

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BULANIK KÜMELENDİRME İLE MÜŞTERİ
PORTFÖY ANALİZİ
OTOMOTİV YAN SANAYİ UYGULAMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ümit Dursun ŞENBAŞ

Enstitü Anabilim Dalı : ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ
Enstitü Bilim Dalı : ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ
**Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Abdulkadir
HIZIROĞLU**

Haziran 2013

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BULANIK KÜMELENDİRME İLE MÜŞTERİ
PORTFÖY ANALİZİ
OTOMOTİV YAN SANAYİ UYGULAMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ümit Dursun ŞENBAŞ

Enstitü Anabilim Dalı : ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ
Enstitü Bilim Dalı : ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ

Bu tez 14/06/2013 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr.
Abdulkadir HIZIROĞLU
Jüri Başkanı



Yrd. Doç. Dr.
Özer UYGUN
Üye



Yrd. Doç. Dr.
İhsan Hakan SELVİ
Üye



TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın fikrinin oluőumundan, çalışmanın tamamlanmasına kadar yönlendirmeleriyle çalışmanın tamamlanmasına katkı sağlayan baőta tez danıőmanım Yrd. Doç. Dr. Abdulkadir HIZIROĞLU'na, İngilizce çevirilerde bana yardımcı olan arkadaőım İngilizce đretmeni Nida KOÇAK'a ve de her zaman yanımda olan, desteklerini hiçbir zaman eksik etmeyen aileme teőekkürlerimi sunuyorum.

Bu çalışmanın otomotiv sektöründe faaliyet gösteren firmalara örnek teőkil etmesini temenni ederim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ÖZET.....	ix
SUMMARY.....	x
BÖLÜM 1.	
GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2.	
LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....	3
2.1. Müşteri İlişkileri Yönetimi ve Portföy Analizi.....	3
2.2. Müşteri Portföy Modelleri.....	6
2.2.1. Müşteri portföy modellerinin analitik boyutları.....	8
2.3. Portföy Analizinde Kullanılan Sınıflandırma Yöntemleri.....	12
2.3.1. Geleneksel kümeleme.....	12
2.3.2. Bulanık kümeleme.....	13
BÖLÜM 3.	
METODOLOJİ.....	16
3.1. Değişkenler.....	16
3.2. Araştırma Soruları ve Hipotezler.....	19
3.3. Araştırma Adımları.....	20
3.3.1. Veri toplama.....	20

3.3.2. Veri hazırlama.....	20
3.3.3. Veri ön işleme.....	20
3.3.4. Geleneksel kümeleme.....	21
3.3.5. Bulanık kümeleme.....	21
3.3.6. Sonuçların karşılaştırılması.....	23
BÖLÜM 4.	
SONUÇLAR.....	25
4.1. Tanımlayıcı İstatistik.....	25
4.2. Geleneksel Kümeleme Sonuçları.....	27
4.3. Bulanık Kümele Sonuçları.....	27
4.4. Tanımlanabilirlik ve Ayrım Edilebilirlik.....	28
4.5. Sonuçların Yorumlanması.....	30
4.6. Sonuçların Karşılaştırılması.....	31
BÖLÜM 5.	
NETİCE VE GELECEK ÇALIŞMALAR.....	36
KAYNAKLAR.....	38
ÖZGEÇMİŞ.....	42

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Ar-Ge	: Araştırma - Geliştirme
Ark.	: Arkadaşları
BT	: Bilgi Teknolojileri
C	: Ciro
MİY	: Müşteri İlişkileri Yönetimi
ENB	: Ekstra Navlun Bedeli (Müşteriye Zamanında Sevk Yapılmadığından Acil Gönderilen Ürünler İçin Katlanılan Bedel)
e C	: Mevcut Müşteri için Ciro Miktarı
e SVS	: Mevcut Müşteri için Sipariş Verme Sıklığı
e TMİM	: Mevcut Müşterinin Toplam Müşteri İle İlişki Maliyeti
GMS	: Müşteriden Firmaya Gönderilen Mail Sayısı
İDO	: İskonto / Deiskonto Oranları
İDOM	: İskonto / Deiskonto Maliyeti
KİS	: Müşteri İçin Yapılan Kapsamlı Açık Sipariş İncelemesi (revize termin tarihi bildirim için)
KSİM	: Kapsamlı Sipariş İnceleme Maliyeti
MD	: Üyelik Derecesi
MGMM	: Müşteriden Gelen Maillere Cevap Verme Maliyeti
min C	: Ciro Miktarı En az olan müşterinin Ciro Miktarı
min SVS	: Sipariş Verme Sıklığı En az olan müşterinin Sipariş Verme Sıklığı
min TMİM	: Müşteriler Arasında İlişki Maliyeti En Düşük Olan Müşterinin Müşteri İle İlişki Maliyeti
max C	: Ciro Miktarı En fazla olan müşterinin Ciro Miktarı
max SVS	: Sipariş Verme Sıklığı En çok olan müşterinin Sipariş Verme Sıklığı

max TMİM	: Müşteriler Arasında İlişki Maliyeti En Yüksek Olan Müşterinin Müşteri İle İlişki Maliyeti
MNM	: Müşteri Numuneleri Maliyeti
MNS	: Müşteri Numunesi Sayısı
MZS	: Müşteriler Firmanın Yaptığı Ziyaretler*Ziyaretçi Sayısı*Gün
NC	: Normalize Edilmiş Ciro
NMİM	: Normalleştirilmiş Müşteri İle İlişkinin Maliyeti
NS	: Numune Sayısı
NPT	: Numunelerin Parasal Değeri
NSVS	: Normalize Edilmiş Sipariş Verme Sıklığı
ÖCM	: Müşteriye ödenen ceza maliyeti (kalite problemi / sevkiyat gecikmesi, vb.)
ÖMİM	: Özel Müşteri istekleri Maliyeti
ÖP	: Ödeme Performansı (Ödemeyi vadesinden kaç gün önce yada sonra yaptığı)
ÖPM	: Ödeme Performansı Maliyeti
ÖŞ	: Ödeme Şekli
SVS	: Sipariş Verme Sıklığı
TK	: Telefon Konuşmalarının Parasal Maliyeti
TMİM	: Toplam Müşteri İle İlişkinin Maliyeti
VM	: Valör Maliyeti
ZM	: Ziyaret Maliyeti
ZS	: Firmaya Müşteri Tarafından Yapılan Ziyaret Sayısı*Ziyaretçi Sayısı*Gün

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.	Boston Danışman Grubu Matrisi.....	13
Şekil 3.1.	NCSS Data Programı Bulanık Kümeleme Örneği.....	22
Şekil 4.1.	Değişkenlerin Histogram Grafikleri.....	26
Şekil 4.2.	Geleneksel Kümeleme Sonuçlarının Üç Boyutlu Gösterimi	27
Şekil 4.3.	Bulanık Kümeleme Sonuçlarının Üç Boyutlu Gösterimi.....	28

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1.	Kullanılan Değişkenler.....	16
Tablo 4.1.	Tanımlayıcı istatistik.....	25
Tablo 4.2.	Kolmogorov-Smirnov Testi.....	26
Tablo 4.3.	Geleneksel Kümeleme.....	27
Tablo 4.4.	Bulanık Kümeleme.....	28
Tablo 4.5.	Test Sonuçları.....	29
Tablo 4.6.	Yorumlama İçin Örnek.....	30
Tablo 4.7.	Küme Büyüklüğü.....	31
Tablo 4.8.	Kümeleme Değerleri (Geleneksel, Bulanık Kümeleme Karşılaştırması).....	32
Tablo 4.9.	Denge Hataları ve optimal ağırlıklar (Geleneksel – Bulanık Kümeleme Karşılaştırması).....	34

ÖZET

Anahtar kelimeler: Müşteri portföy analizi, geleneksel kümeleme, bulanık kümeleme, geleneksel matris form modelleri, sağlamlık, portföy dengesi

Geleneksel kümelerle sonuçlanan geleneksel matris formunda müşteri portföy modellerinin belirsizlikle kaplandığını kabul ederek, müşteri portföy analizlerinde bulanık kümelemenin kullanılmasını öneriyoruz. Bunun yapılmasının amacı yöneticilerin ayrıntılı müşteri portföylerini daha iyi anlamalarına yardımcı olmak ve tanımlayıcı göstergelerinin etkilerini azaltmaktır. Yaklaşımımız bir otomotiv firmasının 130 müşterisinden oluşan veri kümesinde test edilmiş ve sonuçları geleneksel bir müşteri portföy matrisi ile kıyaslanmıştır. Portföyün dengesi ve gerçekçiliği, parametreleri takip edilerek hem bulanık kümeleme yaklaşımımızın hem de geleneksel matrise dayalı geleneksel kümeleme yaklaşımının niteliksel ve niceliksel bir değerlendirmesi yapılmıştır. Sonuçlar göstermektedir ki, bulanık kümeler daha dengeli müşteri portföyünün yanı sıra daha sağlam kümeler de ortaya çıkarmaktadır. Bu çalışma için belirli bir portföy matrisi seçilmiş olmasına rağmen, burada önerilen yaklaşım diğer portföy matrislerine göre de uyarlanabilir.

CUSTOMER PORTFOLIO ANALYSIS WITH FUZZY CLUSTERING: AUTOMOTIVE INDUSTRY PRACTICE

SUMMARY

Key Words: Customer portfolio analysis, crisp clustering, fuzzy clustering, traditional matrix form models, substantiality, balance of portfolio

Acknowledging that traditional matrix form customer portfolio models that result in crisp clusters are clouded with ambiguity, we propose the use of fuzzy clustering in customer portfolio analysis. This has been done in order to assist managers in better understanding their overall customer portfolio and reducing the effect of descriptive indicators. Our approach is tested on a dataset of 130 customers of an automotive supplier and its results are compared with a conventional customer portfolio matrix. A qualitative and quantitative assessment of the categorization generated both by our fuzzy clustering approach and the conventional matrix based crisp clustering has been carried out along the following parameters: substantiality and balance of portfolio. The results show that the use of fuzzy clustering yields more substantial clusters as well as a more balanced portfolio of customers. Although a particular portfolio matrix has been chosen for this research, the approach proposed here could be modified for use with other portfolio matrices.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Kuruluşların çoğu müşterilerini sınıflandırmakta güçlük çekmektedir. Birçoğu da müşterilerini belli kriterlere göre, eksik ve belirsiz bilgi ile sınıflandırmakta, fakat bu sınıflandırma sonucunda oluşan performanslar üzerinde herhangi bir kıyaslama yapmamakta ve çoğu zaman bu sınıflandırma kuruluşları yanlış eğilimlere yönlendirmektedir. Araştırmacıların önerdiği birçok portföy matrisi bulunmakta ve kuruluşlar bu matrisleri kullanarak müşterilerini sınıflandırabilmektedir. Geleneksel kümeleme yerine kullanılan bulanık kümeleme yaklaşımı ile de belirsizlikler azalmakta ve daha doğru sınıflandırma sonuçları ortaya çıkmaktadır.

Müşterilerin sınıflandırılmasında yaşanan zorluklara çözüm olması ve de yol gösterici bir örnek olması açısından bu konuda çalışma yapılmaya karar verilmiştir. Müşteri sınıflandırmasında zorluk çeken, müşteri davranışlarına göre strateji belirleme konusunda eksik yönleri olan ve de müşterileri sadece ciroal değerlerle sınıflandıran bir otomotiv yan sanayi firmasında bu çalışmanın yapılması ve de yapılan çalışmanın bu firmaya müşteri sınıflandırması konusunda yol gösterici olması hedeflenmiştir. Çalışmada mevcut literatürdeki sınıflandırma yöntemleri gözden geçirildikten sonra çalışmanın yapılacağı firma yöneticileri ile görüşülerek firmanın müşteri portföyü konusunda bilgi alınmıştır. Firmanın rutin çalışma düzeni içerisinde müşteri ile ilişkileri masaya yatırılmış ve de gerçekleşen her müşteri beklentisi ve müşteri ile iletişim yöntemleri üzerinde görüş alışverişinde bulunulmuştur. Genel anlamda bakıldığında firmanın satış yöneticilerinin de hemfikir olduğu konu müşterilerinin sınıflandırılmasında doğru metodu kullandıklarına tam anlamıyla emin olmadıkları ve ciroya göre müşteri sınıflandırmasının doğru olup olmadığını kestirememelerinin problem olduğu düşüncesi olmuştur. Neticede firmanın müşteri sınıflandırması yapabilmesi için gerekli olan yöntemler literatürdeki çalışmalar göz önünde bulundurularak, firmanın

pazarlama stratejilerine uygun değişkenler belirlenerek verilerin toplanması aşamasına geçilmiştir.

Veriler toplandıktan sonra kümeleme yapmaya uygun hale getirilmiş ve de geleneksel kümeleme ve bulanık kümeleme yöntemleri ile müşteri sınıflandırması gerçekleştirilmiştir. Sonrasında işletme için en uygun kümeleme yönteminin hangisi olduğunu tespit etmek için kıyaslama kriterleri belirlenerek, sonuçlar yorumlanmıştır.

Çalışma sonrasında ortaya çıkan sonuçlar, işletmenin müşterilerine ne kadar değer vermesi gerektiği, başka bir ifade ile kaynaklarının müşteri gruplarına göre nasıl paylaşılması gerektiği konusunda yardımcı olacaktır.

