresi içerisinde peş peşe gözlemlerinden meydana gelen seriye denir. Zaman serisine etki eden faktörler [9]:

- Yapısal etkenler (Trend)
- Mevsimlik dalgalanmalar (M)
- Konjonktürel nedenler (K)
- Raslantısal etkenler (R)

Zaman serisinin “Y” ile gösterilen asıl değerleri yukarıda gösterilen 4 unsurun çarpımından olur.

$$Y = T * M * K * R \quad (4.15)$$

Yapısal Etkenler (Trend- T)

Zaman serilerinin analizinde yapılacak işlemlerden en önemlisi trendi belirlemektir. Trend doğrusal olabileceği gibi eğrisel bir fonksiyonda olabilir. Doğrusal trend denklemi regresyon denklemi ile aynıdır,

$F_i = a + bX_i$ şeklinde ifade edilir.

X_i = bağımsız değişken olarak zamanı,

F_i = bağımlı değişken olarak zaman içindeki satış değişimlerini ifade eder.

a: $x=0$ için trend doğrusunun Y eksenini kestiği noktayı,

b: doğrunun eğimini verir.

Doğrusal trendde a ve b sabitleri, doğrusal regresyonda olduğu gibi EKKY yöntemi bulunur:

EKKY' ye göre doğrusal trend;

a) Veri sayısının tek oluşu

b) Veri sayısının çift oluşuna göre kısa yoldan şu şekilde hesaplanır:

Veri Sayısının Tek Oluşu:

Bu durumda başlangıç yılı tam ortadaki yıldır. Bu sebeple tam ortadaki yılın X_i değeri sıfır (0) olacak şekilde ve bütün X_i değerleri aralığı +1 olan bir aritmetik dizi oluşturacak şekilde ayarlanır. Örneğin 7 yıllık bir zaman serisinde dönem sayısı yedidir.

Örnek: Z&Z işletmesinin 2010 yılı son yedi aylık satışları aşağıda verilmiştir. Bu değerlere göre 2011 Ocak ayı satış tahminini Çizelge 5.2'deki gibi hesaplanır:

Çizelge 5. 2 Veri Sayısının Tek Olduğu Durumda Tahminleme

Aylar	Zaman X_i	Aylık Satışlar(A_i)	$X_i * Y_i$	X_i^2
6	-3	5.2	-15.6	9
7	-2	7.1	-14.2	4
8	-1	9.4	-9.4	1
9	0	12.3	0.0	0
10	1	17.3	17.3	1
11	2	26.3	52.6	4
12	3	43.2	129.6	9
	$\sum X_i = 0$	$\sum Y_i = 120.8$	160.3	28

Çizelge 5.2'ye göre hesaplanan bu değerler a ve b parametrelerinin bulunması amacı ile, EKKY 'ye göre elde edilen aşağıdaki denklemlerdeki yerlerine konulursa “a” ve “b” parametrelerinin değerleri bulunur.

$$a = \frac{\sum A_i}{n} = \frac{120.8}{7} = 17.3$$

$$b = \frac{\sum X_i * A_i}{\sum X_i^2} = \frac{160.3}{28} = 5.7$$

Doğrusal denklemde ise,

$F = 17.3 + 5.7 X_i$ olarak elde edilir.

Bu denklemde,

$X_{Eylül\ 2010} = 0$ için, $Y = 17.3$ olduğuna dikkat edilirse, 2011 Ocak döneminin X_i değeri, $X_{Ocak\ 2010} = 4$ 'tür. Bu değer doğrusal trend denkleminde yerine konulursa,

$F = 17.3 + (5.7 * 4) = 40.1$ milyar olarak bulunur.

Veri Sayısının Çift Oluşu

Başlangıç dönemi yine tam ortadaki dönem veya medyandır. Terim sayısı çift olduğu için tam ortadaki iki dönem bulunur (yıl veya ay olarak). Veri sayısı çift olan değerler ya ortadaki bu iki değerlerin ortalaması (dizinin medyan değeri) alınarak veri sayısı teke indirilir veya X_i değeri değerleri; tam ortadaki iki dönemin ilkinde -1, ikincisine +1 gelecek şekilde ve aralığı +2 olan bir aritmetik dizi oluşacak tarzda ayarlanır.

Burada da $\sum X_i = 0$ olacağından,

$$a = \frac{\sum A_i}{n} \quad \text{ve} \quad b = \frac{\sum X_i A_i}{\sum X_i^2} \quad (4.16)$$

Çizelge 5. 3 Veri Sayısının Çift Olduğu Durumda Tahminleme

Aylar	X_i	Aylık Satışlar (A_i)	$X_i * A_i$	X_i^2
6	-7	5.2	-36.4	49
7	-5	7.1	-35.5	25
8	-3	9.4	-28.2	9
9	-1	12.3	-12.3	1
10	1	17.3	17.3	1
11	3	26.3	78.9	9
12	5	43.2	216.0	25
1	7	68.6	480.2	49
	$\sum X_i = 0$	$\sum Y_i = 189.4$	680	168

Çizelge 5.3 'e göre hesaplanan değerler "a" ve "b" nin formüllerinde yerine konursa,

$$a = \frac{\sum A_i}{n} = \frac{189.4}{8} = 23.7$$

$$b = \frac{\sum X_i A_i}{\sum X_i^2} = \frac{680}{168} = 4.05$$

Dolayısıyla $Y = 23.7 + 4.05 * X_i$ bu denkleme dayanarak tahmini yapacak olursak, örneğin 2010 yılının şubat ayının karşılığı olarak 9 konması gerekir:

$Y = 23.7 + 4.05 * 9 = 60.15$ milyar olacaktır. Bu denklemde a ve b'nin değerleri;

$a = 23.7$: Başlangıç yılının tahmini değeridir.

$b = 4.05$: ½ aylık (15) günlük artış miktarıdır.

5.2.2.7 Arındırılmış Trend Analizi

Arındırılmış trend analizi, gelecek için tahmin yapılması esnasında satış değerlerinin mevsim etkisi dışında bırakılmasını sağlar.

Öncelikle mevsim indeksleri hesaplanır. Mevcut satış verilerinin her biri mevsim indeksine bölünerek mevsim etkisinden arındırılmış değerler elde edilir. Mevsim etkisinden arındırılmış değerler kullanılarak trend analizi yapılır.

$$m = \frac{(\sum A_i) / n}{\bar{A}} \quad (4.17)$$

m: ortalama mevsim indeksi

A_i : i. Dönemde gerçekleşen satış miktarı

$\bar{A}$: Tüm dönemlerin ortalama talebi

n: Satışların değerlendirildiği zaman aralığı

Trend analizi sonucunda elde edilen denklem, gelecek periyotlar için kullanılır. Her bir periyot hesaplanırken trend analizi ile elde edilen değer ilgili periyodun mevsim indeksi ile çarpılır.

$$F_i = (a + b \cdot X_i) \cdot m$$

F_i : i dönemine ait tahmin değeri

X_i : Yıllar

5.2.2.8 Eğrisel Trend

Doğrusal trendin zaman serilerini tam anlamıyla temsil etmediği durumlarda, eğrisel trendin olduğu ortaya çıkar. Eğrisel trend için faydalanılabilecek denklem şekli; (Çil, 1994 s323)

$$F_i = a + bX_i + cX_i^2 \quad (4.18)$$

Görüldüğü gibi denklemde üç tane katsayı vardır. Bunlar a, b, c 'dir. Bu katsayıların çözümü için en küçük kareler yönteminden üç tane normal denklem türetilir:

$$\sum Y_i = na + b \sum X_i + c \sum X_i^2 \quad (4.19)$$

$$\sum X_i Y_i = a \sum X_i + b \sum X_i^2 + c \sum X_i^3 \quad (4.20)$$

$$\sum X_i^2 Y_i = a \sum X_i^2 + b \sum X_i^3 + c \sum X_i^4 \quad (4.21)$$

İkinci dereceden eğrisel trend denklemindeki katsayıların anlamı ise;

a: $X_i = 0$ olduğunda trend değerini,

b: $X_i = 0$ olduğunda eğimin yön ve miktarını,

c: Eğimdeki değişme miktarı ile bu bükülmenin içbükey mi yoksa dışbükey mi olduğunu gösterir.

5.2.2.9 Regresyon Modelleri

Regresyon modelleri, bağımlı değişken ile bir yada birden fazla bağımsız değişken arasında bir ilişki ve zaman aralığı bulunduğu kullanışlı olan bir tahmin metodudur [9].

Regresyon en az iki değişken arasındaki ilişkinin denklem ifadesidir. Eğer değişkenler arasındaki ilişki denklem ile ifade edilebilirse, bu şekilde bilinen değişken değerleri yardımıyla bilinmeyen değişken değeri tahmin edilir. Burada amaç bir serpiye diyagramındaki noktalara en yakın yerden geçen çizgiyi matematiksel bir fonksiyon ile sağlayan denklemi bulmaktır. Bu çizgiye regresyon çizgisi, denkleme de regresyon denklemi denir. Bilinen değer yardımıyla bilinmeyen değeri de tahmini olarak verdiğinde regresyon denklemine tahmin denklemi denilmektedir [9].

Regresyon denklemi bağımsız değişken (X_i)'deki 1 birimlik değişmeye karşı bağımlı değişken (Y_i)'de meydana gelecek ortalama değişikliği açıklar.

Doğrusal trendin tahmini için kullanılır. Trend analizinden tek farkı; “bağımsız değişkenin zaman dışında herhangi bir değişken” olmasıdır.

Trend analizinde kullanılan denklemler basit regresyon analizi için de geçerlidir.

Temel regresyon denklemi:

$$Y_i = a + b \cdot X_i \quad (4.22)$$

şeklinde ifade edilir.

Denklemden “a” ve “b” parametrelerinin değeri değişik hesaplama yöntemleri ile hesaplanabilir.

Bunlardan bulunması en kolay yöntem en küçük kareler yöntemidir.

5.2.2.10 En Küçük Kareler Yöntemi

En küçük kareler yöntemi genellikle trend gösteren zaman serilerinde kullanılmaktadır. Yöntem ile,

$Y_i = a + b X_i$ denkleminin parametreleri elde edilir.

Eşitlikte “a” ve “b” birer katsayıdır ve geçmiş dönemlere ait satış miktarları yardımı ile hesaplanır. X_i değeri herhangi bir dönemi temsil eden gerçekleşen değerlerdir.

Regresyon doğrusuna ait eşitlikler şu şekilde özetlenebilir:

$$\sum Y_i = N \cdot a + b \sum X_i \quad (4.23)$$

$$\sum X_i Y_i = a \sum X_i + b \sum X_i^2 \quad (4.24)$$

N: Dönem sayısı

X: Yıllar

Y: Talep

a, b: Katsayı

X ve Y değerleri bilindiğine göre a ve b parametreleri için kullanılacak formül:

$$b = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum (X_i - \bar{X})^2} \quad (4.25)$$

Ve a değeri için “b” bilindiğine göre ;

$A = Y_i - bX_i$ formülü ile katsayılar bulunmuş olur.

En küçük kareler yöntemi ile bir sonraki dönem (t+1) için tahminde bulunmak için bulunan katsayı değerleri denklem üzerinde kullanılır ve tahmin değeri elde edilir.