BÖLÜM 2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

2.1. Müşteri İlişkileri Yönetimi ve Portföy Analizi

Müşteri İlişkileri Yönetimi (MİY), pazarlama stratejisi olarak günümüzde birçok işletmede gündeme alınmaktadır. Diğer firmalardan üstün konumda olmak ve de rekabetçi şartlar yaratmak için firmalar müşteri ilişkilerine önem verir hale gelmiştir. İletişim yöntemlerinin gelişmiş olması ve firmaların dünyadaki gelişmeleri anlık takip edebiliyor olması, müşterilere sunulan hizmet kalitesi ile farklılık yaratma ihtiyacını doğurmuştur. Artık firmalar, müşteri ilişkilerini kararlı hale getirmek, sürekliliğini sağlamak için ciddi uğraş verir hale gelmişlerdir. Bu da uzun vadede şirketlerin ayakta durmasını sağlayacak nitelikte önem arz etmektedir. Müşterilerle sürekli devam etmesi gereken bu ilişki operasyonel ve analitik olarak ele alınmaktadır. Müşteri odaklı pazarlama anlayışının hakim olduğu bu yönetim felsefesinde, uzun süreli müşteri ilişkileri ve sadakati hedeflenmektedir [11].

MİY müşteri karlılığı hedefini odaklayan iç proses ve fonksiyonlar ile dış ağlar ile entegre olan bir iş stratejisidir. Yüksek kalitede, müşteri ile ilgili veri içeren bir enformasyon teknolojisidir. Şirketlerin müşterilerle ilişki bina etmeye çalışmasının temel nedeni ekonomiktir. Şirketler, müşterilerini tanıma, elde etme, memnun etme ve karlı müşterilerini elde tutma sürecini yönetebildiklerinde iyi sonuçlar elde edecektir. Bunlar birçok MİY stratejisinin temel hedefleridir [4].

Knox ve ark. [24] MİY’i “önemli müşteriler ve müşteri segmentleri ile gelişmekte olan uygun ilişkileri sayesinde hissedar değerini artırmak için tasarlanmış bir stratejik yaklaşım” olarak tanımlamaktadır. MİY karlı, uzun vadeli ilişkiler sağlamak için bilgisayar teknolojileri ve ilişki pazarlama stratejilerinize potansiyelini birleştirir [24].

Payne ve Ark. [28] Beş önemli çapraz fonksiyonlu MİY prosesi tanımlamıştır. Bunlar; “strateji gelişim prosesi”, ”değer yaratma prosesi”, “çok kanallı entegrasyon prosesi”, “enformasyon yönetimi prosesi” ve “performans değerlendirme prosesi”dir. Geliştirdikleri bu proseslere dayalı yeni kavramsal çerçeve ile her elementin rolünü ve fonksiyonunu tespit etmişlerdir. MİY üzerindeki literatür çalışmalarının çeşitli konseptlerde sentezi ve pazarlama ilişkisi MİY stratejisi ve uygulamasının başarıya ulaşmasında derin anlamlar katmasını sağlamıştır [28].

Müşteri ilişkileri yönetimi (MİY) şirketlerin müşterilerinin anlamalarını sağlayan; insanların, proseslerin ve teknolojinin bir kombinasyonudur. Müşterileri elde tutma ve ilişkilerin gelişmesine odaklanan entegre bir ilişki yönetimi yaklaşımıdır. MİY enformasyon teknolojilerindeki gelişmeler ve müşteri merkezli proseslerin organizasyonel değişimleri sayesinde gelişmiştir. Şirketler müşterileri şirkete bağlı hale getirmek ve de uzun vadede karlılığı sağlamak amacıyla MİY yaklaşımını kullanmaktadır. Ancak, birçok şirketin bu yaklaşımı başarıyla uygulaması pek de mümkün olmamaktadır. Çünkü MİY’in gerekliliklerini tam anlamıyla kavrayamamakta ve çapraz fonksiyonlar, müşteri odaklı işletme, yeniden mühendislik gibi yaklaşımları kavramakta güçlük çekebilmektedirler [7].

Günümüzde, birçok finansal hizmet kuruluşu da, daha çok müşteri odaklı olmak için acele etmektedir. Birçok girişimde anahtar komponent, müşteri ilişkileri yönetimi (MİY) yazılımının uygulanmasıdır [29].

Firmaların ürüne ve müşteriye dayalı yapıda olan bir organizasyon kurma eğiliminde olması büyük bir şanstır. Enformasyon teknolojilerinin ve gelişen destekleyici yazılımlar da önemli ölçüde pazarlama ilişkilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır [30].

Amerika’daki firmalar üzerinde arşivsel datalar incelenerek yapılan çalışma, MİY uygulamalarının müşterilerin bilgi ve tecrübesine pozitif yönde etki ettiği ve müşteri memnuniyetini geliştirdiğini ortaya çıkarmıştır [25].

Çok sayıda çalışma önemli bilgiler vermiş olmasına rağmen, hala var olan MİY literatürünün tutarsız ve hayli parçalanmış olması nedeniyle, öncelikle, ortak bir

kavram eksikliği doğurmuştur. Böylece, bu konuda bütünleşik bilginin oluşturulması ve geliştirilmesi önem arz etmektedir. Kapsamlı bir MİY prosesi tanımı ile birlikte MİY başarıya ulaşabilir [45].

Operasyonel yönleri bir kenara, MİY birinci ve önde gelen bir iş stratejisidir. Örnek vermek gerekirse, şirketlerin müşterileri ile olan sıkı, katı ve nerdeyse demir zırlı ilişkilerini geliştirmesinde yardımcı olacaktır. MİY'in iş stratejisi olduğu şimdilerde klişeleşmiş bir söz haline gelmiştir. Gereğinden fazla bilgi teknolojisi kullanımı, yöneticilerin ümitlerini kırabilir ve onları yakalanması güç bir hedefe yönlendirebilir.

MİY'i en iyi uygulayan şirket, sahip olduğu müşteri bilgileri ile iş uygulamalarını ve müşteri ilişkilerini MİY teknolojilerini de kullanarak nasıl geliştireceğini bilen, gelişimleri ve organizasyonel değişimleri takip eden ve nihai hedefi şirketinin diğer şirketlerden müşteri ilişkileri yönünden farkını ortaya koyabilmek olan şirkettir [13].

Pazarlamadaki ilişki yaklaşımı ortaya atıldığından beri müşteri portföy analizi ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır [17]. Ayrıca müşteri ilişkileri yönetimi (MİY) bu çalışmaların yapılmasına ön ayak olmuştur. Ittern ve Larcker [21] proaktif müşteri ilişkisi sayesinde şirketlerin karlılığının artacağını bütün firmalara önermiştir.

Portföy, yatırımcının, çeşitli yatırımlara yaptığı yatırımların toplan değeri olarak adlandırılmaktadır. Yatırımlara örnek olarak, nakit para, hisse senedi, altın, döviz, vadeli mevduat, vb. örnek gösterilebilir.

Yatırımcının hangi portföy yönetimini sergileyeceği ise, yatırımını hangi portföy aracına bağlayacağı ile ilişkilidir. Örneğin altın karlı bir yatırım aracı iken, yatırımcı altından vazgeçip daha karlı olan bir yatırım aracına yönelebilir.

Müşteri Portföy Analizleri MİY'e örnek olabilecek uygulamaların arasında yer almaktadır. 1980'li yıllardan beri Müşteri Portföy Analizi ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Bazı yazarlar değişen durumlara karşı farklı müşteri ve yönetim ilişkileri kurma gerekliliğini ortaya koymuşlardır [33]. Bu sayede farklı durumlara farklı yaklaşımlar sergilemek farklı modeller uygulamak mümkün olabilmektedir.

2.2. Müşteri Portföy Modelleri

1980'li yıllardan beri müşteri portföy modellerini test etmeye yönelik bir çok ampirik çalışma yapılmıştır. Fiocca[15]'nin , “Account Portfolio Analysis for Strategy Development” adında geliştirdiği modelde alıcı ve satıcı ilişkisi ve aynı zamanda müşteri hesabı değişkenleri kullanılmıştır. Turnbull and Topcu [37] bu modeli sodalı içecekler fabrikasında test etmiştir. Cunningham and Homse [9] teknik etkileşim ve satış hacmi değişkenlerini kullanarak bir model geliştirmiştir. Bu modelde müşteriler 4 kategoriye ayrılmıştır. Bunlar ; “Teknik gelişimde olan müşteriler”, “Yüksek bağlılıklı müşteriler”, “Düşük bağlılıklı müşteriler” ve “Nakit girişli müşteriler”dir. Bu model Eng [14] tarafından hizmet sektöründe test edilmiştir. Campbell and Cunningham'ın [6] modeli endüstriyel marketlere odaklanmıştır ve müşteri/rakip analizindeki ürün yaşam döngüsü ile ilgili özellikleri temel değişken olmuştur. Shapiro ve ark. [31] iki değişkenli bir model geliştirmiştir. Bu modeldeki değişkenler net fiyat ve maliyet olarak ifade edilmiştir. Bu model sayesinde müşteriler “pasif, agrasif, taşıma ticaret ve indirimli satış” şeklinde sınıflandırılmıştır. Turnbull and Zolkiewski [36] yukarıdaki iki modeli deneysel olarak bir IT şirketinde test etmiştir. Bu çalışmanın tezdeki örnek çalışma ile arasındaki farklar belirtildiğinde; tezdeki örnek çalışmada 3 değişken kullanılması; “Sipariş verme sıklığı”, “Ciro” ve “Müşteri ile ilişkinin maliyeti” ve tezdeki örnek çalışmanın otomotiv sektöründe faaliyet gösteren bir şirkette test ediliyor olmasıdır.

1980'li yılların başında, geleneksel pazarlamada portföy modelleri, pazarda etkisini kaybetmeye başlayan ve iş hayatındaki değişikliklere bağımlı olarak çeşitli değişikliklere maruz kalan ve bu değişikliklerden etkilenen çeşitli şirketlerin problemleri üzerine yoğunlaşmıştır. Telekomünikasyondaki, ulaşımdaki ve bilgi işlemdeki hızlı değişimler, tüketicilerin seçimlerini değiştirerek, ürünün nerede üretildiğini nispeten önemli olmamasına ve coğrafik mesafeden dolayı oluşan sınırların ortadan kalkmasına neden olmuştur. İş hayatı, aynı zamanda, daha fazla bilgi yoğun hale gelmiştir. Artan rekabet ortamı da daha iyi ürün performansı ve daha düşük fiyatını ortaya çıkarmıştır [42]. Diğer büyük değişiklik ise geleneksel güçlü üreticilerden distribütörlere geçen güçlü yapı, şirketlerin daha hassas olması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır [26]. Bu yaygın değişim şirketlerin fiyat

düşürebilmek ve daha esnek organizasyon yapısına sahip olabilmek için varlıklarının yeniden organize etmelerini ve yeniden yapılandırmalarını gerekli kılmıştır. Bundan dolayı, sektöre hakim konumdaki merkezi firmalar, 1980'lerin başında küçülme ve sermayelerin azaltma yoluna gitmiştir. Müşteri ilişkisi, iletişim ağı, değer katan ortaklık ve birlik kavramlarına karşın yeni bir akım gelişmeye başladı. Bu geniş değişim aynı zamanda ilişki yönetimindeki literatüre de yansdı ve ilk portföy modelleri ortaya çıktı.

Stratejik yönetimin güçlü metodu olan portföy modelleri, 80'li yılların başında ilişki yönetimi bağlamında geniş ölçüde yer buldu. Şimdiye kadar, 20'nin üzerinde model pazarlama dergilerinde yer buldu ve açık olarak kaynakların verimli ve etkin kullanımı amaçlanmıştır. Başka deyişle, farklı müşteri ilişkilerinde farklılaşan durumlarda oluşan problemlerin çözümüne odaklanılmıştır. Temel mantık, farklı müşterilere, farklı kaynak tahsisinin gerekli olduğu üzerine kuruludur. Bunun nedeni ise her müşterinin şirkete olan karlılığı aynı seviyede değildir ve her müşteri firma için farklı roledir [48a,9]. Çeşitli portföy modellerine ilişkin zengin literatür bulunmaktadır. Ancak, halen müşteri portföy yönetiminin net bir tanımı bulunmamaktadır. Mevut araştırmalar, ayrık modeller ve soyut yönetim seviyelerinin ihmal edilmesi üzerinde oldukça yoğunlaşmaktadır, bu da parçalanmış sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Portföy analizi ve yönetimi farklı durumlarda, farklı örneklerde, farklı perspektiflerden ele alınabilmektedir.

Bundan dolayı, sadece bazı genel tanımlarda müşteri ilişki yönetimi, değer üreten süreçler karşısında şirketin müşteri ilişkilerini dengelemesini, bir başka deyişle, güçlü ve zayıf ilişkileri tespit etmesine yönelik vurgu yapmaktadır. Ancak, bakış açıları operasyonel yönetim perspektifi karşısında daha felsefidir. Tanım bu nedenle soyuttur, portföy aktivitelerini ihmal eden ve kavramsal müşteri portföy modellerinin bazı yönlerini yok saymayı önerir.