Tahminde bulunulacak dönemin serideki (t+1) dönemine denk gelen sıra numarası, $Y = a + bX$ formülünde X yerine konulursa t+1 dönemi için tahmini rakama ulaşılmış olur.

Örnek: ZETA firmasının 2010 son 5 aylık satışları aşağıda verilmiştir. EKKY'ye göre $a=0.3$, $b=0.9$ ise, Ocak ayının kotasının belirlenmesi gerekmektedir.

Çizelge 5. 4 EKK ile Tahminleme

Aylar	X_i	Y (Milyar)
Ağustos	1	1
Eylül	2	3
Ekim	3	2
Kasım	4	4
Aralık	5	5
Ocak (2011)	6	?

$$Y_{\text{Ocak 2011}} = 0,3 + (0.9 \cdot 6) = 5,7$$

Çizelge 5.4'e göre ZETA 'nın Ocak 2011 satış tahmini değeri 5.7 milyar olacaktır.

5.2.2.11 Mevsimsel Dalgalanmalar

Mevsimlik dalgalanmalar, uzunlukları sabit olan ve hava sıcaklığı, yağış, aylar, resmi ve özel tatil günleri ve işletme politikalarının etkilediği periyodik dalgalanmalarla ilgilidir (Çalık, 1992 s140). Mevsimlik dalgalanmalar yıl, ay, hafta veya saatler gibi değişmez aralıklarla tekrarlanır.

Mevsimler arasındaki değişim mevsim indeksi ile ölçülür.

Mevsim indeksi ile tahmin edilen trend değeri (F) aşağıdaki formül ile ölçülür:

$$F = (a + bX_i) M_i \quad (4.26)$$

F: i dönemi için tahmin değeri

a: $X_i = 0$ için Y' değeri,

b: dönemlik artış miktarı,

M_i = i dönemi için mevsim indeksi

Tahmin değerinin bulunmasında kullanılan mevsimlik indeksin belirlenme süreci:

- Basit doğrusal regresyon yöntemi ile trend doğrusu ve denklem parametreleri belirlenir.
- Trend değerleri kullanılarak mevsim indeksi hesaplanır.

Mevsim indeksi hesaplanırken devresel (konjunktürel) etkilerin bulunup bulunmaması durumlarına göre kullanılacak yöntem ayrı ayrı belirlenmelidir. Devresel etken söz konusu ise mevsimlik indeks hareketli ortalama yöntemi ile belirlenebilir. Eğer devresel etken söz konusu değilse, bu takdirde zaman serisi eşitliği şu şekilde ifade edilir:

$$Y = T * M * R$$

Regresyon doğrusu ($Y = a + b X_i$) da trendi verdiğine göre;

$$\frac{Y_i}{Y'_i} = M * R$$

Bu eşitlikten elde edilen değerlerin ortalamasını alarak rassal dalgalanmaları ortadan kaldırıabiliriz.

Ele alınan seride devresel (konjunktürel) dalgalanma var ise mevsim indeksi (Keller ve diğerler) :

- 1) Hareketli ortalama yöntemi kullanılarak mevsim ve raslantısal dalgalanmalar yok edilebildiğine göre, zaman serisi modelinde eşitlik;

$$Y_i = T * K * M * R \quad (4.27)$$

Hareketli ortalama yöntemi kullanılarak mevsim ve raslantısal etkenleri silinmektedir.

Bu takdirde hareketli ortalama;

$$HO = T * K \text{ 'ya eşittir.} \quad (4.28)$$

- 2) Zaman serisinin hareketli ortalamaya oranı;

$$\frac{Y_i}{HO} = \frac{T * K * M * R}{T * K} = M * R \quad (4.29)$$

Eşitliğinden elde edilen sonuç mevsim ve raslantısal değişim etkenlerini ölçer.

3) Her mevsim tipi için ikinci adımdaki oranların ortalaması hesaplanır. Bu işlem sonucu tesadüfi etkenin büyük bir kısmı ortadan kalkar. Bu ortalama mevsimlik farklılıkları ölçer.

4) Üçüncü adımdaki, mevsimlik indeksin düzeltilmiş oranlarının ortalaması 1'e eşittir.

Zaman serisinde mevsim indeksine göre dikkate alarak; tahmin sonuçlarının mevsim indeksine göre düzeltilmesi sonucu gerçeğe daha yakın tahmin değerleri elde ederiz.

5.2.2.12 Devresel Konjüktürel Dalgalanmalar

Ekonomide veya belirli bir sanayi dalında meydana gelen iniş ve çıkışları simgeler ve GSMH, sinai üretim endeksi, konut talebi, üretim malları satışları, hisse senedi fiyatları, mevduat faizleri, emisyon hacmi ve tahvil faiz gelirleri gibi serilerde kendini gösterir.

Devresel hareketlerin bir işletmenin satışlarına etkisini belirlemek için satışlardaki dalgalanmalar diğer ekonomik gösterge ve etkenlerden ayrı olarak ele alınacak ve devresel etkenlerin ölçüsü olarak trendin yüzdesi yöntemi kullanılacaktır.

Trendin yüzdesi aşağıdaki şekilde hesaplanır:

- 1) Trendin doğrusu (denklemleri) belirlenir (çoğunlukla regresyon yöntemi ile)
- 2) Her bir dönem için (zaman periyodu), trend değerleri (Y') hesaplanır.
- 3) Trendin yüzdesi $(Y/Y') \cdot 100$ formülü ile belirlenir.

Elde edilen trendin yüzdesi değerleri: Bulunan bu değerler gerçek değerlerin tahmin edilen satışlara oranının 100 ile çarpımından elde edilmekte ve güncel değerlerin tahmin değerinin yüzde kaç altında veya üstünde olduğunu gösterir. Birbirini izleyen dönemlerin benzer değerleri almalarına göre devresel etkenlerin gücü belirlenmeye çalışılır. Zincirleme dönemlerin benzer değerler etrafında dağılımı ne kadar güçlü ise devresel hareketin durumu o ölçüde açık olarak fark edilir.

5.2.2.13 Ekonomik Göstergeler ve İşletme Satışları

Birçok durumlarda işletmeler ,ekonomik koşullarda kendi satış hacimleri arasında doğrudan bir ilişki olduğu varsayımı ile ekonomik göstergeleri kullanarak satış tahminlerine girişirler.Belirli bir dönemin ekonomik koşullarını tanımlayan ekonomik göstergelerin başlıcaları şunlardır [8].

İşletme satışları ile üretim miktarı, fiyat endeksi ve işletme sermayesi arasında korelasyonun bulunmasına bağlıdır.

Korelasyon

Katsayısının değeri	İlişki hakkında yorum
0.90-1.0	Çok yüksek korelasyon (ilişki çok güçlü)
0.70-0.90	Yüksek korelasyon (ilişki güçlü)
0.40-0.70	Orta korelasyon (ilişkisi var)
0.20-0.40	Düşük korelasyon (ilişki zayıf)
0.-0.20	Belirsiz korelasyon (ilişki yok)

İki değişken arasındaki ilişkiyi ve ilişkinin yönünü (güçlü-zayıf) ortaya koyan korelasyon katsayılarının değeri aşağıdadır.

Ekonomik göstergeler ile işletme satışları arasında bir ilişki yoksa bu taktirde aynı işlemler endüstri satışları ile ekonomik göstergeler arasında yapılır. Endüstri için yapılan tahminlerde işletmenin payı hesaplanır [9].

Ancak bir kısım ekonomik göstergelerin aylık ve mevsimlik hesaplamaları nedeniyle, aylık ve mevsimlik satış tahminlerine uygulaması güç olmaktadır. En az iki değişken arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak incelenmesine korelasyon katsayısı denir. Korelasyon herhangi iki değişken arasında olabileceği gibi, ikiden fazla değişken arasında da olabilir. İki değişken arasındaki korelasyon “doğrusal olabileceği gibi eğrisel de olabilir. İkiden fazla değişken arasındaki korelasyona çoklu korelasyon denir. Korelasyon katsayısı daima +1 ile -1 arasında bir değer alır.Eğer serilerdeki birlik de aynı yönde ise katsayısı (+) pozitif çıkar.Birlikte değişme ters yönde ise katsayı (-) negatif çıkar.

$$r = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \sum (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (4.30)$$

r: Korelasyon katsayısı

X_i : Bağımsız değişken değerleri

$\bar{X}$: Bağımsız değişkenin aritmetik ortalaması

Y_i : Bağımlı değişken değerleri

$\bar{Y}$:Bağımlı değişkenin aritmetik ortalaması

5.2.2.14 Tahmin Hatası ve Anlamı

Tahminin standart hatası yapılan tahminlerin doğruluğunu test eder. Standart hata büyüdükçe yapılacak tahminler güvenilir olmaz.Hata sifira ne kadar yaklaşırsa yapılacak tahminler de o derece güvenilir olur [9].

Tahmin Hatası = i. Dönemde gerçekleşen satış – i. Dönem için yapılan tahmin

$$E_i = A_i - F_i \quad (4.31)$$

E_i : i. Dönem için tahmin hatası

A_i : i. Dönemde gerçekleşen satış miktarı

F_i : İ. Dönem için yapılan tahmin

Tahmin Hatası Göstergeleri

Tahmin Hatalarının Toplamı (RSFE – Running sum of forecast error)

$$RSFE = \sum_{i=1}^n E_i \quad (4.32)$$

Ortalama Mutlak Sapma (MAD – Mean absolute error)

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^n |A_i - F_i|}{n} \quad (4.33)$$

Ortalama Mutlak Yüzde Hata (MAPE – Mean Absolute Percent Error)

$$MAPE = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n |A_i - F_i|}{n} * 100}{A_i} \quad (4.34)$$

Hata Karelerinin Ortalaması (MSE – Mean Absolute Error)

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{|A_i - F_i|}{A_i} * 100}{n} \quad (4.35)$$

Örnek: ESCAPE bavullarının 2011 yılı satışlarının tahmin etmek üzere, aşağıdaki tabloda yer alan geçmiş yıl verilerini kullanarak en uygun yöntemin belirleyiniz [2].

ESCAPE bavulları satış tahmini Trend analizi ve Üstel düzeltme yöntemleri kullanılarak öngörülmüştür.

Çizelge 5.5 Escape Bavulları Satışının Trend Analizine Göre Tahmini

YIL	A _t	F _t	E _t	(E _t) ²	E _t
2006	1	0.6	0.4	0.16	0.4
2007	1	1.3	-0.3	0.09	0.3
2008	2	2.0	0	0	0
2009	2	2.7	-0.7	0.49	0.7
2010	4	3.4	0.6	0.36	0.6
Σ			0	1.1	2

Çizelge 5.5'e göre hesaplanan;

$$MSE = \sum E_i^2 / n = 1.10 / 5 = 0.22$$

$$MAD = \sum |E_i| / n = 2.0 / 5 = 0.40$$

Çizelge 5.6 Escape Bavulları Satışının Üstel Düzeltmeler Yöntemine Göre Tahmini

YIL	A_t	F_t	E_t	$(E_t)^2$	$ E_t $
2006	1	1	0	0	0
2007	1	1	0	0	0
2008	2	1	1	1	1
2009	2	1.3	0.7	0.49	0.7
2010	4	1.51	2.49	6.2	2.49
Σ			4.19	7.69	4.19

Çizelge 5.6'da yer alan değerlere göre hesaplanan hata göstergeleri;

$$MSE = \sum E_i^2 / n = 7.69 / 5 = 1.53$$

$$MAD = \sum |E_i| / n = 4.19 / 5 = 0.83$$

ARÇELİK A.Ş. SATIŞ TAHMİN UYGULAMASI

Arçelik A.Ş. Talep Planlama departmanı ile beraber gerçekleştirilen bu çalışma ile planlama, bütçe, satış bütçeleri, pazarlama ve yönetim faaliyetleri hakkında bilgi toplanılmış ve bir sonraki dönemlerde gerçekleşen satışlar öngörülmeğe çalışılmıştır.