Açıkça, önceki literatür araştırmaları ortak zemin oluşturdu. Hala, çeşitlilik ve farklı modellerin çeşitli odakları, müşteri ilişkileri yönetiminin ortak tanımını zorlaştırdılar. Teorik geçmiş, hedefler, odak seviyesi, metod ve kriter analizi ve aynı zamanda etkileri üzerine farklı yaklaşımlar önerilmektedir. Şimdi, dergilerde

yayımlanan tüm büyük müşteri portföy modelleri, teori tabanlı birleşik tanım üretmek yerine, müşteri portföy konseptinin çekirdek bileşenlerinin, sistematik analitik perspektifini ele alan tanımlar üretmektedir.

Genel olarak, iki taraflı önerilen model bulunmaktadır, müşteri tabanlı analiz ve yönetsel etkileri. Bu modellerdeki iki taraf 1976'dan günümüze tartışılarak üretilmiştir. Aksine, bireysel modeller üzerine yoğunlaşan, portföy yönetimi alanında, daha önceki literatür araştırmaları, farklı olanları kıyaslamak ve ortak temaları belirlemek üzerine odaklanmıştır. Bu nedenle, büyük dergilerde, analiz kriterlerinin ve yönetsel etkilerin detaylı analizine yer verilmektedir.

2.2.1 Müşteri portföy modellerinin analitik boyutları

Müşteri portföy modellerinde, matris tipinde araçlar hakim durumda olup, müşterinin şirkete kattığı değer üzerine yoğunlaşmıştır. Bu bağlamda müşteri portföyü, Zolkiewski ve Turnbull[48b] tarafından da belirtildiği gibi iki yada üç boyutlu eksenlerden oluşan portföy modellerinden oluşmaktadır. Bir başka deyişle, müşteri analiz kriterleri, bir, iki veya üç aşama içermektedir. Bu boyutlar tek bir değişken üzerinde daha fazla odaklanılmasına neden olabilir. Ya da karışık/birleşik boyutlar birkaç kriter üzerine odaklanabilir. Müşteri portföyü üzerinde araştırma yapanlar, ilişki yönetimi zorluğu gibi hazır önerilen boyutlar üzerine odaklanmaktadır. Genellikle, çalışmalar, değişkenlerin yakın analizine ihtiyaç duymaktadır. Birkaç istisna olsa da Johnson ve Selnes[22] ekonomik, sosyolojik, psikolojik ve operasyonel perspektifte müşteri portföy yönetimini ayırmıştır.

Farklı araştırmacıların portföy modelleri üzerinde farklı analiz kriterleri bulunmaktadır. Bu kriterleri gruplamak istersek: 1) müşterinin mevcut ve gelecekteki potansiyel değeri, 2) müşteri ilişkisi değişkenleri, 3) güç ile ilgili değişkenler, 4) satınalma davranışı değişkenleri.

Müşteri ilişkileri yönetimi bencil bir ilişki yaklaşımını temsil etmektedir. Bir başka deyişle, müşteri değeri üzerine odaklanan bir yaklaşım olduğu görülmektedir.

Müşteri değeri yinede karmaşık bir sorundur ve birkaç farklı açıdan yaklaşım yapılabilir.

Zeithaml [46] faydaları ve fedakarlıkları içeren değer konseptini tüketici bağlamında göstermektedir. Bu pazarlamadaki yaygın görüş aynı zamanda işletmeden işletmeye pazarlama stratejileri için de uygundur. Bundan dolayı, değişkenin belirlenen değeri iki taraflı sorun oluşturur, negatif maliyet içirme yönü ve pozitif görünüm. Değer çoğu zaman parasal/maddi olarak düşünülmektedir, fakat birçok çalışmada parasal olmayan fayda ve fedakarlıklardan bahsedilmektedir. Baxter and Matear [1] müşteri ilişkilerindeki değeri somut ve soyut olarak ayırmaktadır.

Özellikle, soyut değer insan davranışlarıyla (yetki, tutum, entelektüel çeviklik) ve yapısal sermaye (ilişki, organizasyon, yenileme ve gelişim) boyutlarıyla oluşur. Wilson and Jantrania [43] ilişki değerini üçe ayırmaktadır: ekonomik, stratejik ve davranışsal. Ekonomik değişken, maliyet indirimleri, karmaşık eşzamanlı mühendislik ilişkilerinden kaynaklanan dizayndaki maliyet iyileştirmeleri, montaj ve saha servisini içermeyen ve de zamanı azaltmak açısından pazara yararlı olabilir. İlginçtir, yazarlar ilişkinin karlılığının sorunları üzerine tartışmamaktadır. Stratejik değer uzun dönemli ilişkiden kaynaklanan uyum, stratejik uygunluk ve yeterlilik gibi yönlerin dikkate alınması içe oluşmaktadır. Davranışsal değer ise, sırasıyla, ilişkide uzun dönemli büyüme sağlar ve sosyal bağlanma, güven ve kültürel yönleri ifade eder.

Bu kapsamda araştırmacılar, geniş ve en çok arıtılmış ilişki değeri kavramı üzerine çalışmaktadır. Amaçları ise direk ve endirekt değer fonksiyonlarını ayırmaktır. Direk değer fonksiyonu karlılık, yoğunluk ve korunma ile ilgilenmektedir. Endirekt değer fonksiyonları inovasyon, pazarlama referansı, keşfe çıkma ve erişimden oluşmaktadır. Önceleri spesifik satış ilişkilerinin farkında olunsada sonraları partnerler üzerindeki eğik etkinin farkına varılarak ilişkide direkt ve endirekt bağlantı kavramı ortaya atılmıştır [39]. Çeşitli yaklaşımlar ise kavramsallaştırma tabanlı portföy modellerini analiz etmektedir.

Müşteri portföy modellerinin denenmesi sonucunda portföy yönetimi konusunda gerekli olduklarını açığa vurmaktadır. Birçok model müşterinin gelecek değer potansiyeline vurgu yapmakta ve satış büyümesi, endüstriyel büyüme, müşteri paylaşımı, satış trendi, hesap potansiyeli gibi farklı zaman içerisinde değişkenlik gösteren boyutları içermektedir. Bu yönüyle, müşteri değeri ve gelecek değer potansiyeli, portföyün sadece geçmişteki verilere dayalı olmadığını göstermektedir. Bu yönüyle müşteri ilişkileri yönetimi aslında geleceğe yönelik bir uygulamadır.

İkinci olarak, müşteri değeri analizde çok önemli değişken olsa bile, modeller, müşteri portföyünde aynı zamanda farklı değerleri de içerir. İlişki karakteristikleri birçoğunda büyük rol üstlenir. Açıkçası, bu değişkenler kendiliğinden müşteri değerini temsil etmemektedir. Fakat, durum üzerinde ve ilişki doğası üzerinde oldukça yoğunlaşmaktadırlar: arkadaşlık, dayanıklılık, rekabet, sürdürülebilirlik, yönetimsel mesafe, yaş, yaşam döngüsü, hedefler, bilgi değişimi, işbirliği, kurumsallaşma, taahhüt, güven, mesafe, belirtilen tecrübe ile ilişkinin algılanan gücü, fiyatlandırma, hızlı cevap, temas sıklığı, karşılıklı olma, hedef benzerliği, ilişkiden kaynaklanan gücün riski, devralma riski, müşteri hakkında bilgi, iyi müşteri yönetimi. Bu ilişkiyel yönler kendiliğinden değeri temsil etmese de bağlantılıdır. Çünkü ilişkiyel karakteristikler, riske ve müşteri ilişkilerindeki süreklilik ile bağlantılıdır. Ayrıca, ilişkinin uzun dönemli büyümesiyle davranışsal değerle benzerlik gösterir. Özetle, ilişkideki gelişim ve başarı, gelecekteki durumu önemli ölçüde etkilemektedir.

Üçüncü olarak, müşteri ilişkisinin gücü değerlerin analizinde büyük pay sahibidir. Örnekler göreceli paylaşımlar içerir; satınalma gücü, güç, güç dengesi, güç pozisyonu, kritiklik, değiştirebilirlik, gevşeklik. Yinede, bu yönlerin hiçbiri direkt olarak müşteri değeri ile bağıntılı değildir. Örneğin, bir şirketin birkaç müşterisine haddinden fazla bağlı olması, çok savunmasızca bir davranıştır. Bundan dolayı, başa türlü düşük-değer müşteri ilişkileri; büyüme şartlarının, sürekliliğin ve dağılan riskin önemli olmasına neden olabilir.

Dördüncü olarak, satınalma davranışı yönleri ile ilgili de bazı modeller mevcuttur. Müşteri portföy modelleri, yatırım portföylerinde olduğu gibi finansal varlıklarla

ilgilenmemektedir. Sadece müşterinin değeri üzerine dayalı olması uzun vadede tehlikeli bir yöntem olabilir. Bu yüzden, portföy kararında, aynı zamanda, satınalma davranışları da çok önemli olup müşteri davranış stratejileri ile bağlantılıdır. Örnekler müşteri ihtiyaçlarını içerir; fiyatta hassaslık, satınalma davranışı, ürün ve pazar, şikayetler, ödeme problemleri, öngörülebilirlik, gelgeçlik. Benzer şekilde, müşteri bazı modellerde müşteri ihtiyaçları, ürünler, endüstri ve rakabet ile ilgili özelliklere de ihtiyaç duymaktadır. Ya da sadece genel ihtiyaçlar yeterli olmaktadır. Açıkçası, müşteri portföy yönetimi müşteriye değeri de dikkate alınmalıdır.

Müşteri portföy teorisindeki analitik prosedürlerin incelenmesi, çeşitli modellerde, portföy yönetiminin geleceğe yönelik güçlü bir uygulama olduğunu gösterir. Şimdiye kadar, birçok çalışma portföy modellerinin deneysel testi ile bireysel hesaplar ile ilgili performansı açıklayıcı en iyi değer üzerinde sınırlı kalmıştır. Ancak, sadece bireysel müşterilerin değeri üzerine odaklanmak, müşteri ilişkileri yönetiminin çok sınırlı olmasına neden olmaktadır. Aksine, farklı müşterilerin rollerinin analizi ve müşterilerin birlikte ele alınması, diğer müşterilerle kıyaslama imkanı tanıyarak daha doğru sonuçlara ulaşmamızı sağlayacaktır. Bunun dışında, düşük değerli müşterilerin gelecekte artış eğiliminde olma ihtimali yada farklı şirketlere kayma ihtimali de bir risktir. Sonuç olarak, sadece geliri yada müşteri ile çalışma süresini maksimize etmek müşteri ilişkileri yönetimi açısından kısıtlı bir bakış açısı sergiler. Portföy dengesi, sadece bireysel bileşenleri optimize etmeyi değil, farklı değişkenlerin (iç denge, bağlılık, vb.) uzun zamanlı olumlu etkisi hedefini destekler. Bu yüzden, portföy yönetimi, farklı müşterilerin uzun dönemde şirkete optimum karı sağlama üzerine yoğunlaşmaktadır.

Müşteri portföy analizi perakendecilere mağazalarında uyguladıklarında fayda sağlayabilir. Örneğin, yeni müşteri, sadık müşteri, geri dönen müşteri ve nadiren alışveriş yapan müşteriler olarak sınıflandırılabilir (bir bakıma farklı mağazalardan alışveriş yapan müşteri de denebilir). Müşterilerin tutumları beklentilerine erişebilmeleri ile doğru orantılı olduğundan değerlendirici özelliklerde sipariş davranışı önem arz etmektedir. Müşterileri sınıflandırmak da hangi müşteriye nasıl davranılacağı konusunda firmalara yardımcı olacaktır [44].

Portföy modellerinin satınalmada kullanımları kısıtlıdır. Olsen ve ark. [27] üç adımlı portföy modeli ile farklı yapıdaki tedarikçilerin ilişkisini yöneten bir yöntem geliştirmiştir. Portföy modellerinin stratejik planlamada kullanılması eleştirisine karşılık önerilen model gelecekteki çalışmalara ön ayak olmakta ve öneriler sunmaktadır [27].

2.3. Portföy Analizinde Kullanılan Sınıflandırma Yöntemleri

Geleneksel kümeleme belirli bir sınıf için sıkı ve tam bir aidiyet anlamına gelir. Kümelenme bağlamında, elde edilen müşteri sonlu kümelerden birinin parçasıdır. Bunun aksine, bulanık kümeleme, farklı portföy sınıflarına ait müşterilerin , aynı zamanda farklı üyelik derecelerine sahip olmasını sağlar ve müşterileri kesit/net sınıflarla ayırmayıp, kullanımda esneklik sağlar. Üyelik dereceleri farklı müşterilerin karakteristiklerini analiz etmeye yardımcı olur. Geleneksel kümeleme yanlış sınıflandırma olasılığını artırır ve esnek müşteri portföy yönetimi kullanımını engeller. Keskin ve tanımlı sınırları olan geleneksel matris formlu modeller bulanık yaklaşım adaptasyonundan sonra yok olmaktadır. Bulanık kümeleme müşterinin tam anlamıyla pozisyonunu göstermemize olanak sağlar. Müşterinin çoğul karakteristikleri, çoğul aidiyet yapısı nedeniyle vurgulanabilir ve görünür hal alır. Bu da portföy yöneticilerine mevcut stratejilerin yanında farklı stratejiler uygulaması ve aynı küme içerisindeki müşterilerin aidiyetlerini test etmelerine olanak tanır.