Bu çalışma için kullanılan veriler 36 aylık dönemde gerçekleşen satış değerleridir. Mevcut bu veriler çeşitli istatistiksel yöntemler kullanılarak gelecek dönemlere yönelik tahmin sonuçları elde edilmiş ve her bir yöntem sonucunda elde edilen tahminlerin doğruluğu hata ölçütleri kullanılarak hesaplanmıştır.

6.1 Talep Tahmin Süreci

Arçelik A.Ş. Talep Planlama departmanı, talep tahmini için Pazarlama departmanı, Satış departmanı ve Bütçe departmanından gelecek dönem için tahminler alır ve bu tahminleri ve istatistiksel yöntemler kullanılarak elde edilen tahminleri eşit ağırlıkta değerlendirilerek sonuca ulaşır.

Yaptığım çalışma bu süreçte istatistiksel yöntemle tahmin hesaplanmasında, kullanılan metodun seçiminin doğruluğunun tespit edilmesidir

Talep Planlama departmanı tarafından istatistiksel tahminler; mevcut satış verilerinin (36 aylık) hareketli ortalama, üstel düzeltme yöntemi ve lineer regresyon yöntemi kullanarak hesaplanması ile yapılır.

Çeşitli metotlar ile elde edilen bu tahminler MAPE ve MSE hata ölçütleri ile değerlendirilmekte ve minimum hatayı sağlayan yöntem ile elde edilen tahminler istatistiksel tahmin sonuçlarını oluşturur.

6.2 Tahmin Kaynakları

6.2.1 Geçmiş Veriler:

Son üç yılın gerçekleşen satış değerleri veri havuzundan alınarak değerlendirilmektedir.

6.2.2 Bütçe Adedi

Bütçe adetleri, bütçe departmanından şirket onayı ile alınmaktadır. Her yıl eylül ayında bir sonraki yıl için bütçe tahminleri yapılmaktadır. Yıllık tahminlerin yanı sıra beş yıllık süre için de tahmin yapılır.

Hazırlanan bütçe, onay için holdinge gönderilir. Holding bütçeyi inceler ve gerekirse düzeltme yaptıktan sonra onaylar. Onaylanan bütçe yıl boyunca ayda veya iki ayda bir revize edilir. Ancak ekonomik anlamda kritik durumlar söz konusu olması durumunda makroekonomik düzeyde bütçe revize edilir.

Gerekli görülürse ara bütçe planları da yapılır. Ara bütçeler 5+7 ve 8+4 şeklindedir. Genelde 8+4 tercih edilmektedir. Arçelik A.Ş. her yıl 8+4 ara bütçe hazırlar ve son dörtte gelecek yıl için çalışılmaya başlanır. Çünkü son dörtteki stoklar dikkate alınarak gelecek yıl bütçesi hazırlanır.

Bütçe departmanı tarafından yapılan bu tahminler talep planlama departmanına iletilir. Talep planlama departmanı her bir ürün için gelen bu değerleri SAP ye kaydederek, talep tahmin sürecinde değerlendirir.

6.2.3 Satışçı Tahmini

Satışçılar pazara en yakın insanlardır. Bu sebeple pazar-ürün ilişkisini en yakın takip eden insanlardandır. Gerçekleşen veriler üzerinden yapılan tahminlerde, geçmiş verilerin yanı sıra pazarın hareketliliği konusunda da en fazla bilgisi olan insanlardır. Bu sebeple satışçılardan alınan tahminler önemlidir. Ancak satışçılar sadece pazarda gerçekleşen değerler göre tahminde bulunmaktadır yapılacak promosyonlar, kampanyalar ve diğer pazarlama politikaları hakkında ancak gerçekleşeceği zaman

haberdar olmaktadır. Bu sebeple tahmin esnasında bu faktörleri göz önünde bulundurmazlar.

Satışçılar tarafından yapılan bu tahminler talep planlama departmanına iletilir. Talep planlama departmanı her bir ürün için gelen bu değerleri SAP ye kaydederek, talep tahmin sürecinde değerlendirir.

6.2.4 Pazarlama Tahmini

Pazarda gerçekleştirilecek tüm faaliyetlere pazarlama departmanı tarafından karar verilmektedir. Promosyonlar, indirimler, bir ürünün hangi pazarda yer alacağı veya hangi pazarlardan çıkarılacağı v.s. gibi kararlar pazarlama kararları arasında yer almaktadır. Bu kararlar ürünlerin talep tahminine etki eden temel unsurlardır. Örneğin; klima için eylül ayında yapılacak indirim faaliyeti ürünün satış adetlerinin artmasına neden olmaktadır. Dolayısı ile pazarlama departmanı yapacağı tahminlerde, gerçekleşen değerlerin yanı sıra bu faaliyetleri de göz önünde bulundurur.

Pazarlama departmanı tarafından yapılan bu tahminler talep planlama departmanına iletilir. Talep planlama departmanı her bir ürün için gelen bu değerleri SAP ye kaydederek, talep tahmin sürecinde değerlendirir.

6.2.5 Açık Sipariş

Bu veri en güvenilir veridir. Çünkü gelecek ay için alınan sipariş müşteri tarafından talebi yapılmış ve onaylanmış durumdadır. Ve açık sipariş bir tahmin değil, tahminin gerçekleşen kısmıdır. Açık sipariş verisinin kaynağı müşteridir. Müşteriden gelen talep satış departmanı aracılığı ile şirkete ulaşmaktadır.

Müşteriler tarafından açılan sipariş adetleri ilgili satış sorumlusu aracılığı ile tedarik zinciri departmanına iletilir ve her bir ürün için gelen adetler SAP ye kaydedilerek, talep tahmin sürecinde değerlendirir.

6.2.6 Son Onay Tahmini

Son onay tahmini bir önceki ayın uzlaş toplantısında tahmin edilen son değerlerdir. Önceki ayın tahminleri, gelecek ayın tahminleri için feedback olmaktadır. Çünkü geçen ay gerçekleşen değer ile geçen ay için yapılan tahminler karşılaştırılarak sapması izlenebilir. Böylece elde edilen sapma değerlerine göre gelecek ay için yapılacak

tahminlerde düzeltme yapılır. Ancak, elde edilen bu sapma değeri güvenilir olmayabilir çünkü ürünün mevsimsellikten dolayı farklı satış adetleri olabilir.

Bunun yanı sıra son konsensus tahmini farklı departmanlardan tarafından gerçekleştirilen tahminlerin doğruluğu hakkında da bilgi vermektedir.

6.2.7 Müşteri Tahmini

Bu verilerin kaynağı müşteridir. Bazen müşteriden tahminler direk gelir bazen de müşteri tahmini satış sorumluları tarafından oluşturulur. Hatta şirketin yapısına göre müşteri tahminleri pazarlama departmanı tarafından yapılmaktadır.

Şekil 6.1'de gösterilen tabloya süreçte yer verilen tüm tahmin değerleri girilmektedir.

Şekil.6.1 Ortak Karar Tablosu

	Unit	M 08.2011	M 09.2011	M 10.2011	M 11.2011	M 12.2011	M 01.2012	M 02.2012	M 03.2012	M 04.2012	M 05.2012	M 06.2012	M 07.2012	M 08.2012
Sales history	PC													
Sales history -1		54.708	55.469	55.082	77.553	51.916	50.762	37.423	49.971	52.057	56.366	57.545	32.758	
Sales history -2		62.047	69.664	73.542	71.143	58.293	49.225	40.031	55.710	43.313	48.731	60.533	55.042	54.708
Reference corrected history	PC													
Open sales order	PC													
Budget forecast	PC													
Final statistical forecast	PC	52.774	57.102	60.564	55.511	51.776	43.544	41.270	49.976	45.050	50.371	57.095	62.247	53.671
Customer forecast	PC													
Sales forecast	PC													
Proposed consolidation	PC													
Planned Promotion Sales	PC													
Planned Promotion Mktng	PC													
Planned Promotion S+M	PC													
Consensus / Fast Track	PC													
Last consensus release	PC													
Last release	PC													
FCA Consensus vs. History	%													

6.3 İstatistiksel Tahmin

İstatistiksel tahminler veri havuzunda yer alan bilgilerin sistem tarafından değerlendirilmesi ile gerçekleştirilir. İstatistiksel tahminde, gerçekleşen değerleri ve gerçekleşen değerler arasındaki ilişkileri değerlendirerek gelecek yıl için tahmin yapılır.

6.3.1 İstatistiksel Tahmin Adımları

6.3.1.1 Otomatik Düzeltme

Promosyon, stok fazlası v.s. gibi faktörleri göz önünde bulundurarak yapılan tahmindir. Tahmin sisteme manuel girilmektedir. Bu tahmini genel bağlı olan bölge satışlardan sorumlu olan decision maker aylık olarak yapar.

Gelecek yılın, geçmiş yıllar aynı sapmada gerçekleşeceğini düşünüyorsa sisteme düzeltme değerini "1" olarak girer.

Mevcut uygulamada da bu düzeltme sisteme "1" olarak girilmiştir.

Şekil 6.2'de gösterilen tabloda decision maker tarafından Ortak Karar Tablosuna girilen değer yer almaktadır.

Şekil 6.2 Ortak Karar Tablosu Otomatik Düzeltme Girişi

	Unit	M 07.2008	M 08.2008	M 09.2008	M 10.2008	M 11.2008	M 12.2008	M 01.2009	M 02.2009	M 03.2009	M 04.2009	M 05.2009	M 06.2009	M 07.2009
Sales history	PC	46.908	50.479	43.380	56.402	43.995	47.849	41.247	45.859	48.867	52.379	59.659	64.151	80.506
Planned Promotion Sales	PC													
Planned Promotion Mktng	PC													
Outlier corrected system	PC	39.790	40.839	40.058	54.946	43.183	46.790	42.462	46.298	48.432	51.881	58.457	63.198	78.767
Manual correction	PC													
Corrected sales history	PC	46.686	49.801	42.993	56.497	43.793	47.140	41.092	45.532	48.679	51.683	59.135	63.283	79.379
Seasonal factor system		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Seasonal factor adjusted														
Deasonalized corrected	PC	46.593	49.850	42.950	56.554	43.837	47.234	41.133	45.578	48.679	51.787	59.194	63.157	79.220

6.3.1.2 Metod Seçimi

Arçelik'in SAP üzerinden kullandığı 4 istatistiksel model mevcuttur. Bu yöntemler:

Hareketli Ortalama

Bu yöntemle, t ayının talep tahmini, t-1, t-2, t-3, ... (t-n+1) zamanlarında gerçekleşen satışların toplamının (n-1)'e bölünmesi ile hesaplanmaktadır.

Hareketli ortalamalar yöntemi mevsimsel etkilerin uzunluğu tespit edilmektedir. Mevsimsel dalgalanmaların uzunluğunu saptamak için grafik üzerinde gözlemlerin tepe noktaları ile dip noktaları arasındaki farklılıklar tespit edilmeye çalışılır.

Hareketli ortalamalar yönteminde, zaman dizisinin başında ve sonunda $(n-1)/2$ gözlem sayısı kadar eksik sayıda yeni hareketli ortalama dizisi elde ederiz.

Bu çalışmada kullanılan hareketli ortalama modeli;

- Model çeşidi: Sürekli talep
- Veri aralığı: 36 aylık düzeltilmiş ana talepler
- Kullanım süresine etki eden faktörler:
 - Like profiles (referans malzemelerin düzeltilmiş geçmişi)
 - Phase In/Phase Out
- Hesaplama Yöntemi: 3 aylık ve 5 aylık Hareketli Ortalama

$$F_{t+1} = (A_t + A_{t-1} + \dots + A_{t-n+1})/n$$

F_{t+1} = t+1 zamanı için yapılan tahmin

A_t = t zamanı için gerçekleşen değer

N: Gözlem sayısı

Üç Aylık Hareketli Ortalama

“t” ayının talep tahmini, t-1, t-2, t-3 zamanlarında gerçekleşen satışların toplamının 3’e bölünmesi Çizelge 6.1’de hesaplanmaktadır.

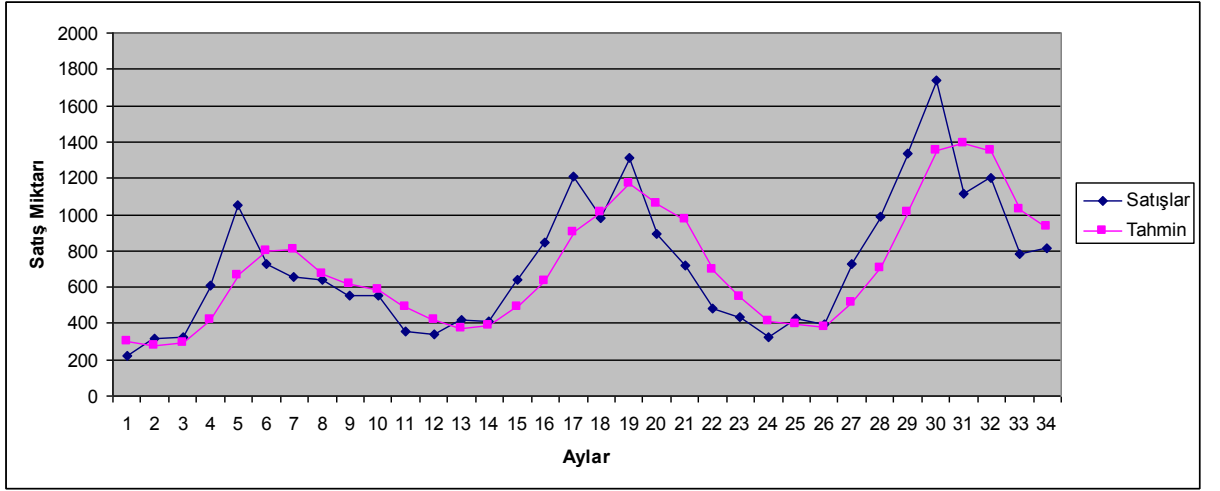
Kullanılan formül,

$$F_{t+1} = (A_t + A_{t-1} + A_{t-2})/3$$

Çizelge 6.1 Üç Aylık Hareketli Ortalama

Aylar	Satış Miktarı	Tahmin	Hata	Hatanın Karesi	Mutlak Hata	Mutlak Hata- Satış
Ocak	390					
Şubat	281					
Mart	225	2.986.667	-736.667	5.426.777.778	7.366.666.667	0.327407407
Nisan	317	2.743.333	4.266.667	1.820.444.444	4.266.666.667	0.134595163
Mayıs	328	290	38	1444	38	0.115853659
Haziran	612	419	193	37249	193	0.315359477
Temmuz	1049	663	386	148996	386	0.367969495
Ağustos	724	795	-71	5041	71	0.098066298
Eylül	656	8.096.667	-153.667	2.361.344.444	1.536.666.667	0.234247967
Ekim	642	674	-32	1024	32	0.049844237
Kasım	550	616	-66	4356	66	0.12
Aralık	552	5.813.333	-293.333	8.604.444.444	2.933.333.333	0.053140097
Ocak	358	4.866.667	-128.667	1.655.511.111	1.286.666.667	0.359404097
Şubat	340	4.166.667	-766.667	5.877.777.778	7.666.666.667	0.225490196
Mart	417	3.716.667	4.533.333	2.055.111.111	4.533.333.333	0.10871303
Nisan	411	3.893.333	2.166.667	4.694.444.444	2.166.666.667	0.052716951
Mayıs	643	4.903.333	1.526.667	2.330.711.111	1.526.666.667	0.23742872
Haziran	843	6.323.333	2.106.667	4.438.044.444	2.106.666.667	0.249901147
Temmuz	1212	8.993.333	3.126.667	9.776.044.444	3.126.666.667	0.257975798
Ağustos	979	1.011.333	-323.333	1.045.444.444	3.233.333.333	0.033026898
Eylül	1311	1.167.333	1.436.667	2.064.011.111	1.436.666.667	0.109585558
Ekim	890	1060	-170	28900	170	0.191011236
Kasım	719	9.733.333	-254.333	6.468.544.444	2.543.333.333	0.353732035
Aralık	483	6.973.333	-214.333	4.593.877.778	2.143.333.333	0.443754313
Ocak	438	5.466.667	-108.667	1.180.844.444	1.086.666.667	0.248097412
Şubat	321	414	-93	8649	93	0.289719626
Mart	427	3.953.333	3.166.667	1.002.777.778	3.166.666.667	0.074160812
Nisan	398	382	16	256	16	0.040201005
Mayıs	725	5.166.667	2.083.333	4.340.277.778	2.083.333.333	0.287356322
Haziran	986	703	283	80089	283	0.287018256
Temmuz	1334	1015	319	101761	319	0.239130435
Ağustos	1736	1352	384	147456	384	0.221198157
Eylül	1113	1.394.333	-281.333	7.914.844.444	2.813.333.333	0.252770291
Ekim	1200	1.349.667	-149.667	2.240.011.111	1.496.666.667	0.124722222
Kasım	780	1031	-251	63001	251	0.321794872
Aralık	818	9.326.667	-114.667	1.314.844.444	1.146.666.667	0.140179299
Ocak		5.326.667				
Toplam			488	1.153.569.333	5.088.666.667	6.965.572.486

Şekil 6.2'de üç aylık hareketli ortalamalar yöntemine göre elde edilen tahmin sonuçları eğrisiyle gerçekleşen satış değerleri eğrisi yer almaktadır. İki eğrinin birbirine yakınlığı doğruluk değerini gösterir.



Şekil 6.3 Üç Aylık Hareketli Ortalama

Üç aylık hareketli ortalama yöntemine göre hesaplanan hata göstergeleri Çizelge 6.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 6.2 Üç Aylık Hareketli Ortalama Tahmin Hatası

Tahmin Hatası	
RSFE	488
MAD	13.55555556
MAPE	19.34881246
MSE	32043.59259

Beş Aylık Hareketli Ortalama

“t” ayının talep tahmini, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5 zamanlarında gerçekleşen satışların toplamının 5'e bölünmesi ile Çizelge 6.3'deki gibi hesaplanmaktadır.

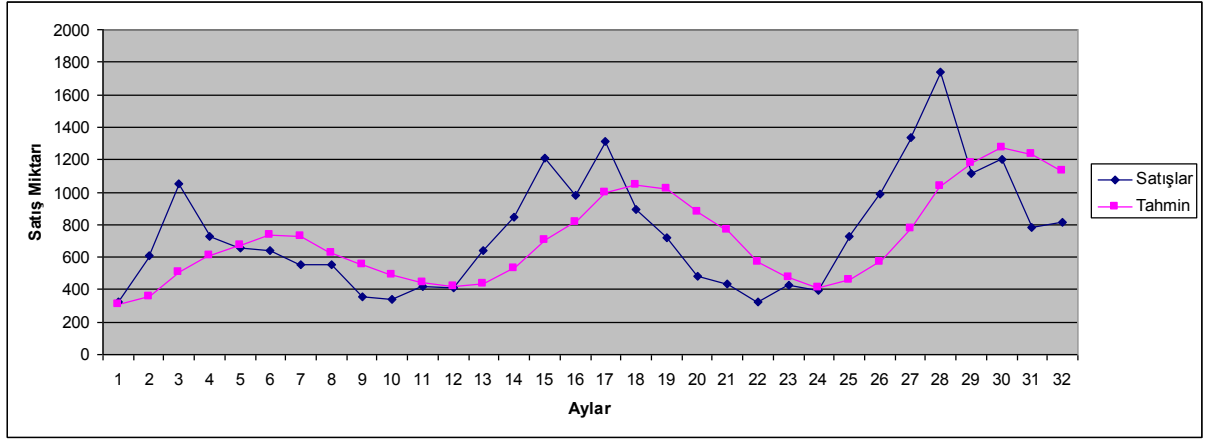
Kullanılan formül,

$$F_{t+1} = (A_t + A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + A_{t-4})/5$$

Çizelge 6.3 Beş Aylık Hareketli Ortalama

Aylar	Satış Miktarı	Tahmin	Hata	Hatanın Karesi	Mutlak Hata	Mutlak Hata- Satış
Ocak	390					
Şubat	281					
Mart	225					
Nisan	317					
Mayıs	328	308.2	19.8	392.04	19.8	0.060365854
Haziran	612	352.6	259.4	67288.36	259.4	0.423856209
Temmuz	1049	506.2	542.8	294631.84	542.8	0.517445186
Ağustos	724	606	118	13924	118	0.162983425
Eylül	656	673.8	-17.8	316.84	17.8	0.027134146
Ekim	642	736.6	-94.6	8949.16	94.6	0.147352025
Kasım	550	724.2	-174.2	30345.64	174.2	0.316727273
Aralık	552	624.8	-72.8	5299.84	72.8	0.131884058
Ocak	358	551.6	-193.6	37480.96	193.6	0.540782123
Şubat	340	488.4	-148.4	22022.56	148.4	0.436470588
Mart	417	443.4	-26.4	696.96	26.4	0.063309353
Nisan	411	415.6	-4.6	21.16	4.6	0.011192214
Mayıs	643	433.8	209.2	43764.64	209.2	0.325349922
Haziran	843	530.8	312.2	97468.84	312.2	0.370344009
Temmuz	1212	705.2	506.8	256846.24	506.8	0.418151815
Ağustos	979	817.6	161.4	26049.96	161.4	0.164862104
Eylül	1311	997.6	313.4	98219.56	313.4	0.239054157
Ekim	890	1047	-157	24649	157	0.176404494
Kasım	719	1022.2	-303.2	91930.24	303.2	0.421696801
Aralık	483	876.4	-393.4	154763.56	393.4	0.814492754
Ocak	438	768.2	-330.2	109032.04	330.2	0.753881279
Şubat	321	570.2	-249.2	62100.64	249.2	0.776323988
Mart	427	477.6	-50.6	2560.36	50.6	0.118501171

Şekil 6.4'de beş aylık hareketli ortalamalar yöntemine göre elde edilen tahmin sonuçları eğrisi ile gerçekleşen satış değerleri eğrisi yer almaktadır. İki eğrinin birbirine yakınlığı doğruluk değerini gösterir.