2.3.1. Geleneksel kümeleme

Geleneksel kümeleme yöntemi kullanılarak yapılan portföy analizi sayesinde müşteriler belli kutuplara çekilerek sınıflandırılırlar. Bunda en büyük etken belirlenen değişkenlerde gösterilen ortak/benzer özelliklerdir. Örnek vermek gerekirse “Boston Consulting Group Matrix ” (Boston Danışman Grubu Matrisi) inde müşteri 4 kategoriye ayrılmış ve bunlar; stars (yıldızlar), question marks(soru işaretleri), cash cows(nakit inekler), poor dogs(kötü köpekler) olarak adlandırılmıştır (bknz. Şekil 2.1.). Buradaki amaç müşterileri sınıflandırarak o müşteri grubuna karşı olan yaklaşımları planlayabilmektir. Ayrıca o müşteri sınıfının sunulan arz’a nasıl bir taleple karşılık verdiğini de farklı kampanya, fiyat ve sunum ile test edilebilmeside mümkün olacaktır. Aksi takdirde her müşteri grubu aynı kategoride

ele alınacak ve örneğin fiyat konusunda indirim yapılması gereken bir müşteri her müşteriye aynı fiyatı uygulamak zorunda olduğuna inanıldığı için firma tarafından kaybedilebilir.



Şekil 2.1. Boston Consulting Group Matrix (Boston Danışman Grubu Matrisi)

Kümeleme geleneksel veri analizi için bir denetimsiz yöntem olarak görülüyor. Ancak, bazı durumlarda problem alanı hakkında daha fazla bilgi, veri örnekleri kullanılabilir. Wagstaff ve ark. [38] popüler k-means algoritmalarının, bu bilgiler ışığında nasıl karlı bir şekilde modifiye edilebileceğini göstermeye çalışmışlardır. Yapay kısıtlamalar ile yapılan 6 veri seti üzerindeki deneyler ile kümelemelerin doğruluğunun gelişimi gözlemlenmiştir. Ayrıca, bu method gerçek bir problem olan GPS destekli otomatik şerit takip sisteminde de uygulanmış ve performansında önemli bir artış görülmüş [38].

2.3.2. Bulanık kümeleme

Müşteri portföy analizlerinde öznellik ve belirsizliğin ortak problem olduğu görülmektedir. Gelderman [16] portföy modellerindeki belirsizliğin tanımı ve boyutları üzerinde çalışmıştır. Sonuçlardaki belirsizliği minimize etmek için bulanık portföy kullanılmasını önerilmektedir. Bulanık kümeleme tam ve doğru olmayan ve kesin olmayan elementleri karar verme problemi ile sunuyor [35]. Bu aynı zamanda kesin olmayan parametrelerin de kullanılmasına olanak sağlayacaktır. Örnek vermek

gerekirse müşteri ile ilişkinin maliyeti, fiyat, fayda [40]. Verilerde herhangi bir eksiklik yada kesinlik yoksa bulanık kümelendirme bu açığı kapatacaktır. Her ne kadar değişkenler ve kısıtlarla müşteriler ayırt edilmeye çalışılsa da değişkenlerin niteliği, verilerin niteliksel yada niceliksel oluşu, problemde belirsizliğe yol açabilir. Bu durumlarda bulanık kümelendirme yaklaşımı devreye girerek kesin olmayan verilere rağmen müşterilerin sınıflandırılmasına yardımcı olmaktadır.

En önemli bulanık kümeleme algoritması bulanık c-means algoritmasıdır. Bu algoritma Dunn [12] tarafından önerilmiş ve sonrasında Bezdek [2] tarafından geliştirilmiştir. Bu algoritma geleneksel c-means algoritmasının geliştirilmesi ile oluşturulmuş ve diğer bulanık kümelendirme algoritmalarına da öncü olmuştur [19]. Bu algoritma pek çok alanda kullanılmış ve günümüzde de kullanılmaya devam edilmektedir.

“Bulanık Küme Teorisi” kullanımı, olasılık teorisi yetersiz kaldığı zaman belirsizlik yansıtmak için kullanılır. Özellikle hisse senetleri portföy yönetiminde oldukça kullanılır [32,41]. Bulanık Küme Teorisi ile ilgili araştırma sayısı oldukça fazladır. Bulanık Küme Teorisi planlama, mühendislik tasarım ve üretim yönetimi [40] gibi alanlarda birçok uygulamada kullanılmıştır. Wang ve Hwang [40] Ar-Ge portföy seçim sürecinde Bulanık Mantık kullanılmıştır. Örneğin, Ar-Ge [5], BT [20] ve Operasyon Yönetimi [3] farklı projelerde değerlendirme yapabilmek için Bulanık Küme Teorisi kullanmışlardır. Bulanık Mantık bazı uygulamaları da özellikle ürün yenilikçiliği [10] ve yeni ürün geliştirme ve proje seçimi [34] pazarlama alanında görülür.

Bulanık kümelemenin farklı alanlarda kullanımını incelemek isterse; geleneksel bulanık kümeleme algortimaları görüntü üzerindeki uzaya ait tüm verilerden yararlanmamaktadır. Chuang ve ark. [8] üyelik fonksiyonu içerisindeki bilgilerle uzaya ait tüm verilerden yararlanılarak kümeleme oluşturulmasını sağlamıştır. Bu modelin avantajı ise; diğer yöntemlere göre daha homojen sonuçlar üretmesi, sonuçların doğruluğunu artırması, gürültü noktalarını kaldırması ve diğer methodlara göre gürültüye karşı daha az hassas olmasıdır. Bu teknik gürültülü görüntü sınıflandırmasında güçlü bir method haline gelmiştir [8].

Pazarda rekabet, üreticileri ürün ailelerini genişleterek ürün çeşitliliklerini arttırmaya yöneltmiştir. Ürün ailesi konumlandırmadaki bir zorluk, çeşitli müşteri isteklerine kitle pazarlama yaklaşımı ile cevap verememektir. Müşterinin satınalma davranışının farkına varmak için bulanık kümeleme yaklaşımı Zhang ve ark. [47] tarafından kullanılmıştır. Bulanık kümeleme, doğru ürünü, doğru kümeye, etkili ve etkin biçimde planlamaya yardımcı olmuştur. Önerilen method, bir elektronik şirketinde üretilen vibrasyon motoru için uygulanmıştır. Önerilen yöntemlerin değerlendirilmesi de ele alınmıştır [47].

Bu çalışmanın amacı ise geleneksel kümeleme yaklaşımı ile bulanık kümeleme yaklaşımını kıyaslamaktır. Bu kıyaslama işlemi için geleneksel kümeleme ve bulanık kümeleme aynı veri seti üzerinde denenmiş ve sonuçlar belirlenen performans kriterleri ile test edilerek bulanık kümeleme yaklaşımının geleneksel kümeleme yaklaşımına göre daha sağlıklı sonuçlar ortaya çıkardığı gözlemlenmiştir.

BÖLÜM 3. METODOLOJİ

Bu çalışmada 130 müşterisi olan bir otomotiv yan sanayi firmasının 2011 yılı içerisindeki verileri kullanılmıştır. Bu veriler geleneksel kümeleme ve bulanık kümeleme yaklaşımı ile analiz edilmiştir. Bu analizlerin sonuçları belirlenen performans kriterleri ile kıyaslanarak en iyi sonucu veren kümeleme belirlenecektir.

3.1. Değişkenler

Bu çalışmada kullanılacak veriler müşterileri en iyi şekilde ayırt edecek konular belirlenerek oluşturulmuş ve bu veriler formülize edildikten sonra normalleştirilmiş ve Tablo 3.1’de de görüldüğü şekliyle değişkenler oluşturulmuştur.

Tablo 3.1. Kullanılan Değişkenler

Değişkenler	Açıklama	Gerekçe	Formülasyon
C	Müşterinin 2011 yılı içerisinde yaptığı alımların parasal değeri	Müşterinin firmanın toplam cirosundaki payı o müşterinin önemini belirleyen unsurların başındadır, çünkü cirodaki payı yüksek olan bir müşteri ile yaşanabilecek problem firmayı daha fazla etkileyecektir.	$NC = (e C - \min C) / (\max C - \min C)$
SVS	Müşterinin 2011 yılı içerisinde hangi sıklıkta sipariş verdiği (yılda 5 kere , yılda 23 kere vb...)	Firmaya olan bağlılık, güven ve sadakat bu değişken sayesinde anlaşılabilir.	$NSVS = (e SVS - \min SVS) / (\max SVS - \min SVS)$
MİM	Müşteriyle ilişkilerden dolayı firmanın katlandığı maliyet	Bir çok firma çok sipariş veren ve cirosu yüksek olan müşterilere aşırı derecede önem verir bunun neticesinde aslında önemsenmeyen ve hesaplanmayan maliyetler oluşabilir. Bunun da denetim altında olması ve kabul edilebilir sınırlarda gerçekleşiyor olması gerekir.	$NMİM = (\max TMİM - e TMİM) / (\max TMİM - \min TMİM)$

NMİM: Normalleştirilmiş Müşteri İle İlişkinin Maliyeti

$$NMİM = (\max TMİM - e TMİM) / (\max TMİM - \min TMİM)$$

- e TMİM: Mevcut Müşterinin Toplam Müşteri İle İlişki Maliyeti
- max MİM: Müşteriler Arasında İlişki Maliyeti En Yüksek Olan Müşterinin Müşteri İle İlişki Maliyeti
- min MİM: Müşteriler Arasında İlişki Maliyeti En Düşük Olan Müşterinin Müşteri İle İlişki Maliyeti
- SVS: Sipariş Verme Sıklığı (Yılda Müşteri Kaç Kere Sipariş Veriyor)
- NSVS: Normalize Edilmiş Sipariş Verme Sıklığı

$$NSVS = (e SVS - \min SVS) / (\max SVS - \min SVS)$$
- e SVS: Mevcut Müşteri için Sipariş Verme Sıklığı
- min SVS: Sipariş Verme Sıklığı En az olan müşterinin Sipariş Verme Sıklığı
- max SVS: Sipariş Verme Sıklığı En çok olan müşterinin Sipariş Verme Sıklığı
- NC: Normalize Edilmiş Ciro

$$NC = (e C - \min C) / (\max C - \min C)$$
- e C: Mevcut Müşteri için Ciro Miktarı
- min C: Ciro Miktarı En az olan müşterinin Ciro Miktarı
- max C: Ciro Miktarı En fazla olan müşterinin Ciro Miktarı

Müşteri ile ilişkinin maliyetini hesaplamada birçok değişken kullanılmıştır. Çünkü müşteri ilişkisine etki eden birçok değişken mevcuttur. Bu değişkenleri sınırlandırmak da mümkün değildir. Önemli olan müşteri ilişkisi maliyetine yansıtacak en kritik ve en çok etki edecek değişkenleri belirlemektir. Örnek vaka çalışması yapılan şirketteki uzmanlar ile görüşülerek, müşteri ilişki maliyetini aşağıdaki şekilde formüllendirilmiştir.

$$ZM : 250\text{€} * ZS + 650\text{€} * MZS$$

ZM : Ziyaret Maliyeti

ZS : Firmaya Müşteri Tarafından Yapılan Ziyaret Sayısı * Ziyaretçi Sayısı * Gün

MZS : Müşteriler Firmanın Yaptığı Ziyaretler * Ziyaretçi Sayısı * Gün

$$MGMM : 0.88\text{€} * GMS$$

MGMM : Müşteriden Gelen Maillere Cevap Verme Maliyeti

GMS : Müşteriden Firmaya Gönderilen Mail Sayısı

KSİM : **10.75€*KİS**

KSİM : Kapsamlı Sipariş İnceleme Maliyeti

KİS : Müşteri İçin Yapılan Kapsamlı Açık Sipariş İncelemesi (revize termin tarihi bildirim için)

İDOM : **(C/(1-İDO)-C)**

İDOM : İskonto / Deiskonto Maliyeti

İDO : İskonto / Deiskonto Oranları

VM : **((1.000454^ÖŞ-1)*C)**

VM : Valör Maliyeti

ÖŞ : Ödeme Şekli

C : Ciro

ÖPM : **((1.000454^ÖP-1)*C)**

ÖPM : Ödeme Performansı Maliyeti

ÖP : Ödeme Performansı (Ödemeyi vadesinden kaç gün önce ya da sonra yaptığı)

C : Ciro

MNM : **78*NS+NPT**

MNM : Müşteri Numuneleri Maliyeti

NS : Numune Sayısı

NPT : Numunelerin Parasal Değeri

TMİM : **ZM+TK+MGMM+KSİM+ENB+İDOM+ÖMİM+VM+ ÖPM
+ÖCM+MNM**

TMİM : Toplam Müşteri İle İlişkinin Maliyeti

ZM : Ziyaret Maliyeti

TK : Telefon Konuşmalarının Parasal Maliyeti

MGMM : Müşteriden Gelen Maillere Cevap Verme Maliyeti

KSİM	: Kapsamlı Sipariş İnceleme Maliyeti
ENB	: Ekstra Navlun Bedeli (Müşteriye Zamanında Sevk Yapılamadığı için Acil Gönderilen Ürünler İçin Katlanılan Bedel)
İDOM	: İskonto / Deiskonto Maliyeti
ÖMİM	: Özel Müşteri istekleri Maliyeti
VM	: Valör Maliyeti
ÖPM	: Ödeme Performansı Maliyeti
ÖCM	: Müşteriye ödenen ceza maliyeti (kalite problemi / sevkiyat gecikmesi, vb.)
MNM	: Müşteri Numuneleri Maliyeti

3.2. Araştırma Soruları ve Hipotezler

1) Veriler normal dağılıma uyuyor mu?