Şekil 6.4 Beş Aylık Hareketli Ortalama

Beş aylık hareketli ortalama yöntemine göre hesaplanan hata göstergeleri Çizelge 6.4'de gösteriştir.

Çizelge 6.4 Beş Aylık Hareketli Ortalama Tahmin Hatası

Tahmin Hatası	
RSFE	1246
MAD	208.7778
MAPE	28.18186
MSE	77934.22

Üstel Düzeltme Yöntemi

Üstel düzeltme yönteminde bir önceki dönemde gerçekleşen satış miktarı ile bir önceki dönem için öngörülen tahmin miktarı kullanılır.

Yeni tahmin (t+1 dönemi)= (α) (içinde bulunulan periyottaki gerçekleşen talep miktarı (t dönemi)) + $(1 - \alpha)$ (içinde bulunulan periyodun talep tahmini (t dönemi))

- Model çeşidi: Sabit talep
- Veri Aralığı: 36 aylık mevsimselliği kaldırılarak düzeltilmiş veriler
- Hesaplama yöntemi: Ağırlıklandırılmış son 36 ayda gerçekleşen satış verileri

Ağırlıklandırma alfa tahmin sabiti ile hesaplanır.

Ağırlıklandırma yapılırken en yakın zaman ait veriye en fazla ağırlık verilir.

$F_{t+1} = \alpha A_t + (1-\alpha) F_t$, $F_0 = A_0$ tekrarlanarak;

$F_{t+1} = \alpha A_t + \alpha (1-\alpha) A_{t-1} + \alpha (1-\alpha)^2 A_{t-2} + \alpha (1-\alpha)^3 A_{t-3} + \dots$

F_{t+1} = t+1 zamanı için yapılan tahmin

A_t = t zamanı için gerçekleşen değer

α = Düzeltme sabiti, $0 < \alpha < 1$

$\alpha = 0.3$ 'e göre Yapılan Üstel Düzeltme Yöntemi

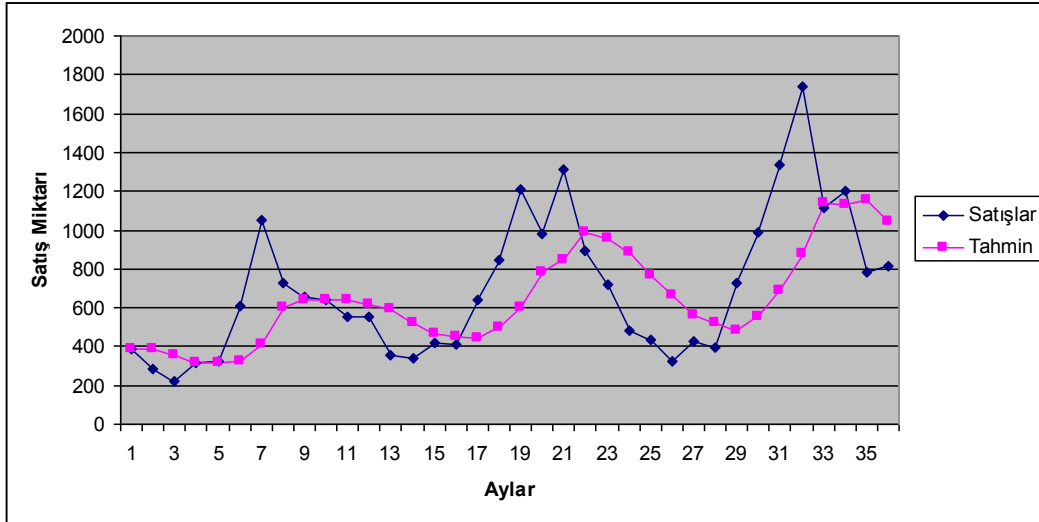
Yeni tahmin, bir önceki dönemde gerçekleşen satış miktarına 0,3, bir önceki yapılan tahmin değerine ise 0,7 ağırlık verilerek Çizelge 6.5'deki gibi hesaplanır.

$F_{t+1} = 0,3 * A_t + 0.7 * F_t$

Çizelge 6.5 $\alpha = 0.3$ 'e göre Yapılan Üstel Düzeltme

Aylar	Satış Miktarı	Tahmin	Hata	Hatanın Karesi	Mutlak Hata	Mutlak Hata - Satış
Ocak	390	390	0	0	0	0
Şubat	281	390	-109	11881	109	0,387900356
Mart	225	357,3	-132,3	17503,29	132,3	0,588
Nisan	317	317,61	-0,61	0,3721	0,61	0,00192429
Mayıs	328	317,427	10,573	111,78833	10,573	0,032234756
Haziran	612	320,5989	291,4011	84914,601	291,4011	0,476145588
Temmuz	1049	408,01923	640,98077	410856,35	640,9808	0,611039819
Ağustos	724	600,31346	123,686539	15298,36	123,6865	0,170837761
Eylül	656	637,41942	18,5805773	345,23785	18,58058	0,028324051
Ekim	642	642,9936	-0,99359589	0,9872328	0,993596	0,001547657
Kasım	550	642,69552	-92,6955171	8592,4589	92,69552	0,168537304
Aralık	552	614,88686	-62,886862	3954,7574	62,88686	0,113925475
Ocak	358	596,0208	-238,020803	56653,903	238,0208	0,664862579
Şubat	340	524,61456	-184,614562	34082,537	184,6146	0,542984007
Mart	417	469,23019	-52,2301937	2727,9931	52,23019	0,125252263
Nisan	411	453,56114	-42,5611356	1811,4503	42,56114	0,103555074
Mayıs	643	440,79279	202,207205	40887,754	202,2072	0,314474658
Haziran	843	501,45496	341,545044	116653,02	341,545	0,405154263
Temmuz	1212	603,91847	608,081531	369763,15	608,0815	0,501717434
Ağustos	979	786,34293	192,657071	37116,747	192,6571	0,196789654
Eylül	1311	844,14005	466,85995	217958,21	466,8599	0,356109802
Ekim	890	984,19804	-94,198035	8873,2698	94,19804	0,105840489
Kasım	719	955,93862	-236,938625	56139,912	236,9386	0,329539116
Aralık	483	884,85704	-401,857037	161489,08	401,857	0,832002147
Ocak	438	764,29993	-326,299926	106471,64	326,2999	0,744977
Şubat	321	666,40995	-345,409948	119308,03	345,4099	1,076043452
Mart	427	562,78696	-135,786964	18438,1	135,787	0,318002257
Nisan	398	522,05087	-124,050875	15388,619	124,0509	0,311685615
Mayıs	725	484,83561	240,164388	57678,933	240,1644	0,331261225
Haziran	986	556,88493	429,115071	184139,74	429,1151	0,435207983
Temmuz	1334	685,61945	648,38055	420397,34	648,3806	0,486042391
Ağustos	1736	880,13361	855,866385	732507,27	855,8664	0,49301059
Eylül	1113	1136,8935	-23,8935305	570,9008	23,89353	0,021467682
Ekim	1200	1129,7255	70,2745287	4938,5094	70,27453	0,058562107
Kasım	780	1150,8078	-370,80783	137498,45	370,8078	0,475394654
Aralık	818	1039,5655	-221,565481	49091,262	221,5655	0,270862446
Ocak		973,09584				
Toplam			1943,65279	3504045	8337,095	12,08121595

Şekil 6.5'te $\alpha=0.3$ 'e göre yapılan üstel düzeltme yöntemine göre elde edilen tahmin sonuçları eğrisi ile gerçekleşen satış değerleri eğrisi yer almaktadır. İki eğrinin birbirine yakınlığı doğruluk değerini gösterir.



Şekil 6.5 $\alpha=0.3$ 'e göre Yapılan Üstel Düzeltme

Düzeltme sabiti $\alpha = 0.3$ olan üstel düzeltme yöntemine göre hesaplanan hata göstergeleri Çizelge 6.6 'da gösterilir.

Çizelge 6.6 $\alpha = 0.3$ 'e göre yapılan üstel düzeltme tahmin hatası

Tahmin Hatası	
RSFE	1943.6
MAD	231.586
MAPE	33.55893
MSE	97334.58

$\alpha = 0.5$ 'e göre Yapılan Üstel Düzeltme Yöntemi

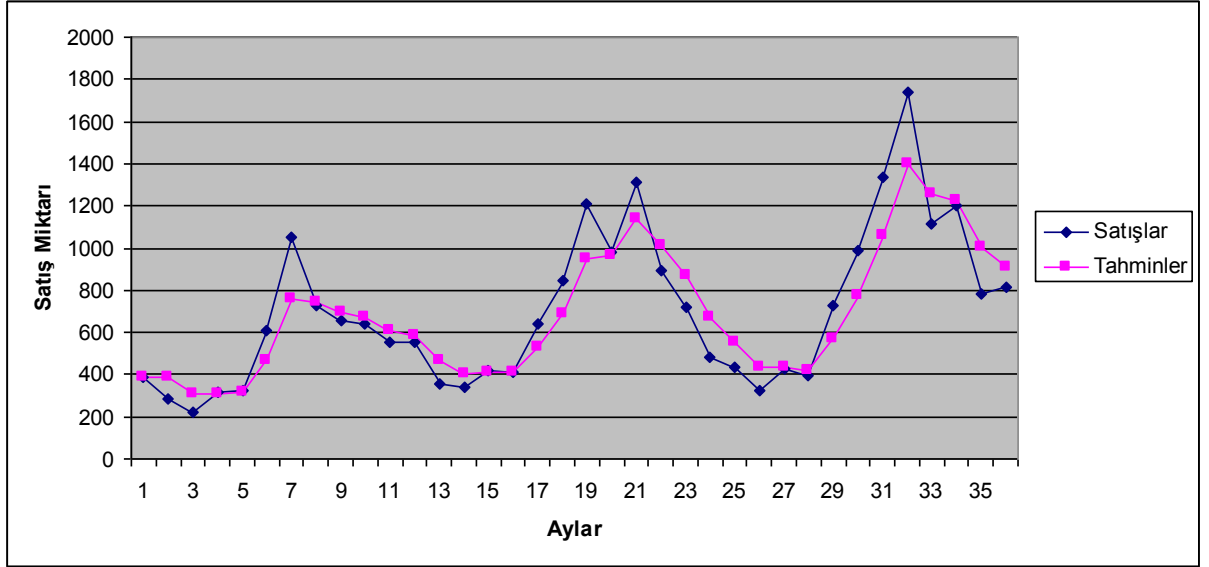
Yeni tahmin, bir önceki dönemde gerçekleşen satış miktarına 0,5, bir önceki yapılan tahmin değerine ise 0,5 ağırlık verilerek Çizelge 6.7'deki gibi hesaplanır.

$$F_{t+1} = 0,5 * A_t + 0,5 * F_t$$

Çizelge 6.7 $\alpha = 0.5$ 'e göre Yapılan Üstel Düzeltme

Aylar	Satış Miktarı	Tahmin	Hata	Hatanın Karesi	Mutlak Hata	Mutlak Hata - Satış
Ocak	390	390	0	0	0	0
Şubat	281	390	-109	11881	109	0,387900356
Mart	225	307,5	-82,5	6806,25	82,5	0,366666667
Nisan	317	312,25	4,75	22,5625	4,75	0,014984227
Mayıs	328	320,125	7,875	62,015625	7,875	0,024009146
Haziran	612	466,0625	145,9375	21297,754	145,9375	0,238459967
Temmuz	1049	757,53125	291,46875	84954,032	291,4688	0,277853908
Ağustos	724	740,76563	-16,765625	281,08618	16,76563	0,023156941
Eylül	656	698,38281	-42,3828125	1796,3028	42,38281	0,064607946
Ekim	642	670,19141	-28,1914063	794,75539	28,19141	0,043911848
Kasım	550	610,0957	-60,0957031	3611,4935	60,0957	0,109264915
Aralık	552	581,04785	-29,0478516	843,77768	29,04785	0,052622919
Ocak	358	469,52393	-111,523926	12437,586	111,5239	0,311519346
Şubat	340	404,76196	-64,7619629	4194,1118	64,76196	0,190476361
Mart	417	410,88098	6,11901855	37,442388	6,119019	0,014673905
Nisan	411	410,94049	0,05950928	0,0035414	0,059509	0,000144791
Mayıs	643	526,97025	116,029755	13462,904	116,0298	0,180450629
Haziran	843	684,98512	158,014877	24968,701	158,0149	0,187443508
Temmuz	1212	948,49256	263,507439	69436,17	263,5074	0,217415378
Ağustos	979	963,74628	15,2537193	232,67595	15,25372	0,015580919
Eylül	1311	1137,3731	173,62686	30146,286	173,6269	0,132438489
Ekim	890	1013,6866	-123,68657	15298,368	123,6866	0,138973674
Kasım	719	866,34329	-147,343285	21710,044	147,3433	0,204928074
Aralık	483	674,67164	-191,671643	36738,019	191,6716	0,396835699
Ocak	438	556,33582	-118,335821	14003,367	118,3358	0,270173108
Şubat	321	438,66791	-117,667911	13845,737	117,6679	0,3665667
Mart	427	432,83396	-5,83395532	34,035035	5,833955	0,013662659
Nisan	398	415,41698	-17,4169777	303,35111	17,41698	0,04376125
Mayıs	725	570,20849	154,791511	23960,412	154,7915	0,213505533
Haziran	986	778,10424	207,895756	43220,645	207,8958	0,210847622
Temmuz	1334	1056,0521	277,947878	77255,023	277,9479	0,20835673
Ağustos	1736	1396,0261	339,973939	115582,28	339,9739	0,195837522
Eylül	1113	1254,513	-141,513031	20025,938	141,513	0,12714558
Ekim	1200	1227,2565	-27,2565153	742,91762	27,25652	0,022713763
Kasım	780	1003,6283	-223,628258	50009,598	223,6283	0,286702894
Aralık	818	910,81413	-92,8141288	8614,4625	92,81413	0,113464705
Ocak		455,40706				
Toplam			411,814129	728611,11	3914,689	5,667057682

Şekil 6.6'da $\alpha=0.5$ 'e göre yapılan üstel düzeltme yöntemine göre elde edilen tahmin sonuçları eğrisi ile gerçekleşen satış değerleri eğrisi yer almaktadır. İki eğrinin birbirine yakınlığı doğruluk değerini gösterir.



Şekil 6.6 $\alpha = 0.5$ 'e göre yapılan üstel düzeltme tahmin hatası

Düzeltilme sabiti $\alpha = 0.5$ olan üstel düzeltme yöntemine göre hesaplanan hata göstergeleri Çizelge 6.8 'de gösterilir.

Çizelge 6.8 $\alpha = 0.5$ 'e göre yapılan üstel düzeltme tahmin hatası

Tahmin Hatası	
RSFE	411.814
MAD	108.7414
MAPE	15.74183
MSE	20239.2

$\alpha = 0.8$ 'e göre Yapılan Üstel Düzeltme Yöntemi

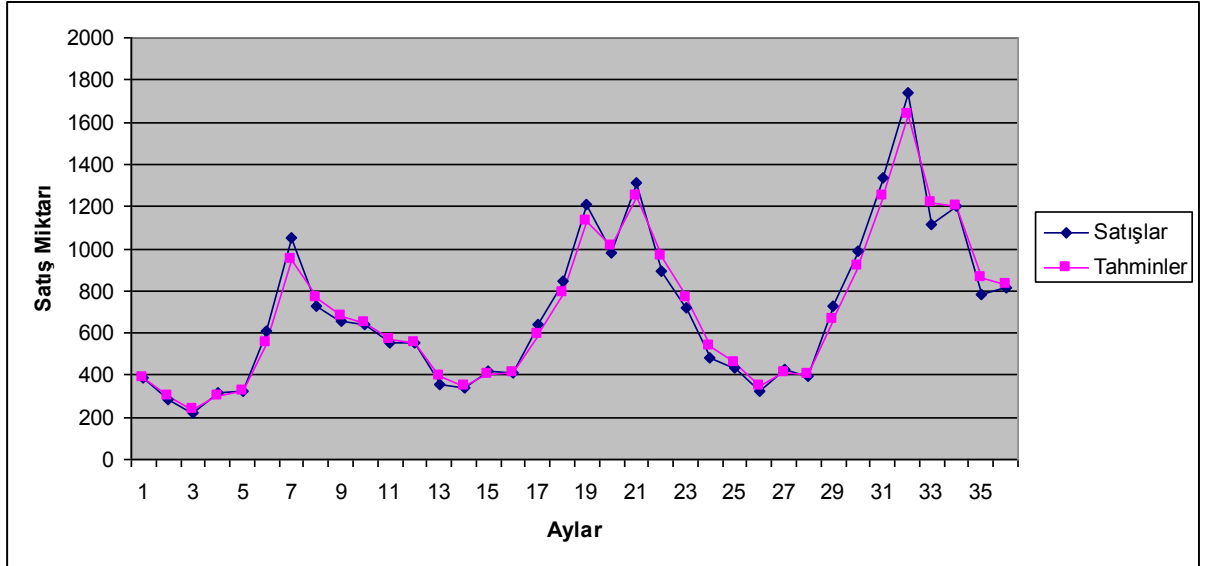
Yeni tahmin, bir önceki dönemde gerçekleşen satış miktarına 0,8, bir önceki yapılan tahmin değerine ise 0,2 ağırlık verilerek Çizelge 6.9'daki gibi hesaplanır.

$$F_{t+1} = 0,8 * A_t + 0,2 * F_t$$

Çizelge 6.9 $\alpha = 0.8$ 'e göre yapılan üstel düzeltme tahmini

Aylar	Satış Miktarı	Tahmin	Hata	Hatanın Karesi	Mutlak Hata	Mutlak Hata - Satış
Ocak	390	390	0	0	0	0
Şubat	281	302,8	-21,8	475,24	21,8	0,077580071
Mart	225	240,56	-15,56	242,1136	15,56	0,069155556
Nisan	317	301,712	15,288	233,72294	15,288	0,048227129
Mayıs	328	322,7424	5,2576	27,642358	5,2576	0,016029268
Haziran	612	554,14848	57,85152	3346,7984	57,85152	0,094528627
Temmuz	1049	950,0297	98,970304	9795,1211	98,9703	0,094347287
Ağustos	724	769,20594	-45,2059392	2043,5769	45,20594	0,062439143
Eylül	656	678,64119	-22,6411878	512,62339	22,64119	0,034514006
Ekim	642	649,32824	-7,32823757	53,703066	7,328238	0,0114147
Kasım	550	569,86565	-19,8656475	394,64395	19,86565	0,036119359
Aralık	552	555,57313	-3,5731295	12,767254	3,57313	0,006473061
Ocak	358	397,51463	-39,5146259	1561,4057	39,51463	0,11037605
Şubat	340	351,50293	-11,5029252	132,31729	11,50293	0,033832133
Mart	417	403,90059	13,099415	171,59467	13,09941	0,031413465
Nisan	411	409,58012	1,41988299	2,0160677	1,419883	0,003454703
Mayıs	643	596,31602	46,6839766	2179,3937	46,68398	0,072603385
Haziran	843	793,6632	49,3367953	2434,1194	49,3368	0,058525261
Temmuz	1212	1128,3326	83,6673591	7000,227	83,66736	0,069032474
Ağustos	979	1008,8665	-29,8665282	892,00951	29,86653	0,030507179
Eylül	1311	1250,5733	60,4266944	3651,3854	60,42669	0,046092063
Ekim	890	962,11466	-72,1146611	5200,5243	72,11466	0,081027709
Kasım	719	767,62293	-48,6229322	2364,1895	48,62293	0,067625775
Aralık	483	539,92459	-56,9245864	3240,4085	56,92459	0,117856287
Ocak	438	458,38492	-20,3849173	415,54485	20,38492	0,046540907
Şubat	321	348,47698	-27,4769835	754,98462	27,47698	0,085598079
Mart	427	411,2954	15,7046033	246,63457	15,7046	0,03677893
Nisan	398	400,65908	-2,65907934	7,0707029	2,659079	0,006681104
Mayıs	725	660,13182	64,8681841	4207,8813	64,86818	0,089473357
Haziran	986	920,82636	65,1736368	4247,6029	65,17364	0,066099023
Temmuz	1334	1251,3653	82,6347274	6828,4982	82,63473	0,061945073
Ağustos	1736	1639,0731	96,9269455	9394,8328	96,92695	0,055833494
Eylül	1113	1218,2146	-105,214611	11070,114	105,2146	0,094532445
Ekim	1200	1203,6429	-3,64292218	13,270882	3,642922	0,003035768
Kasım	780	864,72858	-84,7285844	7178,933	84,72858	0,10862639
Aralık	818	827,34572	-9,34571689	87,342424	9,345717	0,011425082
Ocak		165,46914				
Toplam			109,336429	90420,255	1405,283	1,939744345

Şekil 6.7'de $\alpha=0.8$ 'e göre yapılan üstel düzeltme yöntemine göre elde edilen tahmin sonuçları eğrisi ile gerçekleşen satış değerleri eğrisi yer almaktadır. İki eğrinin birbirine yakınlığı doğruluk değerini gösterir.



Şekil 6.7 $\alpha = 0.8$ 'e göre yapılan üstel düzeltme tahmini

Düzeltilme sabiti $\alpha = 0.8$ olan üstel düzeltme yöntemine göre hesaplanan hata göstergeleri Çizelge 6.10 'da gösterilir.