Verilerin normal dağılıma uyup uymadığını test etmek verileri analizi öncesi gereklidir. Veriler normal dağılıma uyduğu durumlarda kümeleme de normal dağılıma uygun gerçekleşir, bu yüzden verilerin normal dağılıma uymaması istenir.

2) Verilerle anlamlı kümeleme yapmak mümkün mü?

Verilerin kümeleme yapmaya da uygun olması gerekmektedir. Kümeleme yapılabilmesi için verilerin dağınık ve mümkün olduğunca birbirinden farklı olması gerekmektedir.

3) Yapılan kümelerden hangisi daha iyi sonuç veriyor?

Yapılan kümelemeler sonucunda o sektör için en uygun olan kümelemenin seçilmesi gerekmektedir. Bu seçme işlemi de belirlenen performans ölçme kriterleri ile kümelerin performanslarının karşılaştırılması ile mümkün olacaktır.

Yukarıdaki araştırma sorularına cevap bulabilmek için, aşağıda belirtilen hipotezler ortaya atılmıştır:

H1o: Veriler normal dağılıma uyuyor.

H2o: Klasik kümeleme değişkenler açısından tanımlanabilir ve ayırt edici değil.

Bulanık kümeleme değişkenler açısından tanımlanabilir ve ayırt edici değil.

H3o: Bulanık kümeler büyüklüğü ve değeri açısından daha önemli olan kümeler üretmez.

H4o: Klasik kümeleme bulanık kümelemeye göre daha dengeli bir portföy üretir.

3.3. Araştırma Adımları

Araştırma aşağıdaki adımlar izlenerek yapılmıştır;

1. Veri toplama
2. Veri hazırlama
3. Veri ön işleme
4. Geleneksel kümeleme
5. Bulanık kümeleme
6. Sonuçların karşılaştırılması

3.3.1. Veri toplama

Çalışma için gerekli olabilecek bütün veriler örnek vaka çalışmasının yapılacağı şirketin ilgili birimleri ile koordineli olarak toplanır.

3.3.2. Veri hazırlama

Toplanan veriler kümeleme yapılmak üzere belirlenen değişkenlerin değerlerini elde edilebilecek şekilde formüle edilir. Ve her bir müşteri için 3 değişken için değerler bulunur.

3.3.3. Veri ön işleme

Veriler kümeleme yapılabilecek hale getirilir. Bunun için bu çalışmada kullanılan yöntem, veriler normalleştirilmesi işlemidir (bkz. Tablo 3.1.). Bu işlem sonucunda değişkenlere karşılık gelen her müşteriye ait veriler 0-1 aralığında dağılım gösterir. Dolayısı ile kümeleme işlemi daha rahat yapılır hale gelecektir. Değişkenlerden ciro ve sipariş verme sıklığı firma açısından olumlu, müşteri ile ilişkini maliyetinin fazla olması ise olumsuz yansıyacağından Tablo 3.1.'de de görüldüğü gibi farklı formüller kullanılmıştır. Değişkenin 1'e yaklaşması olumlu yönde, sıfıra yaklaşması ise olumsuz yönde bir sonuç oluşturacaktır.

3.3.4. Geleneksel kümeleme

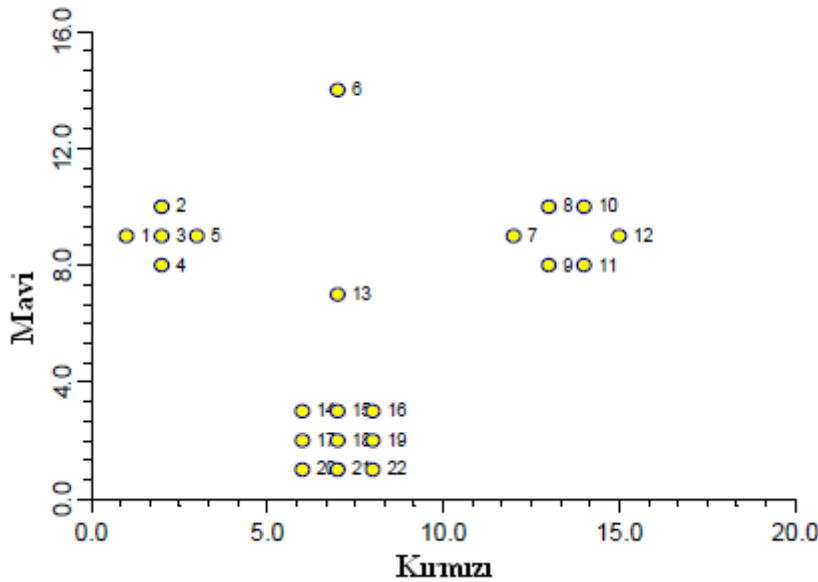
SPSS Statistics 17.0, K-Means Cluster modülü kullanılarak veriler (normalleştirilmiş) kümeleme işlemine tabi tutulur. Bu analizde, çok sayıda işleyebilir algoritmalar kullanarak, seçilmiş özelliklere dayanan durumlarda nispeten homojen gruplar tespit edilmeye çalışılmaktadır. Ancak, algoritmalar küme sayısını belirlemek için gerekir. Bu bilgi biliniyorsa, ilk küme merkezi belirtilebilir. Bu durumda sınıflandırmak için iki yöntemden birini seçilebilir. Ya küme iteratif merkezleri güncelleme ya da sadece sınıflandırma. Küme üyelikleri, mesafe bilgileri ve küme merkezleri kaydedilebilir. İsteğe bağlı olarak, bilgi çıkışını etiketlemek için değişken belirlenebilir. Ayrıca varyans F istatistik analizi talep edilebilir. Bu istatistikler fırsatçı olsa da (prosedür farklılık yapmaya ve gruplar oluşturmaya çalışır), istatistik görelî büyüklüğü grupların ayrılması için her değişkenin katkısı hakkında bilgi sağlar.

3.3.5. Bulanık kümeleme

NCSS data adlı program kullanılarak veriler bulanık kümeleme işlemine tabi tutulur. Bulanık kümeleme bölme kümeleme metodu geliştirerek, birden fazla kümelemenin kısmen sınıflandırılmasına olanak tanır. Düzenli kümelemede, her birey sadece bir kümenin üyesi durumdadır.

Bulanık kümelemede, üyelik tüm kümeler arasında yayılır. Geleneksel kümelemede kümeye üyelik “0” yada “1” olarak tanımlanmasına karşın, bulanık kümelemede ise üyelik dereceleri “0” ile “1” arasında değişkenlik gösterir. Toplam üyelik derecesi “1”e eşittir. Buna küme yapılandırılmasının bulanıklaştırılması denir. Bunun avantajı sadece bir kümeye ait olmak zorunda olmamaktır ve esneklik sağlar, dezavantajı ise daha fazla bilgi olması daha fazla yoruma açık olmasına neden olur.

Bulanık kümelemenin neden geliştirildiğini anlamak için, NCSS Data programındaki iki değişkenli örneği inceleyerek, verilerin dağılımında noktalar üç küme oluşturmuş ve iki nokta(6,13) ise diğer üç kümeden ayrık durumda. Geleneksel kümelemede bu 2 nokta belirli bir kümeye ait olmaya zorlanır. Ama aşağıdaki grafikten görüldüğü gibi bu iki noktanın (6,13) hangi kümeye ait olduğunu tespit etmek zordur. Bu yanlış sonuca ulaşmamıza neden olabilir. Bulanık kümeleme ise yaklaşık olarak her küme için 0,33'lük olasılık atar. Bu eşit üyelik dereceleri bu noktaların kümelere bağımsız olduğunun göstergesidir.



Şekil 3.1. NCSS Data Programı Bulanık Kümeleme Örneği

Bu program tarafından kullanılan bulanık algoritma Kaufman [23] tarafından tanımlanmış. Program aşağıdaki amaç fonksiyonunu minimize etmeye yönelik çalışmaktadır. Ayrıca bunun sonucunda küme üyelikleri ve mesafeler oluşur.

$$CC = \sum_{k=1}^K \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N m_{ik}^2 m_{jk}^2 d_{ij}}{2 \sum_{j=1}^N m_{jk}^2}$$

CC = minimize edilmeye çalışılan amaç fonksiyonu

m_{ik} = i'nin k kümesindeki bilinmeyen üyelik derecesini ifade eder

d_{ij} = i ve j nesneleri arasındaki farklılığı ifade eder.

Üyelik dereceleri aynı zamanda negatif olmamaları ve de toplamlarının "1"e eşit olmaları konusunda da kısıtlanmıştır.

3.3.6. Sonuçların karşılaştırılması

Sonuçların karşılaştırılması için ise bulanık kümeleme ile geleneksel kümeleme arasındaki fark ortaya atılmalıdır. Bunun için de kararlılık ve portföy dengesi metodları kullanılır.

Kararlılık her küme için ayrı ayrı hesaplanabilir. Değer çoğu zaman kar ya da gelir ile ifade edilir. Fakat bu çalışmada müşterinin değeri sadece ciro ile değil, müşterinin düzenli sipariş vermesi ve de müşteri ilişkisinin firmaya ne kadar maliyete neden olduğu ile de ölçülmektedir. Bunun nedeni ise sadece parasal değer müşterinin sınıflandırmasında tek etken olmadığı ve de doğru sonucu vermeyeceğindedir. Ancak, her bir bulanık kümeye ait müşteri sayısını belirlemek için üyelik derecesi ya da Alpha-cut kullanılmalıdır [18].

Amaç, her iki kümeleme yaklaşımından hangisinin daha dengeli sonuç ürettiğini belirlemektir. Zumstein [49] denge hatası hesaplamasına aşağıdaki formülü kullanmıştır.

$$BE = [\sum N_{orm}(O_i|C_1) - OW_{c1}] + [\sum N_{orm}(O_i|C_2) - OW_{c2}] + [\sum N_{orm}(O_i|C_3) - OW_{c3}] + [\sum N_{orm}(O_i|C_4) - OW_{c4}] + [\sum N_{orm}(O_i|C_5) - OW_{c5}] + [\sum N_{orm}(O_i|C_6) - OW_{c6}] + [\sum N_{orm}(O_i|C_7) - OW_{c7}] + [\sum N_{orm}(O_i|C_8) - OW_{c8}]$$

Norm (O_i|C₁) ; *i* müşterisinin birinci kümeleme için normalize edilmiş üyelik derecesini ifade etmektedir. BE ise denge hatasını ifade etmektedir. OW_{c1}; birinci kümeye ait en uygun ağırlık değerini ifade etmektedir.

BÖLÜM 4. SONUÇLAR

Bu bölümde veriler üzerinde yapılan analiz sonuçları sunulmuştur. Kümeleme sonuçları tanımlayıcı istatistik ile yorumlanmaktadır. Sonuçların karşılaştırılması için kararlılık ve portföy dengesi değerlendirme kriteri olarak kullanıldı, ayrıca daha önemli kümelemeler ve portföy dengesi için yönetsel öneriler tartışılmıştır.

4.1. Tanımlayıcı İstatistik

Çalışmada kullanılan deneysel veriler tanımlayıcı istatistik tablosunda (Tablo 4.1) daha iyi görülebilir.