Çizelge 6.10 $\alpha = 0.8$ 'e göre yapılan üstel düzeltme tahmin hatası

Tahmin Hatası	
RSFE	109.36
MAD	39.03563
MAPE	5.388179
MSE	2511.674

Lineer Doğru Yöntemi

Lineer doğru yönteminde için kullanılan denklemde kullanılan katsayılar, En Küçük Kareler Yöntemi kullanılarak hesaplanır. Tahmini yapılacak ay için belirlen x değeri denklemde yerine koyularak yeni dönem için talep tahmini yapılır.

Lineer doğru yöntemi için kullanılan denklem;

$$Y_i = a + b \cdot X_i$$

- Model çeşidi: Trend talebi
- Veri Aralığı: 36 aylık veriler
- Hesaplama yöntemi: Lineer doğru denklemine göre tahmin hesaplanması

Katsayıların hesaplanması;

$$Y_i = a + b \cdot X_i$$

$$1) \sum Y = A \cdot n + b \sum X$$

$$25208 = a \cdot 36 + b \cdot 0$$

$$2) \sum XY = A \cdot \sum X + b \sum X^2$$

$$139894 = 700.22 \cdot 0 + b \cdot 15540$$

Bu iki denklem sonucu,

$$a = 700.22, b = 9.00$$

Denklem;

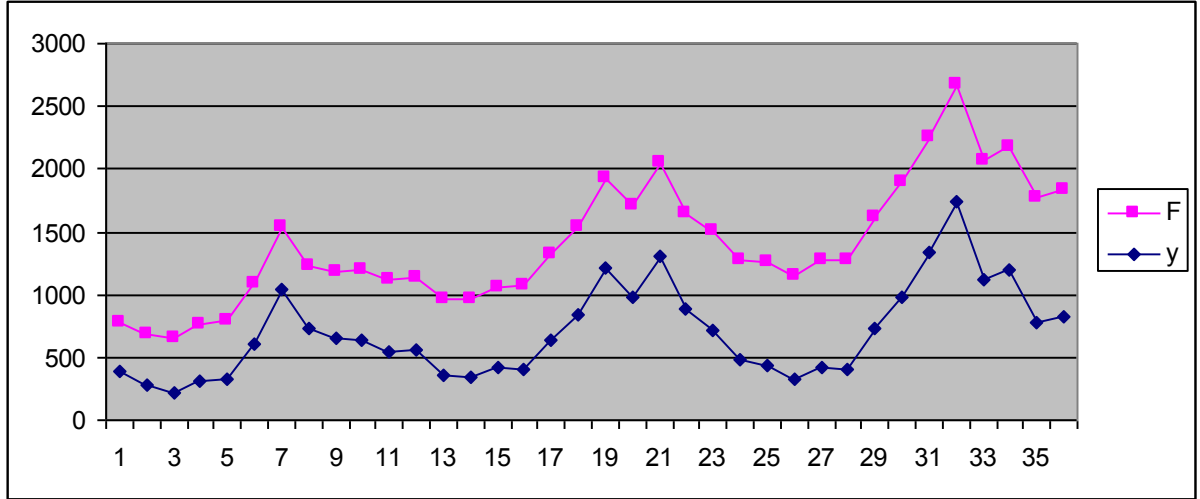
$$y = 700.22 + 9 \cdot x$$

Çizelge 6.11 Lineer Doğru Yöntemine Göre Yapılan Satış Tahmini

Aylar		Satış Miktarı	Tahmin	Hata	Mutlak Hata	Mutlak Hata- Satış	Hatanın Karesi
	x	y	F	E	IEI	Mutlak Hata- Satış	E2
Ocak	-35	390	385,22	4,78	4,78	0,012256	22,8484
Şubat	-33	281	403,22	-122,22	122,22	0,434947	14937,73
Mart	-31	225	421,22	-196,22	196,22	0,872089	38502,29
Nisan	-29	317	439,22	-122,22	122,22	0,385552	14937,73
Mayıs	-27	328	457,22	-129,22	129,22	0,393963	16697,81
Haziran	-25	612	475,22	136,78	136,78	0,223497	18708,77
Temmuz	-23	1049	493,22	555,78	555,78	0,529819	308891,4
Ağustos	-21	724	511,22	212,78	212,78	0,293895	45275,33
Eylül	-19	656	529,22	126,78	126,78	0,193262	16073,17
Ekim	-17	642	547,22	94,78	94,78	0,147632	8983,248
Kasım	-15	550	565,22	-15,22	15,22	0,027673	231,6484
Aralık	-13	552	583,22	-31,22	31,22	0,056558	974,6884
Ocak	-11	358	601,22	-243,22	243,22	0,679385	59155,97
Şubat	-9	340	619,22	-279,22	279,22	0,821235	77963,81
Mart	-7	417	637,22	-220,22	220,22	0,528106	48496,85
Nisan	-5	411	655,22	-244,22	244,22	0,594209	59643,41
Mayıs	-3	643	673,22	-30,22	30,22	0,046998	913,2484
Haziran	-1	843	691,22	151,78	151,78	0,180047	23037,17
Temmuz	1	1212	709,22	502,78	502,78	0,414835	252787,7
Ağustos	3	979	727,22	251,78	251,78	0,257181	63393,17
Eylül	5	1311	745,22	565,78	565,78	0,431564	320107
Ekim	7	890	763,22	126,78	126,78	0,142449	16073,17
Kasım	9	719	781,22	-62,22	62,22	0,086537	3871,328
Aralık	11	483	799,22	-316,22	316,22	0,6547	99995,09
Ocak	13	438	817,22	-379,22	379,22	0,865799	143807,8
Şubat	15	321	835,22	-514,22	514,22	1,601931	264422,2
Mart	17	427	853,22	-426,22	426,22	0,998173	181663,5
Nisan	19	398	871,22	-473,22	473,22	1,188995	223937,2
Mayıs	21	725	889,22	-164,22	164,22	0,22651	26968,21
Haziran	23	986	907,22	78,78	78,78	0,079899	6206,288
Temmuz	25	1334	925,22	408,78	408,78	0,306432	167101,1
Ağustos	27	1736	943,22	792,78	792,78	0,456671	628500,1
Eylül	29	1113	961,22	151,78	151,78	0,13637	23037,17
Ekim	31	1200	979,22	220,78	220,78	0,183983	48743,81
Kasım	33	780	997,22	-217,22	217,22	0,278487	47184,53
Aralık	35	818	1015,22	-197,22	197,22	0,2411	38895,73
TOPLAM	0	25208	25207,92	0,08	8766,88	14,97274	3310142

Şekil 6.8'de lineer doğru yöntemine göre elde edilen tahmin sonuçları eğrisi ile gerçekleşen satış değerleri eğrisi yer almaktadır. İki eğrinin birbirine yakınlığı doğruluk değerini gösterir.

Şekil 6.8 Lineer Doğru Yöntemine Göre Yapılan Satış Tahmini



Lineer doğru yöntemine göre hesaplanan hata göstergeleri Çizelge 6.12 'de gösterilir.

Çizelge 6.12 Lineer Doğru Yöntemine Göre Yapılan Satış Tahmini Hatası

Tahmin Hatası	
RSFE	0.08
MAD	243.5244
MAPE	41.59095
MSE	91948.4

Lineer Eğri Yöntemi

Lineer eğri yönteminde için kullanılan denklemde kullanılan katsayılar, En Küçük Kareler Yöntemi kullanılarak hesaplanır. Tahmini yapılacak ay için belirlen x değeri denklemde yerine koyularak yeni dönem için talep tahmini yapılır.

Lineer eğri yöntemi için kullanılan denklem;

$$Y_i = a + b \cdot X_i + c \cdot X_i^2$$

- Model çeşidi: Trend talebi
- Veri Aralığı: 36 aylık veriler
- Hesaplama yöntemi: Lineer eğri denklemine göre tahmin hesaplanması

Katsayıların hesaplanması;

$$Y_i = a + b \cdot X_i + c \cdot X_i^2$$

$$1) \sum Y = a \cdot n + b \sum X + c \sum X^2$$

$$25208 = a \cdot 36 + b \cdot 0 + c \cdot 15540$$

$$25208 = 36a + 15540c$$

$$2) \sum xy = a \sum x + b \sum x^2 + c \sum x^3$$

$$139894 = a \cdot 0 + b \cdot 15540 + c \cdot 0$$

$$139894 = b \cdot 15540$$

$$3) \sum x^2 y = a \sum x^2 + b \sum x^3 + c \sum x^4$$

$$11007720 = a \cdot 15540 + 9 \cdot 0 + c \cdot 12062148$$

$$11007720 = 15540a + 12062148c$$

Bu üç denklem sonucu,

$$a=690, b=9.00, c=0.02358$$

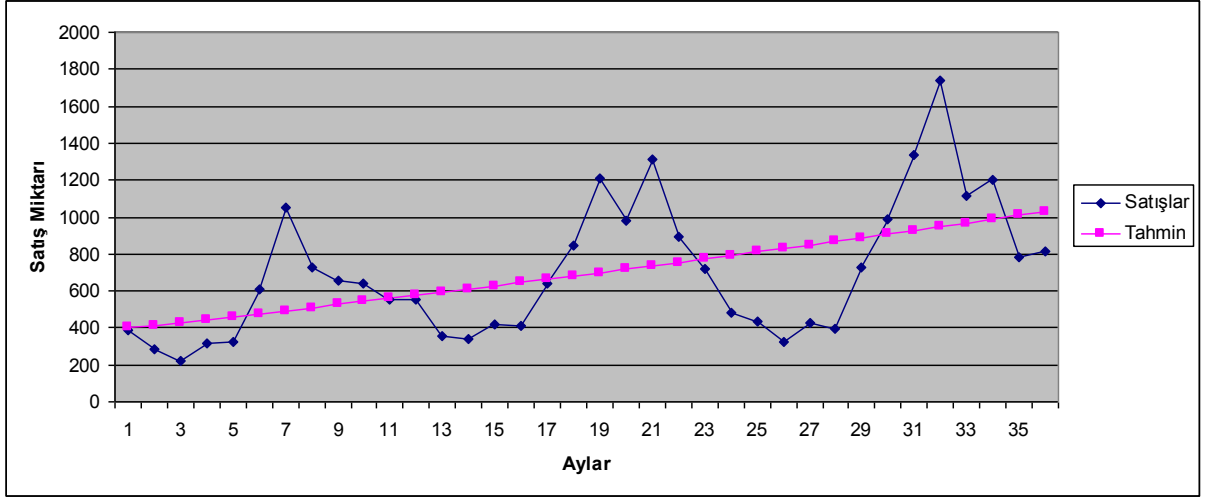
Denklem;