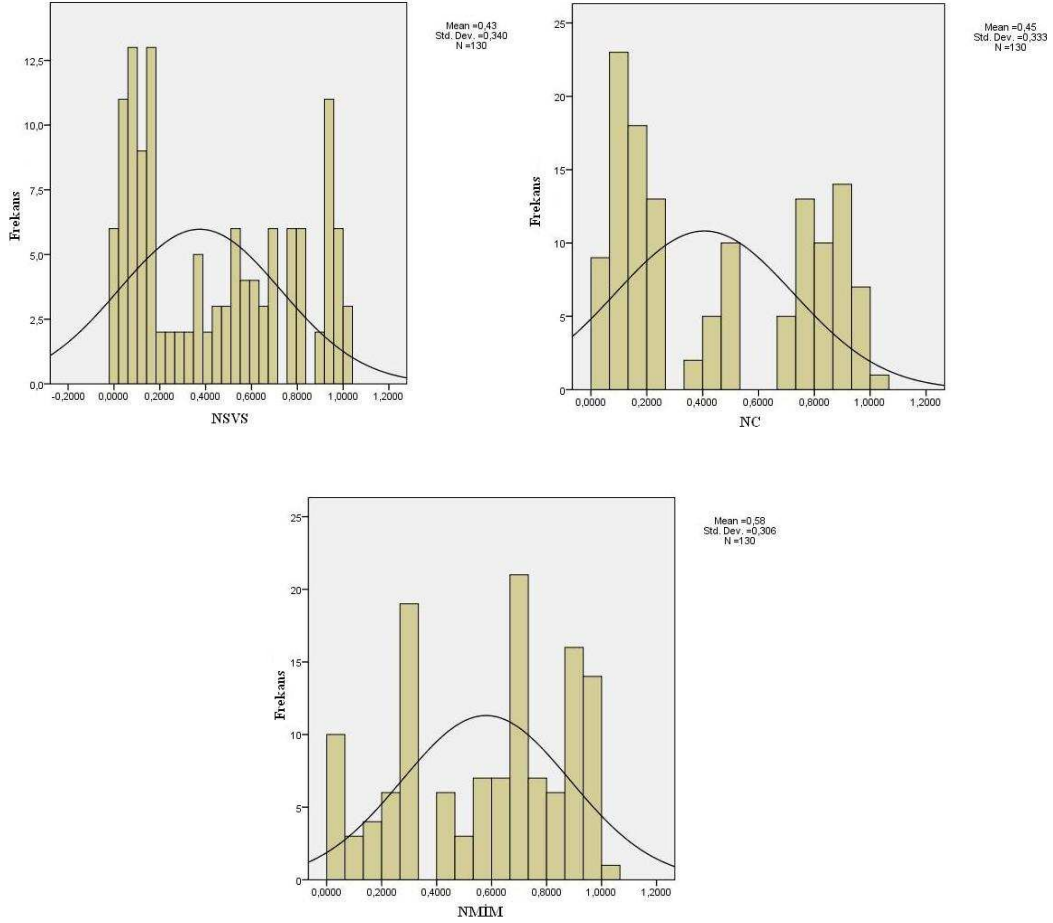
Tablo 4.1. Tanımlayıcı istatistik

	Normalize Sipariş Verme Sıklığı	Normalize Ciro	Normalize Müşteri İlişki Maliyeti
Geçerli Müşteri	130	130	130
Eksik Müşteri	0	0	0
Ortalama	0.4287	0.4503	0.576
Medyan	0.3776	0.3975	0.6627
Çarpıklık	0.291	0.265	-0.356
Çarpıklık standart hatası	0.212	0.212	0.212
Basıklık	-1.413	-1.601	-1.046
Basıklık standart hatası	0.422	0.422	0.422
Minimum değer	0	0	0
Maksimum değer	1	1	1

Kümelemede kullanılan veriler normal dağılıma uymamalıdır. Bu nedenle, çalışmada kullanılan verilerin normal dağılıma uygun olmadığını test etmek gereklidir. Hipotez için ilk soru;

H1o: Veriler normal dağılıma uyuyor.

Birkaç yönden bu hipotez doğrulanabilir. Histogram grafiği, değişkenlerin görsel dağılımının görülmesine yardımcı olacaktır. Bu doğrulamanın en kolay yoludur. Değişkenlerin histogram grafiği Şekil 4.1.'de olduğu gibidir.



Şekil 4.1. Değişkenlerin Histogram Grafikleri

Değişkenlerin dağılımı grafiklerden de görüldüğü gibi normal dağılıma uygun değildir. Ayrıca Kolmogorov-Smirnov Test'i kullanarak da verilerin normal dağılıma uygunluğu test edilebilmektedir. Tablo 4.2.'de test sonuçları görülmektedir..

Tablo 4.2. Kolmogorov-Smirnov Testi

	NSVS	NC	NMİM
Kolmogorov-Smirnov Z	2.08	2.542	1.403
Asymp. Sig.(2-tailed)	0	0	0.039

Anlamlılık derecelerinin 0.05'ten düşük olması verilerin normal dağılıma uygun olmadığı anlamına gelmektedir.

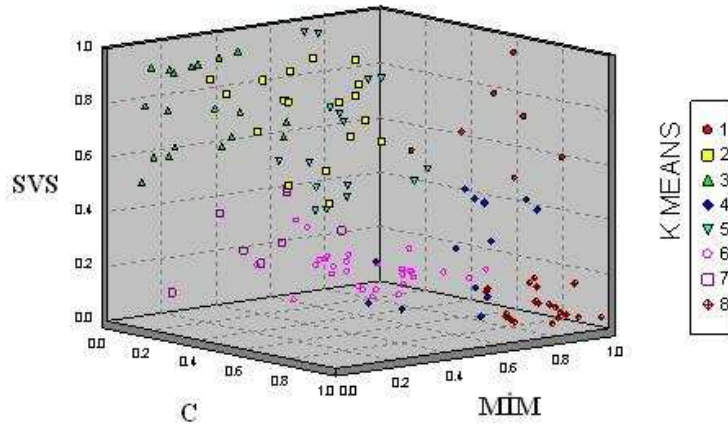
4.2. Geleneksel Kümeleme Sonuçları

Tablo 4.3.'te geleneksel kümeleme sonucunda oluşan kümelerin ortalama değerleri ve de her bir kümeye ait olan müşteri sayıları belirtilmiştir.

Tablo 4.3. Geleneksel Kümeleme

Değişkenler / Kümeler	1	2	3	4	5	6	7	8
SVS	0.764	0.853	0.773	0.325	0.591	0.098	0.306	0.069
C	0.876	0.663	0.154	0.878	0.173	0.174	0.242	0.819
MİM	0.697	0.189	0.206	0.570	0.716	0.809	0.365	0.896
Müşteri Sayısı	7	18	19	13	16	29	8	20

Verilerin kümeleme dağılımlarını görsel olarak da Şekil 4.2.'de görülmektedir. Görüldüğü üzere birbirine yakınlık gösteren veriler aynı küme içerisinde bulunmaktadır.



Şekil 4.2. Geleneksel Kümeleme Sonuçlarının Üç Boyutlu Gösterimi

4.3. Bulanık Kümeleme Sonuçları

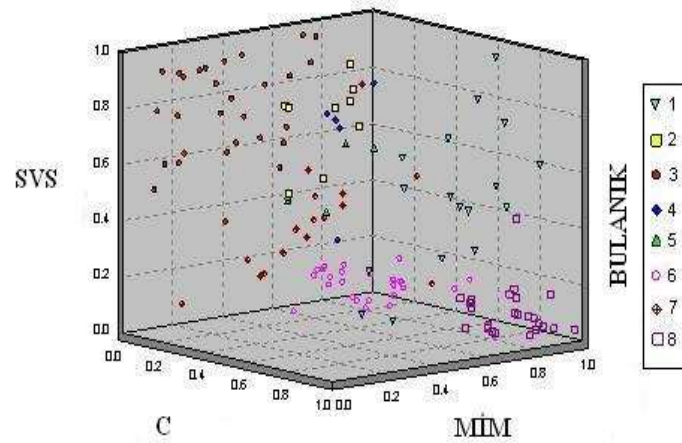
Tablo 4.4.'te bulanık kümeleme sonuçlarının her bir değişken ve küme bazında ortalama değerlerini ve müşteri sayıları görülmektedir. Bulanık kümelemede,

kümelere ait gerçek müşteri sayıları üyelik dereceleri de göz önüne alınarak hesaplanmaktadır.

Tablo 4.4. Bulanık Kümeleme

Değişkenler / Kümeler	1	2	3	4	5	6	7	8
SVS	0.510	0.898	0.755	0.347	0.694	0.102	0.265	0.082
C	0.728	0.751	0.198	0.480	0.510	0.172	0.112	0.805
MİM	0.700	0.221	0.320	0.457	0.465	0.737	0.643	0.894
Müşteri Sayısı	17	9	29	5	5	25	16	24

Görüldüğü üzere 3. küme ve 8. küme sonrasında ise 1. Küme en popüler kümeler olarak göze çarpmaktadır. Şekil 4.3.'te ise bulanık kümeleme sonuçlarının 3 boyutlu gösterimi bulunmaktadır.



Şekil 4.3. Bulanık Kümeleme Sonuçlarının Üç Boyutlu Gösterimi

4.4. Tanımlanabilirlik ve Ayrım Edilebilirlik

Kümelenme için önkoşul kontrol edilmiş ve sonuçlar iki yaklaşım altında sunulmuştur. Kümelerin ayırt edilebilir ve tanımlanabilir olup olmadığına karar verilmelidir.

H2o: Değişkenler açısından, geleneksel kümeler tanımlanabilir ve ayırt edilemez.

Değişkenler açısından, bulanık kümeler tanımlanabilir ve ayırt edilemez.

Geleneksel ve Bulanık kümeleme için “Robust Testi” uygulanmıştır. Bu test değişkenlerin her bir küme için ortalama değerleri arasında fark olup olmadığını kontrol etmek için yapılır. Sonuçlar Tablo 4.5’teki gibidir.

Tablo 4.5. Test Sonuçları

		Levene’s Statistic	Sig.	F	Sig.	Welch	Sig.	Brown- Forsythe	Sig.
SVS	K-Means	8.618	0	100.045	0	130.203	0	85.013	0
	Bulanık	5.167	0	74.482	0	104.604	0	71.494	0
C	K-Means	2.544	0.018	130.802	0	148.885	0	126.6	0
	Bulanık	3.201	0.040	98.728	0	117.033	0	87.793	0
MİM	K-Means	2.088	0.050	71.338	0	76.161	0	66.232	0
	Bulanık	0.786	0.600	44.625	0	45.053	0	48.447	0

Geleneksel kümelemede, sipariş verme sıklığı için Levene’s Statistic anlamlı, grup değişkenleri homejen değil. Dolayısıyla F testi sonuçlarına bakmaya gerek duymadan, Welch ve Brown değerlerine bakıldığında onların da anlamlı olduğu görülmektedir. Bu da bu değişkenin kümeler arası ayırt edilebilir olduğunu ispatlamaktadır. Ciro değişkeni sonuçları da sipariş verme sıklığındaki gibi, tanımlanabilir ve ayırt edilebilir. Müşteri ilişki maliyeti sonuçlarına bakıldığında ise Levene’s Statistic anlam düzeyinin sınırda (0.05) olduğu görülmektedir. F testine bakıldığında ise anlamlı olduğu görülmektedir. Bu da verilerin homejen dağılmadığını göstermektedir. Welch ve Brown testlerinde sonuçlar anlamlı olduğunda bu değişkenin de kümeler arası ayırt edici olduğu görülmektedir.

Bulanık kümelemede de değişkenler için sonuçlar; sipariş verme sıklığı ve ciro değişkeni için aynı, müşteri ile ilişkinin maliyetinde ise Levene’s Statistic anlamlı olmadığından F testi kontrol ediliyor. F testinin anlamlı olması verilerin homojen dağılmadığını göstermektedir. Welch ve Brown testleri ise kümelerin birbirleri ile ayırt edici olduğunu doğrulamaktadır.

Sonuç olarak, normallik testlerin her bir kümeleme için uygundur. Hem bulanık hem de geleneksel kümeler ayırt edilebilir.

4.5. Sonuçların Yorumlanması

Kümeleme sonuçlarını karşılaştırmadan önce, küçük bir örnek için üyelik sonuçlarının yorumlanması yararlıdır. Örnekte, 10 müşterinin geleneksel ve bulanık kümeleme sonuçları ve kümelere üyelik dereceleri Tablo 4.6.'da verilmiştir.

Üyelik dereceleri değerleri (MD olarak ifade ediliyor) bulanık kümeleme yaklaşımında kümelere aidiyetlik derecelerini ifade etmektedir. Müşterilerin özelliklerini paylaşmak için aracı bir göstergedir. Müşteriler farklı üyelik dereceleri ile küme farklı aidiyet gösterirler. Tablo 4.6.'daki ikinci satıra bakarsak; C55114 numaralı müşterinin üyelik derecesi ikinci ve üçüncü küme için birbirine oldukça yakındır. İkinci kümeye üyelik derecesi 0.182 iken, üçüncü kümeye üyelik derecesi 0.185 seviyesindedir. Bu da bu müşterinin üçüncü kümede olduğunu fakat ikinci kümeye de oldukça yakın olduğunu ifade eder. Zaten geleneksel kümelemede de ikinci kümelemeye dahil olmuştur.