$$11007720 = 15540a + 12062148c$$

Çizelge 6.13 Lineer Eğri Yöntemi

Aylar	Satış Miktarı		Tahmin	Hata	Hatanın Karesi	Mutlak Hata	Mutlak Hata - Satış
	x	y	F	E	IEI	MAPE	E2
Ocak	-35	390	399,5	-9,5	9,5	0,024359	90,25
Şubat	-33	281	414,78	-133,8	133,78	0,4760854	17897,088
Mart	-31	225	430,22	-205,2	205,22	0,9120889	42115,248
Nisan	-29	317	445,82	-128,8	128,82	0,4063722	16594,592
Mayıs	-27	328	461,58	-133,6	133,58	0,4072561	17843,616
Haziran	-25	612	477,5	134,5	134,5	0,2197712	18090,25
Temmuz	-23	1049	493,58	555,42	555,42	0,5294757	308491,38
Ağustos	-21	724	509,82	214,18	214,18	0,2958287	45873,072
Eylül	-19	656	526,22	129,78	129,78	0,1978354	16842,848
Ekim	-17	642	542,78	99,22	99,22	0,1545483	9844,6084
Kasım	-15	550	559,5	-9,5	9,5	0,0172727	90,25
Aralık	-13	552	576,38	-24,38	24,38	0,0441667	594,3844
Ocak	-11	358	593,42	-235,4	235,42	0,6575978	55422,576
Şubat	-9	340	610,62	-270,6	270,62	0,7959412	73235,184
Mart	-7	417	627,98	-211	210,98	0,5059472	44512,56
Nisan	-5	411	645,5	-234,5	234,5	0,5705596	54990,25
Mayıs	-3	643	663,18	-20,18	20,18	0,0313841	407,2324
Haziran	-1	843	681,02	161,98	161,98	0,1921471	26237,52
Temmuz	1	1212	699,02	512,98	512,98	0,4232508	263148,48
Ağustos	3	979	717,18	261,82	261,82	0,2674362	68549,712
Eylül	5	1311	735,5	575,5	575,5	0,4389779	331200,25
Ekim	7	890	753,98	136,02	136,02	0,1528315	18501,44
Kasım	9	719	772,62	-53,62	53,62	0,0745758	2875,1044
Aralık	11	483	791,42	-308,4	308,42	0,6385507	95122,896
Ocak	13	438	810,38	-372,4	372,38	0,8501826	138666,86
Şubat	15	321	829,5	-508,5	508,5	1,5841121	258572,25
Mart	17	427	848,78	-421,8	421,78	0,9877752	177898,37
Nisan	19	398	868,22	-470,2	470,22	1,1814573	221106,85
Mayıs	21	725	887,82	-162,8	162,82	0,2245793	26510,352
Haziran	23	986	907,58	78,42	78,42	0,0795335	6149,6964
Temmuz	25	1334	927,5	406,5	406,5	0,3047226	165242,25
Ağustos	27	1736	947,58	788,42	788,42	0,454159	621606,1
Eylül	29	1113	967,82	145,18	145,18	0,1304403	21077,232
Ekim	31	1200	988,22	211,78	211,78	0,1764833	44850,768
Kasım	33	780	1008,8	-228,8	228,78	0,2933077	52340,288
Aralık	35	818	1029,5	-211,5	211,5	0,2585575	44732,25
Ocak			690				
TOPLAM	0	25208	25151	57,2	8766,2	14,959571	3307324,1

Şekil 6.9'da lineer eğri yöntemine göre elde edilen tahmin sonuçları eğrisi ile gerçekleşen satış değerleri eğrisi yer almaktadır. İki eğrinin birbirine yakınlığı doğruluk değerini gösterir.



Şekil 6.9 Lineer Eğri Yöntemi

Çizelge 6.14 Lineer Eğri Yöntemi Tahmin Hatası

Tahmin Hatası	
RSFE	25150.8
MAD	243.5056
MAPE	41.55436
MSE	91870.11

6.3.1.3 Yöntemlerin Değerlendirilmesi

hHareketli ortalama, üstel düzeltme yöntemi, lineer doğru ve lineer eğri yöntemleri ile hesaplanan tahmin değerleri, gerçekleşen değerler ile karşılaştırılarak hata tespiti yapılır.

Farklı yöntemlere göre hesaplanan hata göstergeleri Çizelge 6.11 'de gösterilmiştir.

Tablo 6.15 Özet Hata Tablosu

Tahmin Ölçütü	HO (3 Ay)	HO (5 Ay)	Üstel ($\alpha = 0,3$)	Üstel ($\alpha = 0,5$)	Üstel ($\alpha = 0,8$)	Linner Doğru	Lineer Eğri
RSFE	488	109.36	1943.6	411.814	109.36	0.08	25150.8
MAD	13.55556	39.03563	231.585962	108.7413581	39.03563499	243.524444	243.50556
MAPE	19.34881	5.388179	33.55893319	15.74182689	5.388178737	41.590948	41.554363
MSE	32043.59	2511.674	97334.58384	20239.19739	2511.673738	91948.3951	91870.113

SONUÇ VE ÖNERİLER

İşletmeler varoluş ve gelişim süreçleri için üretimlerini doğru yönetmek zorundadırlar. Üretimin doğru yönetimi için; doğru kalite, doğru miktar, doğru zaman ve doğru fiyat kriterlerini sağlaması gerekir. Doğru zamanda, doğru miktarın tespit edilememesi durumunda işletmenin elde edeceği sonuç zarardır. Bu sebeple, satış tahminlerinin doğruluğu işletme açısından çok önemlidir.

Arçelik A.Ş.'de üretimini gerçekleştirdiği farklı ürün grupları için mevcut uygulama gerçekleştirilmiştir. Böylece farklı sayısal yöntemler kullanılarak gerçekleştirilen talep tahminlerinin doğruluğu da analiz edilmiştir.

Tablo 6.15'te görüleceği üzere her bir yöntem için dört farklı hata ölçütü hesaplanmıştır. Ortaya çıkan hatalar arasında Tahmin hataları toplamı (RSFE) ve Hata karalarının ortalaması (MSE) hesaplanan değerleri arasındaki farklılıkların büyük olması sebebi ile Ortalama mutlak sapma (MAD) ve Ortalama mutlak yüzde (MAPE) değerleri tercih edilir. Bu iki değer arasında gerçekleşen değerler ile arasında minimum sapmaya sahip olanı yani Ortalama mutlak yüzde (MAPE) kriteri tercih edilir. Ortalama mutlak yüzde (MAPE) değerleri arasında en küçük değeri veren yöntem ise 5 aylık hareketli ortalama ve $\alpha = 0,8$ 'e göre yapılan üstel düzeltme yöntemidir. Her iki yöntemin tüm hata değerlerinin eşit olması sebebi ile iki yöntemin de kullanımı söz konusudur.

Böylece mevcut ürünümüz için yapacağımız tahminlerde 5 aylık hareketli ortalama ve $\alpha = 0,8$ 'e göre yapılan üstel düzeltme yöntemleri tercih eder ve ortak karar tablosunda istatistiksel tahmin olarak yer veririz.

Uygulamadan görüleceği üzere tek bir yöntem kullanılarak hesaplanan tahmin değerleri planlama hatalarına sebep olur. Güvenilir bir tahmin ancak doğruluğu ölçölerek ve farklı metotlara yer vererek yapılır. Böylece seçtiğimiz metotun tercih sebebini de yöneticilere özet bir tablo ile sunar ve analizi değerlendirmelerini sağlarız.

Böylece mevcut uygulamamda, bundan sonraki dönemler için yapılacak talep planları için sayısal tahminler ortaya konmaktadır. Bundan sonraki aşamalarda sayısal tahminler, diğer departmanlardan gelen tahminler ile beraber ortak karar tablosunda değerlendirilir.

KAYNAKLAR

- [1] Kumar, S.A. ve Suresh, N., (2009). Operations Management, New Age International (P) Ltd., New Delphi.
- [2] Küçükdeniz, T., (2010). Lojistik Yönetimi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [3] Armstrong, J. S., (2001). Principles of Forecasting: a handbook for researchers and practitioners, Second Edition, Springer Science and Business Media, New York.
- [4] Çalık, N., (1990). Pazarlama Yönetiminde Satış Tahmin Sürecine Bütünleşik Bir Yaklaşım, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- [5] Peppers, D. ve Rogers, M., (2004). Customer Development Strategies, John Willey&Sohn, New York.
- [6] Frechtling, D. C., (2001). Forecasting Tourism Demand Methods and Strategies, Butterworth Heinemann, New Delphi.
- [7] Açıköğretim Üniversitesi, Pazar Analizi, Talep Tahmini, (2010). Açıköğretim Yayınları, Ankara.
- [8] Mucuk, İ., (2001). Temel İşletme Bilgileri, Türkmen Kitabevi, İstanbul.
- [9] Ekmekçi, A. S., (2006). Endüstriyel Pazarlarda Satış Tahmin Yöntemlerinin Kullanılabilirliği ve Hazır Beton Sektöründe Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- [10] Kotler, P., (1973). "The Major Tasks of Marketing Management", Journal of Marketing.
http://www.google.com/books?hl=tr&lr=&id=XdE4m_xMfL8C&oi=fnd&pg=PR5&dq=armstrong+strategic+management+handbook&ots=QoAeddj2P&sig=Mbk8LuQ22glJxa_BL20o2b_K3OU#v=onepage&q=armstrong%20strategic%20management%20handbook&f=false, 18.07.2011
- [11] Wyner, G. A., Beneditti, L. H., Trap, B. M., (1984). "Measuring The Quantity and Mix of Product Demand", Journal of Marketin, 101-109.
<http://www.jstor.org/pss/1251316?searchUrl=%2Faction%2FdoBasicSearch%3FQuery%3Dgordon%2B%2522the%2Bquantity%2Band%2Bmix%2Bof%2Bproduct%2Bdemand%2522%26acc%3Doff%26wc%3Don&Search=yes>, 18.07.2011

- [12] Sipper, D. ve Bulfin, L. R., (2002). Production: Planning, Control and Integration, Mc Graw Hill, New York.
- [13] Ürkmez, İ., (2007). Satışta Başarı İçin Stratejik Satış Yönetimi, Milli Prodüktivite Merkezi, İstanbul.
- [14] Erdem, İ., (1992). Öngörme Yöntemleri, MPM, Ankara.
- [15] Öztürkcan, M., (2005). İstatistik, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- [16] İşcan, P., (1992). Kent Bilgi Sistemine İlişkin Örnek Uygulamalar, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [17] Turhan, A., (2011). “2011 Talep Planlama Projesi”, Arçelik Talep Planlama Raporu, İstanbul.
- [18] Kavcar, B., (2004). Simülasyon Yöntemi Kullanılarak Yapılan Satış Tahminleriyle Satış Bütçesi Hazırlanması, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- [19] Weatherford, L. R. ve Kimes, S. E., (2003). “A Comparison of Forecasting Methods for Hotel Revenue Management”, International Journal of Marketing, New York.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Didem DEMİRTAŞ
Doğum Tarihi ve Yeri : 28.08.1986 Samsun
Yabancı Dili : İngilizce, İtalyanca, Almanca
E-posta : didemdemirtas1986@hotmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y. Lisans	Endüstri Mühendisliği	Yıldız Teknik Üniveristesi	
Lisans	Endüstri Mühendisliği	Yıldız Teknik Üniveristesi	2008
Lise	Fen	Samsun Anadolu Lisesi	2004

İŞ TECRÜBESİ

Yıl	Firma/Kurum	Görevi
2010	ARÇELİK A.Ş.	Patent Mühendisi
2008	Philip Morris	Campus Jobbing