Tablo 4.6. Yorumlama İçin Örnek

Müşteri No	Geleneksel Kümeleme	Bulanık Kümeleme	MD 1	MD 2	MD 3	MD 4	MD 5	MD 6	MD 7	MD 8
C52112	1	1	0.154	0.142	0.134	0.148	0.145	0.082	0.104	0.092
C55114	2	3	0.125	0.182	0.185	0.130	0.175	0.063	0.081	0.059
C55121	2	3	0.120	0.193	0.199	0.129	0.184	0.054	0.074	0.047
C50118	2	2	0.132	0.182	0.181	0.139	0.178	0.058	0.080	0.051
C01161	5	3	0.129	0.156	0.161	0.142	0.155	0.086	0.113	0.058
C55119	2	2	0.136	0.177	0.171	0.136	0.173	0.062	0.081	0.064
C50113	3	3	0.110	0.189	0.214	0.125	0.177	0.060	0.081	0.044
C45112	2	3	0.115	0.190	0.205	0.125	0.178	0.060	0.078	0.050
C01144	5	3	0.131	0.149	0.152	0.143	0.148	0.094	0.121	0.062
C55117	3	3	0.111	0.183	0.208	0.125	0.171	0.067	0.087	0.049

Müşterilerin birden fazla kümeye dahil olabileceğini varsayarsak, üyelik derecelerini kullanarak hangi kümeye ait olduğu tespit edilebilir. Bunu yapmak için bir Alpha-Cut değeri belirlemek gereklidir. Alpha-Cut değeri bir karşılaştırma seviyesidir ve belirlenen alpha-cut değerinden yüksek üyelik derecesine sahip olan müşteri, o üyelik derecesindeki kümeye ait kabul edilir. Örnek olarak alpha-cut değerini 0,15 olarak belirlesek ikinci satırdaki C44003 müşterisi 3 farklı kümeye ait olacaktır. Alpha-cut değerinin belirlenmesi firmalara özel durumlar için kendi alpha-cut

değerlerinin belirleyerek müşterilerini sınıflandırma olanağı tanımaktadır. Alpha-cut değeri genelde üyelik değerlerinin ortalamasına eşit ya da büyüktür. Örnekte üyelik derecelerinin ortalaması 0.125'tir. Her bir müşteri için üyelik dereceleri toplamı 1'e eşit olduğundan ortalama 8 kümeli örneklerde 0.125 olarak çıkacaktır.

4.6. Sonuçların Karşılaştırılması

Kararlılık için Hipotez Testi

Kümeleme büyüklüğü ve kümeleme değerinin kombinasyonu bu çalışmanın kararlılığını belirler. Müşterilerin kümeler toplam aidiyeti kümeleme büyüklüğüdür. Bu yüzden, incelenecek hipotez aşağıdaki gibidir:

H3o: Bulanık kümeleme büyüklüğü ve değeri açısından geleneksel kümelemeye göre daha önemli olan kümeler üretmez.

Hipotezi inceleme için, küme büyüklüğü ve küme değeri her iki yaklaşım için hesaplanmalıdır. Tablo 4.7.'de, küme büyüklükleri ile ilgili her iki kümeleme yaklaşımı için bir karşılaştırma mevcut. Bu tabloyu yorumlamak için gerçek müşteri sayısını ve müşteri tam sayısını ayırmak gerekmektedir. Reel sayılar hesaplanırken belirli bir kümenin tüm müşterilerinin üyelik dereceleri dikkate alınır. Belirlenen alpha-cut değerlerine göre hesaplamalar yapılmış ve belirlenen alpha-cut değerlerine göre kümelendirme işlemi yapılmıştır. Tabloda da görüldüğü gibi 0.125 ve 0.15 alpha cut değerleri ile müşteriler sınıflandırılmıştır. Bu değerler ortalama üyelik derecesine eşit ve yakın değerlerdir.

Tablo 4.7. Küme Büyüklüğü

Kümelere / Müşteri Sayıları	1	2	3	4	5	6	7	8	Ortalama
Geleneksel Kümeleme	7	18	19	13	16	29	8	20	16.25
Bulanık kümeleme (reel)	15.77	15.55	15.54	15.82	15.58	17.59	16.93	17.22	16.25
Bulanık kümeleme (integer)	17	9	29	5	5	25	16	24	16.25
Bulanık kümeleme (alpha-cut = .125)	54	59	55	73	63	39	50	33	53.25
Bulanık kümeleme (alpha-cut = .15)	20	41	41	8	41	37	39	27	31.75

Alpha cut= .125 için bütün değerler(müşteri sayıları) geleneksel küme değerlerinden büyüktür. Küme 4 müşteri sayısı alpha-cut= .15 için geleneksel kümelemeden küçüktür. Genel olarak, bu veriler ışığında bulanık kümelemenin, geleneksel kümelemeye göre daha kararlı kümeleme oluşturduğu söylenebilir. Böylece, H3o hipotezinin ilk kısmı reddedilmiş olur.

Kümelerin en düşük ve en yüksek değerleri gerçek sayılar tarafından temsil edilmektedir. Eğer, kümelemenin alt ve üst limiti arasındaki fark büyük ise, kümeleme daha karardır. Tüm kümelemelere bakıldığında bu durumda küme 4 en kararlı olandır. Farklı kümelerin kararlılık hakkında sonuç verebilmesi için kümeleme değerlerine bakmak da gereklidir. (Tablo 4.8.'de görüldüğü gibi)

Tablo 4.8. Kümeleme Değerleri (Geleneksel, Bulanık Kümeleme Karşılaştırması)

Küme / Değerler	Geleneksel Kümeleme	Bulanık Kümeleme (integer)	Bulanık Kümeleme (alpha-cut = .125)	Bulanık Kümeleme (alpha-cut = .15)
1	2,345,040	2,255,249	1,660,341	2,253,104
2	1,778,119	2,014,711	1,172,919	1,084,569
3	426,878	605,369	1,096,838	1,050,173
4	2,349,635	664,609	1,317,328	1,726,311
5	476,607	1,574,989	1,175,030	1,143,302
6	480,014	482,06	483,375	491,406
7	659,978	419,678	510,96	490,157
8	2,194,660	2,241,870	2,156,460	2,176,484
Ortalama	1,338,866	1,282,317	1,196,720	1,301,938

Bulanık kümelemede alpha-cut değerinin ortalama kümeleme değerinin taban olarak kullanılması geleneksel kümelemeye göre daha iyi sonuç verir. Eğer alpha-cut değerini 0.7 gibi büyük bir değer seçersek küme sayısı düşecek ve de aynı zamanda küme ortalama değerleri de aynı doğrultuda geleneksel kümelemeye göre düşecektir. Bu yüzden yüksek alpha-cut değeri belirlemek anlamsızdır.

Pazarlamacılar için Çıkarımlar

Eğer pazarlamacılar bulanık kümeleme kullanırsa, her kümelemeye göre müşterileri için hedefler belirleyip daha geniş müşteri kitlesine sahip olabilirler. Ayrıca müşterilerini ekonomik büyüklüklerine göre de sınıflandırdıklarında daha büyük

ekonomik gelir elde etmenin de yolunu açmış olurlar. Çünkü bulanık kümeleme daha kararlı kümelerin oluşmasına olanak sağlar.

Bulanık kümeleme yaklaşımını farklı koşullarda uygulamak, alpha-cut değerinin değişimi ile mümkün olacaktır. Örneğin, şirket, yeni ürün piyasaya sürme evresinde mevcut müşterilerine mail gönderme sürecinde düşük bir alpha-cut değeri belirleyebilir. Burada amaç kısıtlama yapmayarak tanıtım yapmak amacıyla bilgiyi yaymak hedeflenir. Ancak, şirket özel bir kampanya ya da özel bir ürün tanıtımı yapıyorsa daha çok önem verdiği müşterilerle bu bilgiyi paylaşmak isteyebilir, bu durum da alpha-cut değerinin yüksek tutulması gerekebilir. Bulanık kümeleme, küme istikrarı üzerinden sonuç çıkarılmasına olanak tanır, çünkü bulanık kümeleme alt ve üst limitleri ile kümelerin kısıtlanmasına olanak tanır. Geleneksel kümeleme buna izin vermez, dolayısıyla kümenin istikrarı/kararlılığı hakkında yorum yapamayız.

Yüksek alpha-cut değeri seçmek bulanık kümelerin geleneksel kümelere göre daha kararsız olmasına neden olabilir. Burada amaç, ortalama küme büyüklüğünü ve değerini bulanık kümeleme için göstermek ve bunların geleneksel kümelemeye göre daha yüksek olduğunu göstermektir. Diğer bir amaç ise bulanık kümeleme kullanan pazarlama yöneticilerinin farklı alpha-cut değerlerini kullanarak işletmelerine en uygun kümelemeyi kullanmalarına olanak sağlamaktır. Bu aynı zamanda farklı durumlar için farklı alpha-cut değerleriyle müşterileri sınıflandırmaya da olanak sağlar.

Portföy dengesi için hipotez testi

İyi bir dengeli portföyde denge hatası sifıra eşittir. Bunu aşağıdaki hipotez ile test etmek istersek;

H4o: Geleneksel kümeleme, bulanık kümelemeye göre daha dengeli portföy üretir.

Bu hipotez denge hatasının bulanık kümelemeye göre daha çok sifıra yakın olduğunu iddia etmektedir. Hipotezi test edilerek, geleneksel ve bulanık kümelemede denge

hatası minimize edilerek en uygun ağırlıklar bulunmaya çalışılmıştır. Çıkan sonuçlar Tablo 4.9.'da görüldüğü gibidir.

Tablo 4.9. Denge Hataları ve optimal ağırlıklar (Geleneksel - Bulanık Kümeleme Karşılaştırması)

Parametreler	Geleneksel Kümeleme	Bulanık Kümeleme
Denge Hataları	118	0.001
Optimal Ağırlıklar	Geleneksel Kümeleme	Bulanık Kümeleme
Küme 1	0.053	0.121
Küme 2	0.138	0.120
Küme 3	0.147	0.120
Küme 4	0.101	0.122
Küme 5	0.123	0.120
Küme 6	0.224	0.135
Küme 7	0.062	0.130
Küme 8	0.154	0.133

Denge hatası, amaç fonksiyonu minimize edilmeye çalışıldığında geleneksel kümeleme için 118, bulanık kümeleme için 0.0010 sonucunu vermiştir. Bulanık kümeleme için çıkan denge hatası sonucu, geleneksel kümelemeye nazaran sıfıra daha yakındır. Bu yüzden, bulanık kümelemenin, geleneksel kümelemeye göre daha dengeli bir portföy oluşturduğu söylenebilir. Ve H4o is reddedilmiş olur.

Pazarlamacılar için çıkarımlar

Portföy analizindeki temel amaç, varlıkların dengeli olarak dağıtılmasını sağlamaktır [49]. Varlıklar şirketin müşterileridir. Bulanık kümeleme analizi daha etkin müşteri portföyü hesaplamamıza olanak sağlar [49]. Bulunan optimal ağırlıklar şirketlerin kaynak tahsislerini el yordamı ile dağıtabilmesine de olanak verir.

Optimal ağırlıkları hesaplamak şirketlerin yatırım seviyelerini belirlemede yol göstericidir. Örneğin, geleneksel yaklaşım için, küme 6'nın ağırlığı .224 olarak sonuçlanmıştır. Buna göre geleneksel kümelemenin %22.4'sı 6 numaralı kümeden oluşmalıdır. Bulanık kümelemede ise bu oran %13.5 seviyesindedir. Eğer müşteri bazında ortalama £100 yatırım öngörüldüğü düşünülürse, geleneksel kümeleme yaklaşımında 6 numaralı kümedeki müşterilere £2.912 ($.224 * 130 \text{ müşteri} * £100$) kaynak ayrılmalıdır. Bulanık kümelemede ise 6 numaralı kümedeki müşterilere ayrılması gereken kaynak £1.755 ($0.135 * 130 \text{ müşteri} * £100$) 'dur. Sonuç olarak,

geleneksel kümeleme ve bulanık kümeleme sonuçlarının şirketlere kaynaklarını paylaşma konusunda bambaşka sonuçlar ortaya atabileceği apaçık ortadadır.

Yatırım seviyeleri önerilerine bakarak, hangi yaklaşımın daha iyi olduğunu söylemek mümkün değildir. Hangi yaklaşımın daha dengeli olduğuna karar vermek için, denge hatalarına bakmak gereklidir. Ancak, bulanık kümeleme, geleneksel kümelemeye göre daha düşük denge hatasına sahiptir. Böylece, kaynak tahsisi kararlarını yönlendirmek için pazarlamacıların bulanık kümeleme yaklaşımını seçmeleri gerekmektedir. Bu dengeli bir portföy oluşturma amaçlarını da karşılamaktadır.

BÖLÜM 5. NETİCE VE GELECEK ÇALIŞMALAR

Bu çalışmada, veriler normal olmayan bir dağılım sergilemektedir. Değişkenler 'Sipariş Verme Sıklığı', 'Ciro' ve 'Müşteri ile İlişkinin Maliyeti' olarak belirlenmiştir. Kümeler tanımlanabilir ve her biri birbirinden ayırt edilebilir. Bu da her kümenin birbirinden farklı olduğunu kanıtlar niteliktedir. Bu hem geleneksel kümeleme hem de bulanık kümeleme sonuçları için geçerlidir. Her küme kendine özgü karakteristiklere sahiptir. Geleneksel kümelemenin büyüklüğü, 0.125 ve 0.12 alpha-cut değerleri uygulanmış olan bulanık kümelemeye göre daha küçüktür. Alpha-cut için kural , alpha-cut değerinin "1/müşteri sayısına eşit yada büyük olması gerektiğidir. Aynı zamanda reel müşteri sayıları da her bir kümeye olan aidiyetlerin göstergesidir. Bulanık kümelemede farklı alpha-cut değerlerinin uygulanması, müşterilerin amaca uygun şekilde tekrar sınıflandırılmasına ve birbirine yakın durumdaki müşterilerin aynı sınıf içerisinde toplanmasına olanak sağlar. Bu açıdan bakıldığında da bulanık kümeleme, kullanılan alpha-cut yöntemi ile klasik kümeleme yöntemine göre daha avantajlıdır.

Buna ek olarak, müşterilerin sayısı arasındaki farka bakarak, pazarlamacılar Bulanık kümeleme mantığı ile kümelerin kararlılığı hakkında yorum yapabilirler. Eğer alpha-cut değeri yüksek seçilmiş ise, kümeleme daha az kararlıdır ve alpha-cut kullanan pazarlamacılar, farklı durumlarda bulanık kümelemelerin kararlılığının farkına varabilirler. Bulanık kümeleme geleneksel kümeleme göre daha dengeli bir portföy oluşturmaktadır. Bulanık kümeleme için asgari denge hatası geleneksel kümelemeye göre daha çok sıfır noktasına yakındır. Bu durum kümelere atanan ağırlık değerlerine bakılarak da gözlemlenebilmektedir. Bu ağırlık değerleri kaynak tahsisi kararlarında yol göstericidirler.

Bu çalışma farklı parametreler kullanarak, bulanık kümeleme ve geleneksel kümelemeyi karşılaştırmayı amaçlamıştır. Daha evvel yapılmış çalışmalar, direk

müşteri portföy analizi alanında karşılaştırma yapmamıştır. Bundan dolayı, bu yaklaşımlar için benzer parametre ve karşılaştırmalar bulunmamaktadır. Bu çalışmada sadece iki temel karşılaştırma kriteri kullanılmıştır. Bu da kümeleme sonuçlarının karşılaştırılmasında kullanılan kararlılık ve denge testleridir. Pazarlamacıların kullanılabilirliği açısından daha kapsamlı sonuç sağlamak için, bulanık kümeleme ve geleneksel kümeleme karşılaştırması için daha fazla araştırma yapılmalıdır. Homojenlik bir başka araştırma konusu olabilir. Homojenliğin kümeleme üzerinde bir etkisinin olup olmadığı test edilmediğinde pazarlamacılara herhangi bir yol gösterici durum sağlamaz. Kümeleme tekniğine kullanılabilirlik açısından daha kapsamlı bir ölçüm sağlamak için, ağırlıklandırılmış ortalamalar parametresi karmaşık ölçümlerde kullanılabilir. Ek olarak, bu karmaşık ölçüm aynı zamanda bulanık kümeleme ve geleneksel kümeleme için bir sınıflandırma gereci olarak da hizmet verebilir. Bu vaka çalışmasının gerçek hayattan örneklerle yapılması gerektiği not edilmelidir. Daha kararlı ve dengeli kümelemelerin karşılaştırılması için örnekler ve çeşitli görsel (resimsel, şematik) yöntemler kullanılmıştır. Tezi güçlendirmek adına söylemek gerekirse, bulanık kümeleme şirketler için daha pratik çözümler üretmektedir. Bu yüzden bu çalışmalara ek çalışmaların yapılarak şirketlerin portföy analizinde bulanık kümeleme yaklaşımı sayesinde çözümler üretmesi gerekmektedir. Bu çalışma daha büyük örnekler kullanılarak farklı endüstrilerde farklı çözümler için uygulanabilir niteliktedir.

KAYNAKLAR

- [1] BAXTER, R., & MATEAR, S. Measuring intangible value in business-to-business buyer–seller relationships: An intellectual capital perspective. *Industrial Marketing Management*, 33(6), 491-500, 2004.
- [2] BEZDEK, J. C. . Pattern recognition with fuzzy objective function algorithms. Kluwer Academic Publishers, 1981.
- [3] BOZDAĞ, C. E., KAHRAMAN, C., & RUAN, D. . Fuzzy group decision making for selection among computer integrated manufacturing systems. *Computers in Industry*, 51(1), 13-29, 2003.
- [4] BUTTLE, F. . Customer relationship management. Routledge, 2012.
- [5] BÜYÜKÖZKAN, G., FEYZIOĞLU, O., & NEBOL, E. . Selection of the strategic alliance partner in logistics value chain. *International Journal of Production Economics*, 113(1), 148-158, 2008.
- [6] CAMPBELL, N. C., & CUNNINGHAM, M. T. . Customer analysis for strategy development in industrial markets. *Strategic Management Journal*, 4(4), 369-380, 1983.
- [7] CHEN, I. J., & POPOVICH, K. . Understanding customer relationship management (CRM): People, process and technology. *Business Process Management Journal*, 9(5), 672-688, 2003.
- [8] CHUANG, K. S., TZENG, H. L., CHEN, S., WU, J., & CHEN, T. J. . Fuzzy c-means clustering with spatial information for image segmentation. *computerized medical imaging and graphics*, 30(1), 9-15, 2006.
- [9] CUNNINGHAM, M. T., & HOMSE, E. . An interaction approach to marketing strategy. *International marketing and purchasing of industrial goods*, 328-345, 1982.
- [10] DANNEELS, E., & KLEINSCHMIDTB, E. J. . Product innovativeness from the firm's perspective: its dimensions and their relation with project selection and performance. *Journal of Product Innovation Management*, 18(6), 357-373, 2001.
- [11] DEMIR, F., & KIRDAR, Y. . Müşteri İlişkileri Yönetimi: CRM. *Review of Social, Economic & Business Studies*, 7(8), 293-308, 2000.

- [12] DUNN, J. C. . Well-separated clusters and optimal fuzzy partitions. *Journal of cybernetics*, 4(1), 95-104, 1974.
- [13] DYCHE, J. . *The CRM handbook: a business guide to customer relationship management*. Addison-Wesley Professional, 2002.
- [14] ENG, T. Y. . *An empirical investigation into strategic management theories with reference to a portfolio of customer relationships in the services sector*. Unpublished doctoral dissertation, 1999.
- [15] FIOCCA, R. . Account portfolio analysis for strategy development. *Industrial Marketing Management*, 11(1), 53-62, 1982.
- [16] GELDERMAN, C. J. . *A portfolio approach to the development of differentiated purchasing strategies*, 2003.
- [17] GÖK, O. . Linking account portfolio management to customer information: Using customer satisfaction metrics for portfolio analysis. *Industrial Marketing Management*, 38(4), 433-439, 2009.
- [18] HIZIROGLU, A., PATWA, J., & TALWAR, V. . Customer portfolio analysis: Crisp classification versus fuzzy classification–Based on the supermarket industry. *Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing*, 20(2), 67-83, 2012.
- [19] HOPNER, F., KLAWONN, F., KRUSE, R., & RUNKLER, T. . *Fuzzy cluster analysis: methods for classification, data analysis and image recognition*. J. Wiley, 1999.
- [20] HSU, M. H., & CHIU, C. M. . Predicting electronic service continuance with a decomposed theory of planned behaviour. *Behaviour & Information Technology*, 23(5), 359-373, 2004.
- [21] ITTNER, C. D., & LARCKER, D. F. . Are nonfinancial measures leading indicators of financial performance? An analysis of customer satisfaction. *Journal of accounting research*, 36, 1-35, 1998.
- [22] JOHNSON, M. D., & SELNES, F. . Diversifying your customer portfolio. *MIT Sloan Management Review*, 46(3), 11-14, 2005.
- [23] KAUFMAN, L. R., & ROUSSEEUW, P. PJ *Finding groups in data: An introduction to cluster analysis*, 1990.
- [24] KNOX, S., PAYNE, A., RYALS, L., MAKLAN, S., & PEPPARD, J. . *Customer relationship management*. Routledge, 2012.
- [25] MÍTHAS, S., KRÍSHNAN, M. S., & FORNELL, C. . Why do customer relationship management applications affect customer satisfaction?. *Journal of Marketing*, 201-209, 2005.

- [26] MÖLLER, K. K., & HALINEN, A. . Business Relationships and Networks:: Managerial Challenge of Network Era. *Industrial marketing management*, 28(5), 413-427, 1999.
- [27] OLSEN, R. F., & ELLRAM, L. M. . A portfolio approach to supplier relationships. *Industrial marketing management*, 26(2), 101-113, 1997.
- [28] PAYNE, A., & FROW, P. . A strategic framework for customer relationship management. *Journal of marketing*, 167-176, 2005.
- [29] PEPPARD, J. . Customer relationship management (CRM) in financial services. *European Management Journal*, 18(3), 312-327, 2000.
- [30] RYALS, L., & KNOX, S. . Cross-functional issues in the implementation of relationship marketing through customer relationship management. *European Management Journal*, 19(5), 534-542, 2001.
- [31] SHAPIRO, B. P., RANGAN, V. K., MORIARTY, R. T., & ROSS, E. B. . Manage customers for profits (not just sales). *Harvard Business Review*, 65(5), 101-108, 1987.
- [32] TANAKA, H., & GUO, P. . Portfolio selection based on upper and lower exponential possibility distributions. *European Journal of Operational Research*, 114(1), 115-126, 1999.
- [33] TERHO, H., & HALINEN, A. . Customer portfolio analysis practices in different exchange contexts. *Journal of Business Research*, 60(7), 720-730, 2007.
- [34] THIEME, R. J., SONG, M., & CALANTONE, R. J. . Artificial neural network decision support systems for new product development project selection. *Journal of Marketing Research*, 499-507, 2000.
- [35] TORKUL, O., CEDIMOGLU, I. H., & GEYIK, A. K. . An application of fuzzy clustering to manufacturing cell design. *Journal of Intelligent and fuzzy systems*, 17(2), 173-181, 2006.
- [36] TURNBULL, P. W., & ZOLKIEWSKI, J. . Profitability in customer portfolio planning. *Understanding business markets*, 305-25, 1997.
- [37] TURNBULL, P. W., & TOPCU, S. . Customer profitability in relationship life cycles. In *10th Industrial Marketing, Purchasing Conference*. Groningen, Netherlands, 1994.
- [38] WAGSTAFF, K., CARDIE, C., ROGERS, S., & SCHRÖDL, S. . Constrained k-means clustering with background knowledge. In *Machine Learning-International Workshop Then Conference-* (pp. 577-584), 2001.

- [39] WALTER, A., RITTER, T., & GEMÜNDEN, H. G. . Value creation in buyer–seller relationships: Theoretical considerations and empirical results from a supplier's perspective. *Industrial Marketing Management*, 30(4), 365-377, 2001.
- [40] WANG, J., & HWANG, W. L. . A fuzzy set approach for R&D portfolio selection using a real options valuation model. *Omega*, 35(3), 247-257, 2007.
- [41] WATADA, J. . Fuzzy portfolio selection and its applications to decision making. *Tatra Mountains Mathematical Publication*, 13, 219-248, 1997.
- [42] WEBSTER JR, F. E. . The changing role of marketing in the corporation. *The Journal of Marketing*, 1-17, 1992.
- [43] WILSON, D. T., & JANTRANIA, S. . "Understanding the value of a relationship", reprinted in Ford (Doctoral dissertation, D.(Ed.), *Understanding Business Markets*, The Dryden Press), 1997.
- [44] WOODSIDE, A. G., & TRAPPEY III, R. J. . Customer portfolio analysis among competing retail stores. *Journal of Business Research*, 35(3), 189-200, 1996.
- [45] ZABLAH, A. R., BELLENGER, D. N., & JOHNSTON, W. J. . An evaluation of divergent perspectives on customer relationship management: Towards a common understanding of an emerging phenomenon. *Industrial Marketing Management*, 33(6), 475-489, 2004.
- [46] ZEITHAML, V. A. . Consumer perceptions of price, quality, and value: a means-end model and synthesis of evidence. *The Journal of Marketing*, 2-22, 1988.
- [47] ZHANG, Y., JIAO, J., & MA, Y. . Market segmentation for product family positioning based on fuzzy clustering. *Journal of Engineering Design*, 18(3), 227-241, 2007.
- [48a] ZOLKIEWSKI, J., & TURNBULL, P. . Relationship portfolios-Past, present and future. *Understanding business marketing and purchasing*, 289-304, 2002.
- [48b] ZOLKIEWSKI, J., & TURNBULL, P. . Do relationship portfolios and networks provide the key to successful relationship management?. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 17(7), 575-597, 2002.
- [49] ZUMSTEIN, D. . Customer performance measurement: Analysis of the benefit of a fuzzy classification approach in customer relationship management (Doctoral dissertation), 2007.

ÖZGEÇMİŞ

Ümit Dursun ŞENBAŞ, 1986 yılında Düzce’ de doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Düzce’de tamamladı. 2004 yılında Düzce Arsal Anadolu Lisesi, Fen Bilimleri bölümünden mezun oldu. 2004 yılında başladığı SAÜ Endüstri Mühendisliği (Lisans) Bölümünü 2008 yılında bitirdi. 2010 Eylül ayında SAÜ Fen Bilimleri Enstitüsünde Endüstri Mühendisliği (Yüksek Lisans) Programı’na başladı.

2009 Kasım ayında çalışma hayatına alanında Avrupa’nın lideri konumundaki bir otomotiv yan sanayi firmasında başladı. Sırasıyla “İyileştirme Mühendisi” ve “Planlama Mühendisi” olarak çalıştıktan sonra 2012 Şubat ayından bu yana “Malzeme Yönetimi Sorumlusu” olarak şirketteki görevine devam etmektedir.

2011 Ekim ayından bu yana “Genç Akçakoca İletişim Derneği”nde Yönetim Kurulu Başkanlığı yapmaktadır. Ayrıca “Türkiye Gençlik Federasyonu”nda Onur Kurulu Üyesidir.